

BACHELOR IN ERDWISSENSCHAFTEN

Wegleitung zum Studiengang

Massgebend und rechtsverbindlich für den Studiengang ist das Studienreglement vom 22.06.2010-0 für den Bachelorstudiengang Erdwissenschaften. Das Reglement legt den Rahmen des Studiums fest und muss von allen Studierenden konsultiert werden. Details zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen sind im Verzeichnis der Lehrveranstaltungen verbindlich festgehalten.

In der Begleitung sind die Rechtserlasse sowie das Verzeichnis der Lehrveranstaltungen erläutert.

Herausgeber:

ETH Zürich
Departement Erdwissenschaften
Studiensekretariat
NO D 51.3
Sonneggstrasse 5
8092 Zürich

Email: lehre@erdw.ethz.ch

Tel. +41 44 632 86 44

Impressum:

Text und Redaktion: Karin Mellini, Farida Bürki, Christoph A. Heinrich,
Eduard Kissling, Simon Löw, Daniel W. Müller

Auflage: 1000

Ausgabe: August 2010

INHALTSVERZEICHNIS

1	ERDWISSENSCHAFTEN STUDIEREN IN ZÜRICH	2
1.1	Erde, Umwelt und natürliche Ressourcen	2
1.2	Was sind Erdwissenschaften?	3
1.3	Struktur des erdwissenschaftlichen Studiums	5
1.3.1	Das Studium im Überblick	5
1.3.2	Ausbildungsziele des Bachelor- und Master-Studiums	6
1.3.3	Kreditsystem und Leistungskontrollen	8
1.4	Motivation und berufliche Möglichkeiten	9
2	BACHELOR-STUDIENGANG	12
2.1	Erstes Studienjahr	13
2.1.1	Grundlagenfächer I	13
2.1.2	Sozialwissenschaftliche Fächer	14
2.1.3	Wahlfächer	14
2.1.4	Leistungskontrollen	14
2.2	Zweites Studienjahr	15
2.2.1	Grundlagenfächer II	15
2.2.2	Allgemeine erdwissenschaftliche Fächer	15
2.2.3	Leistungskontrollen	16
2.3	Drittes Studienjahr	17
2.3.1	Wahlvertiefung Geologie	17
2.3.2	Wahlvertiefung Geophysik	19
2.3.3	Wahlvertiefung Klima und Wasser	21
2.3.4	Leistungskontrollen in der Wahlvertiefung	23
2.4	Bachelor-Arbeit und Bachelor-Seminar	24
2.4.1	Leistungskontrolle Bachelor-Arbeit und Bachelor-Seminar	25
2.5	Erteilung des Bachelor-Diploms	25
3	ALLGEMEINE INFORMATIONEN	26
3.1	Departementsorganisation und Mitbestimmung	26
3.2	Auskunft und Beratung	26
3.3	Verantwortliche der Lehre im Departement Erdwissenschaften	29

1 Erdwissenschaften studieren in Zürich

1.1 Erde, Umwelt und natürliche Ressourcen

Das Verständnis unseres Planeten und die Zusammenhänge verschiedenster natürlicher Prozesse sind von lebenswichtiger Bedeutung für die gesamte Zivilisation. Die Menschen üben zunehmenden Einfluss auf das natürliche System Erde aus, dessen Antwort vermehrt im regionalen wie auch globalen Massstab spürbar wird.

Um das Verständnis der komplexen Wechselwirkungen zwischen Erde, Umwelt und unseren Lebensgrundlagen einschliesslich der sozialen Konsequenzen zu verbessern, fördert die ETH Zürich die Zusammenarbeit unter verschiedenen Departementen wie Agrar- und Lebensmittelwissenschaften, Erdwissenschaften und Umweltwissenschaften. Diese Departemente bieten ein koordiniertes und breit gefächertes Unterrichtsprogramm an. Ziel ist, mit gestuften Studiengängen (Bachelor seit 2003/4 und Master seit 2006/7) die künftige Generation von systemorientierten Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern auf die Bewältigung vieler grosser Aufgaben der Zukunft vorzubereiten.

Das Studium der Erdwissenschaften vermittelt eine praxisnahe und gleichzeitig für die Schweiz einmalig breit abgestützte naturwissenschaftliche Grundausbildung. Neben der Koordination und Mobilität innerhalb unterschiedlicher Lehr- und Forschungsbereiche der ETH Zürich werden das Studium und Forschung der Erdwissenschaften durch Zusammenarbeit der ETH Zürich mit der Industrie sowie weiteren europäischen Hochschulen bereichert. Gemeinsame Lehrveranstaltungen und integrierte Master-Studiengänge sowie besondere Fördermassnahmen für Studierenden-Mobilität bestehen mit der *Universität Zürich* sowie den Hochschulen der europäischen *IDEA League* (Imperial College London, TU Delft, ETH Zürich und RWTH Aachen, sowie seit 2006 die ParisTech-Gruppe).

Die vorliegende Wegleitung erklärt die Ziele, Anforderungen, Organisationsstrukturen, Berufsmöglichkeiten und insbesondere die vielfältigen Wahl- und Vertiefungsoptionen des Bachelor-Studiums in Erdwissenschaften. Rechtlich massgebend ist das Studienreglement, welches zusammen mit weiteren wichtigen Informationen über Zulassungsformalitäten auf der Webseite der Erdwissenschaften www.erdw.ethz.ch publiziert ist.

1.2 Was sind Erdwissenschaften?

Unser Interesse gilt der Erde. Sie ist ein offenes System von Materie und Energie und wird durch die Gesamtheit der in und auf dem Planeten ablaufenden Prozesse geformt und ständig verändert. Mit unterschiedlichen naturwissenschaftlichen Methoden wird versucht, das komplexe System vieler sich gegenseitig beeinflussender Vorgänge zu verstehen. Im Unterschied zu anderen Naturwissenschaften spielt der Faktor Zeit in den Erdwissenschaften eine zentrale Rolle. Für die oft schwierig zu erkennenden Langzeitprozesse dient die Erde als Laboratorium und als Archiv, welches langzeitliche Veränderungen der Vergangenheit in den Gesteinen oder Eisschichten registriert hat. Die Erkenntnisse aus Untersuchungen dieser Archive tragen auch den Schlüssel zum Verständnis von zukünftigen Entwicklungen in sich. Die ursprüngliche Entstehung und anschließende Entwicklung des Lebens auf der Erde seit über drei Milliarden Jahren ist Teil der erdwissenschaftlichen Forschung, in der heute Paläontologen, Geochemiker und Molekularbiologen intensiv zusammenarbeiten.

Die Erforschung von mehreren Millionen Jahren dauernden Prozessen, welche unsere Kontinente, Ozeane, Bio- und Atmosphäre veränderten, verlangt einen multidisziplinären Ansatz. Ganz unterschiedliche erdwissenschaftliche Untersuchungsmethoden kommen dabei zum Einsatz, von der globalen Beobachtung durch Satelliten bis zur Materialuntersuchung im atomaren Bereich.

Verbesserte und neue Technologien im Zusammenhang mit neuen Fragestellungen ergeben immer wieder grundlegend neue Informationen über die dynamischen Prozesse und den heutigen Zustand der Erde. So brachte die Entdeckung der Plattentektonik mit Hilfe der geophysikalischen Kartierung der Ozeanböden eine tief greifende Veränderung des erdwissenschaftlichen Weltbildes mit sich. Verbesserte Modelle und Rechnerleistungen wie auch Laborexperimente erlauben eine verbesserte Erforschung des nicht direkt zugänglichen Erdinnern, wie auch der Aufbau von anderen Himmelskörpern in unserem Sonnensystem; mikrochemische Analysemethoden belegen immer genauer das Alter und die Bildungsbedingungen von Gesteinen und Mineralien.

Sorgfältige Feldbeobachtungen in allen Bereichen der Erde, vom Hochgebirge bis in grosse Tiefen der Ozeane, bilden nach wie vor eine wichtige Basis für neue erdwissenschaftliche Erkenntnisse. Aus den quantitativen Feldbefunden wird zusammen mit experimentellen Untersuchungsergebnissen im Labor und der Modellierung von Prozessen gemäss physikalischen oder chemischen Gesetzmässigkeiten eine Synthese erarbeitet. Computersimulationen mit innovativen numerischen Methoden werden zunehmend wichtiger, um unterschiedliche Daten und Wechselwirkungen quantitativ zu integrieren.

Mit dem Wissen um die globalen Prozesse, welche die interne Dynamik unseres Planeten steuern, lassen sich aus der Diagnose der Vergangenheit Prognosen für die zukünftige Entwicklung aufstellen. Viele dieser Prozesse laufen für uns Menschen ausserordentlich langsam ab, über Hunderttausende bis Millionen von Jahren.

Naturgefahren dagegen manifestieren sich oft als katastrophale Ereignisse. Sie sind ein zentrales Thema der angewandten Erdwissenschaften. Es gilt, Rutschungen und Bergstürze zu beurteilen, regionale und lokale Erdbebenrisiken aufzuzeigen, sowie mögliche Vulkanausbrüche durch geochemische und geophysikalische Überwachung zu bestimmen.

Geotechnische Untersuchungen für Hochbauten, Untertagebauwerke wie Tunnels sowie für den Bau und die Sicherung von Wasserkraftanlagen verwenden eine breite Palette erdwissenschaftlicher Methoden für Beobachtungen vor Ort bis zu Messungen

im Labor. Umweltverträglichkeitsprüfungen benötigen oft erdwissenschaftliches Wissen. Moderne kristallographisch-mineralogische Untersuchungstechniken erlauben die Erforschung und Synthese neuer Materialien. Mineralogische Methoden dienen der Erkennung von Schäden an historischen Bauwerken sowie der Ausarbeitung von Sanierungsmethoden.

Nutzung und Schutz natürlicher Ressourcen Die Erdwissenschaftlerinnen und Erdwissenschaftler entwickeln geophysikalische und geologische Untersuchungsmethoden für die Nutzung geothermischer Energie und für die weltweite Exploration von mineralischen Rohstoffen. Neben den fossilen Energieträgern (Öl, Gas, Uran) sind Bau- und Werkstoffe (Zement, Ton) wie auch technisch schwer ersetzbar und nicht in genügendem Umfang wieder verwertbare Metalle zunehmend schwieriger zu finden und umweltgerecht zu nutzen.

Die Nutzung von Grundwasser beruht wesentlich auf erdwissenschaftlichem Wissen. Dieses kommt bei der Wassersuche in ariden Gebieten wie auch bei der Beurteilung und Sanierung von Grundwasser verschmutzenden Abfalldeponien zum Tragen. Geologische Untersuchungen sind nötig zur Identifizierung neuer Deponiestandorte, mit dem Ziel einer sicheren Beseitigung von Industrieabfällen. Dazu gehört auch die langfristige Lagerung von radioaktiven Abfällen.

Langfristige Klimaveränderungen Während Wetter, Jahreszeiten und historische Klimaschwankungen in einem Zeitraum liegen, den der Mensch wahrnehmen kann, erfüllt die Erde ihre Archivfunktion durch die Dokumentation von Warm- und Kaltzeiten im Bereich von Hunderten bis Hunderttausenden von Jahren. Die Eiszeit- und die quartärgeologische Forschung lehrt uns, dass das globale Gleichgewicht in kurzer Zeit von einem zum andern Extrem wechseln kann. Hieraus folgt die Erkenntnis, dass die vom Menschen ausgehenden Veränderungen in ihrer Gesamtheit selbst innert historisch kurzer Zeit bedrohliche Auswirkungen haben könnten.

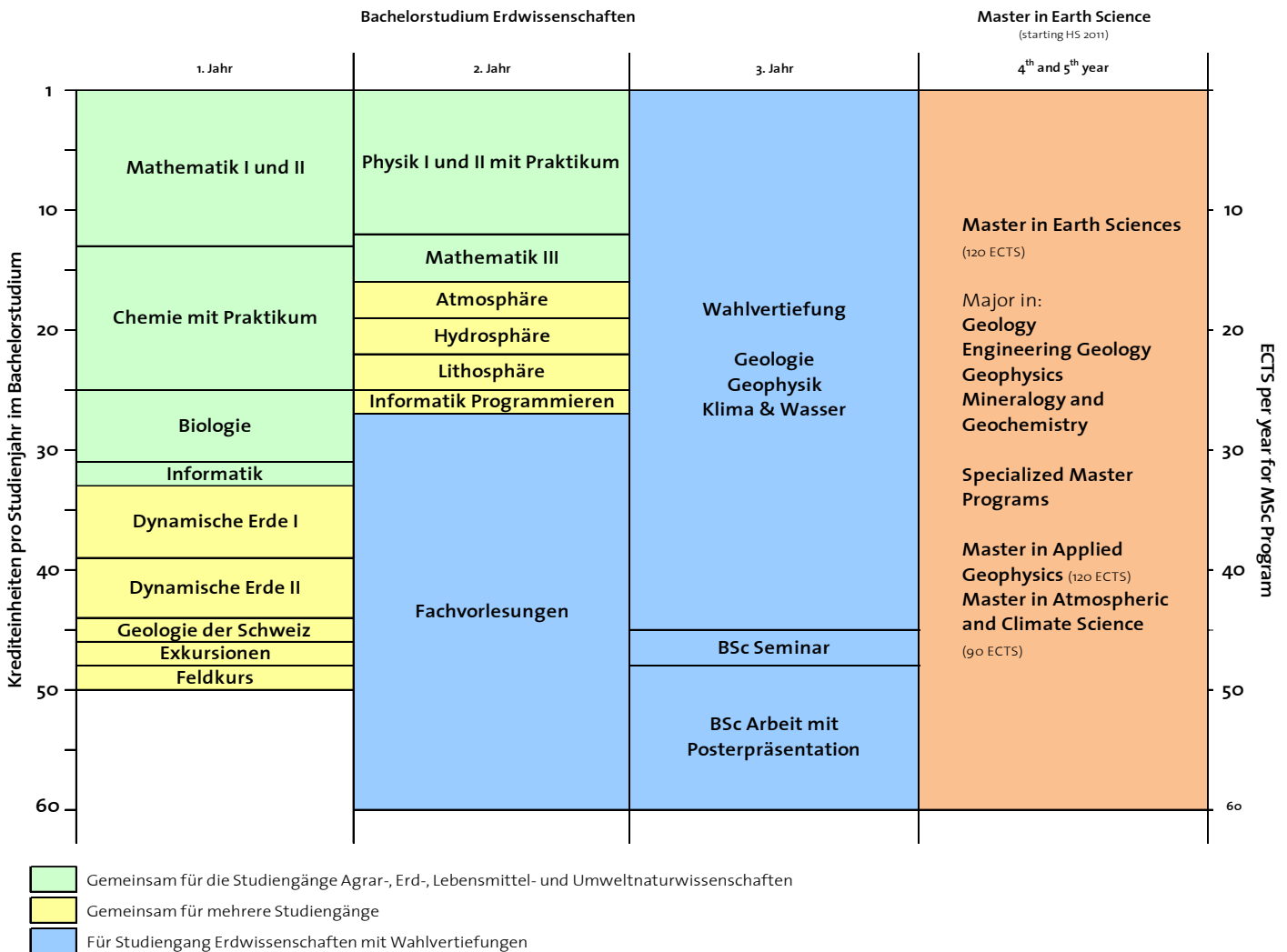
Eng verknüpft mit Klima, Atmosphäre und dem Wärmehaushalt an der Erdoberfläche ist der Forschungsbereich der **Hydrologie**, welcher die Vorgänge im Wasserkreislauf und seine Beziehung zu Vegetation, Boden und dem Gesteinsuntergrund untersucht.

Diese Veränderungen, Naturgefahren und Verschmutzungen wissenschaftlich zu erklären und praktischen Lösungen zuzuführen, ist eine zentrale Aufgabe der Erd- und der Klimawissenschaften.

1.3 Struktur des erdwissenschaftlichen Studiums

1.3.1 Das Studium im Überblick

Das Studium in Erdwissenschaften umfasst ein naturwissenschaftliches Grundstudium mit Bachelor-Abschluss, meist gefolgt von einem vertiefenden Master-Studium. Ein Master-Abschluss in den Erdwissenschaften ist der berufsbefähigende Abschluss für praktische Stellen in der Industrie. Er kann durch weiterführende Ausbildungsgänge ergänzt werden (ein Doktorat als Gelegenheit für eine unabhängige Forschungsarbeit oder das Lehrdiplom für Maturitätsschulen in Geografie). Mit fortschreitendem Studium vom Bachelor zum Master wird die Ausbildung vertieft, erlaubt aber auch eine zunehmende Freiheit bezüglich Fächerwahl, Studienstruktur und des Anteils an selbständiger Projektarbeit oder eines freiwilligen Industriepraktikums. Neben Vorlesungen, Übungen und Laborpraktika umfasst das erdwissenschaftliche Studium vom ersten Jahr an Exkursionen und Feldkurse als einen wesentlichen Bestandteil praxisorientierter Ausbildung. Die Studierenden der Erdwissenschaften erhalten dabei schon früh persönlichen Kontakt zu Dozierenden und älteren Studierenden.



Die Grundlagenvorlesungen besuchen alle Studierenden der Studiengänge von Agrar-, Lebensmittel-, Erd- und Umweltwissenschaften gemeinsam. Ein Wechsel zwischen den entsprechenden Bachelor Programmen ist jeweils nach einem erfolgreich bestandenen ersten Studienjahr mit Auflagen möglich. Nach dem Grundstudium in den allgemeinen Naturwissenschaften bezweckt das Bachelor-Studium eine gemeinsame

Einführung in die für alle Vertiefungsrichtungen essentiellen Themen der Erdwissenschaften: Der Atmosphäre und Hydrosphäre sowie der Dynamik des Erdinnern (Lithosphäre). Am Ende des zweiten Studienjahrs wählen die Studierenden eine von drei erdwissenschaftlichen Wahlvertiefungen (Geologie, Geophysik, Klima und Wasser), um einen vertieften Einblick in einen Bereich der Erdwissenschaften zu erhalten. Die Wahlvertiefung wird mit einer Bachelor-Arbeit (ca. 7 Wochen erdwissenschaftlicher Projektarbeit) und einer benoteten Posterpräsentation zum Thema abgeschlossen. Unabhängig von der Wahlvertiefung berechtigt jeder Bachelor-Abschluss in den Erdwissenschaften zum anschliessenden Eintritt in jedes Vertiefungs-Programm „Major“ des Master in Erdwissenschaften. Auch der Zugang zu zahlreichen anderen Master-Ausbildungen an der ETH und weiteren Universitäten des In- und Auslands wird mit dem Bachelorabschluss ermöglicht. Mobilität zwischen Vertiefungsrichtungen und zwischen Hochschulen ist ein wichtiges Ziel der strukturierten Studiengänge. Eine frühzeitige (Ende 3. Semester) Planung des dritten Bachelorjahres in Absprache mit einem Studienberater (Kap. 3.2) ist empfehlenswert. Drei fachliche Vertiefungsrichtungen - die Geologie, die Geophysik und die Klimawissenschaften (Klima und Wasser) - stehen als Vertiefung im dritten Jahr des Bachelor-Studiums, sowie später in verschiedenen, zunehmend spezialisierten Studienprogrammen der Masterstufe zur Auswahl. Eine Verknüpfung oder ein Wechsel zwischen diesen Interessensgebieten ist jeweils möglich. Ein Eintritt in das erdwissenschaftliche Masterstudium ist mit einem gleichwertigen Bachelor einer anderen Universität in der Regel problemlos, da auf der Masterstufe zahlreich wählbare Kurse das Erarbeiten fehlender Lerninhalte ermöglichen. Zuerst in einer kleineren Bachelor-Arbeit, später in einer umfassenden Master-Arbeit, werden die Studierenden schrittweise in die aktiven Forschungsprogramme oder Industrie-Kollaborationen der Arbeitsgruppen am Departement eingeführt.

Unterrichtssprache in den Lehrveranstaltungen des Bachelor Programms ist mehrheitlich deutsch.

1.3.2 Ausbildungsziele des Bachelor- und Master-Studiums

Der Bachelor in Erdwissenschaften (BSc ETH Erdw.) zielt auf eine naturwissenschaftliche Grundbefähigung auf akademischem Niveau ab und dauert in der Regel drei Jahre. Die gemeinsamen Ziele des Bachelor-Studiums in Erdwissenschaften sind:

- Beherrschung des Grundwissens in Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Informatik, so dass deren Methoden zur Lösung erdwissenschaftlicher Probleme eingesetzt werden können
- Gründliche Einführung in die Denkweise und Methodik der Erdwissenschaften und Befähigung zum Einsatz moderner Untersuchungs- und Modellierungstechniken
- Schulung der Beobachtungsgabe zur Wahrnehmung erdwissenschaftlich relevanter Tatbestände in Feld und Labor
- Förderung des Verantwortungsbewusstseins durch Erkenntnis der Zusammenhänge und Wechselwirkung zwischen Mensch und Umwelt
- Förderung des selbständigen Arbeitens und Denkens sowie der Kommunikationsfähigkeit.

Das Ziel der Master - Ausbildung ist die Berufsbefähigung, in einem je nach Ausbildungsprogramm mehr oder weniger spezialisierten Fachgebiet der Erdwissenschaften selbständig zu arbeiten. Gemeinsame Ziele der eineinhalb bis zweijährigen Master-Ausbildung sind folgende Fähigkeiten:

- Selbständige Analyse und Definition einer erdwissenschaftlichen Problemstellung und das Erstellen eines Forschungs- oder Untersuchungsprogramms aufgrund bestehender Kenntnisse, Literatur und eigener Beobachtung
- Eigenverantwortliches Lösen konkreter erdwissenschaftlicher Problemstellungen, Bearbeitung von Projekten in leitender Funktion oder in einem Team mit Spezialisten aus anderen Fachbereichen, einschliesslich dem selbständigen Einsatz relevanter Beobachtungs-, Mess- und Modellierungsmethoden
- Die umfassende Präsentation von Resultaten eigener Projektarbeit in Wort und Schrift.

Das Departement Erdwissenschaften (D-ERDW) bietet drei Master-Studiengänge an, welche sich in Umfang und Studienstruktur, im Grad von Wahlmöglichkeiten und der Ausrichtung auf eine bestimmte Berufsbefähigung sowie in der formellen Bezeichnung unterscheiden:

Master of Earth Science

mit den vier Majors Geology, Engineering Geology, Geophysics und Mineralogy and Geochemistry

Joint Master of Applied Geophysics

ein spezialisiertes Masterprogramm der IDEA League Partneruniversitäten (TU Delft, ETH Zürich und RWTH Aachen)

Specialized Master in Atmospheric and Climate Science

gemeinsam mit D-UWIS

Spezifische Ausbildungsziele, Inhalte und Anforderungen der drei Master-Studiengänge sind in der entsprechenden Wegleitung aufgeführt und werden auf unserer Website laufend ergänzt.

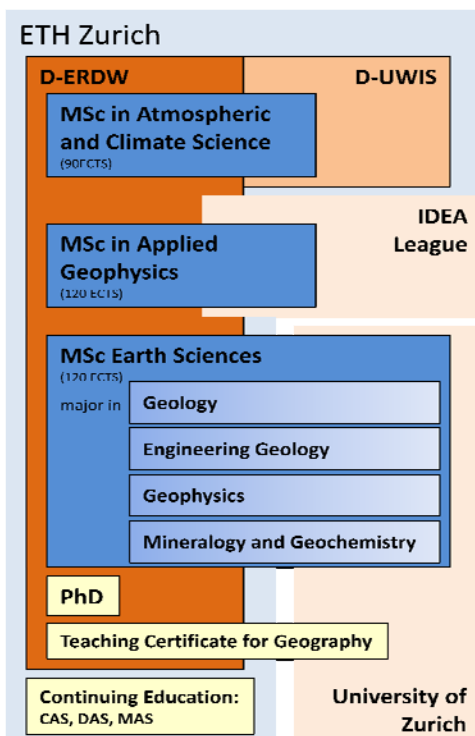


Abbildung 1: Institutionelle Verknüpfung der verschiedenen Masterprogramme

1.3.3 Kreditsystem und Leistungskontrollen

Entsprechend der Bologna-Konvention der europäischen Universitäten basiert das neu gestaltete erdwissenschaftliche Studium der ETH Zürich auf einem modifizierten *Kreditsystem*. Ein Kreditpunkt (KP) wird gemäss dem europäischen Kredittransfersystem (ECTS) für eine durchschnittliche Studienleistung von 30 Arbeitsstunden erteilt. Jede Krediterteilung muss durch eine *Leistungskontrolle* belegt werden. Deren Form variiert, ist aber verbindlich im Verzeichnis der Lehrveranstaltungen festgehalten. In der Regel erfolgt die Leistungskontrolle durch Sessionsprüfungen während der vorlesungsfreien Zeit zwischen den Semestern (Zeitraum von jeweils vier Wochen), sowie Semesterendprüfungen, doch können auch andere Semesterleistungen wie aktive Teilnahme an Praktika und Exkursionen, schriftliche Berichte sowie Referate der Leistungskontrolle dienen.

Für den Erwerb des Bachelor-Diploms ist in den Kategorien gemäss Kapitel 2 eine obligatorische Mindestanzahl von Kreditpunkten zu erwerben. Kreditpunkte werden nur für genügende Leistungen und - sofern die Voraussetzungen erfüllt sind - immer in vollem Umfang erteilt. Im Bachelor-Studium werden zum Teil mehrere Prüfungen zu einem so genannten *Prüfungsblock* zusammengefasst, um eine gewisse Kompensation zwischen obligatorischen Fächern zu ermöglichen. Dabei bestimmt der gemäss Kredit-einheiten gewichtete Notendurchschnitt, ob der Prüfungsblock als Ganzes bestanden ist (Note 4 oder besser). Alle Prüfungen eines Prüfungsblocks müssen zusammen in einer Prüfungssession abgelegt werden. Die Prüfungen von obligatorischen Grundlagenfächern des ersten Studienjahres werden zu einem einzigen Prüfungsblock, der so genannten *Basisprüfung*, zusammengefasst.

Sobald eine Prüfung, ein Prüfungsblock oder eine andere Leistungskontrolle bestanden ist, werden die erbrachten Studienleistungen in Form von Kreditpunkten für den Erwerb des Bachelor-Diploms gutgeschrieben. Prüfungen und selbstständige Arbeiten werden mit einer Note bewertet. Die in anderen Leistungskontrollen erbrachten Leistungen können auch nur mit bestanden/nicht bestanden bewertet werden. Nichtbestandene Prüfungsblöcke müssen als Ganzes wiederholt werden. Eine nicht bestandene Leistungskontrolle der Session kann frühestens in der folgenden Session (halbes Jahr später) einmal wiederholt werden. Bei den anderen Prüfungen müssen Termine mit den Dozierenden vereinbart oder gemäss Angabe des Departements wiederholt werden.

Die Dozierenden orientieren die Studierenden zu Beginn der Vorlesung über den genauen Prüfungsstoff, Modus, Dauer und Sprache der Leistungskontrolle sowie über die erlaubten Hilfsmittel. Leistungskontrollen im Bachelorstudium werden in der Regel in deutscher Sprache durchgeführt, doch kann nach vorgängiger Absprache zwischen Examinator / Examinatorin und Studierenden eine Leistungskontrolle auch in französischer, italienischer oder englischer Sprache durchgeführt werden.

Für die Zulassung zu Leistungskontrollen kann von den Studierenden eine Bescheinigung darüber verlangt werden, dass sie die zu Grunde liegenden Lernleistungen ordnungsgemäss erbracht haben. Die Bedingungen für den Erwerb der Bescheinigung werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen von den Dozierenden bekannt gegeben.

Jeweils am Ende von Blockprüfungen (Session) werden Zwischenzeugnisse erstellt. Sie enthalten die seit dem vorangegangenen Zwischenzeugnis erbrachten und bewerteten Studienleistungen. Das erste Zwischenzeugnis wird für die im Basisjahr erbrachten Leistungen erstellt.

Die Grundsätze für die Durchführung sämtlicher Leistungskontrollen in allen Studiengängen sind durch die Allgemeine Verordnung über Leistungskontrollen der ETHZ (AVL ETHZ vom 10. September 2002; www.rechtssammlung.ethz.ch; Nr. 322.021) verbindlich geregelt.

1.4 Motivation und berufliche Möglichkeiten

Studierende der Erdwissenschaften stellen sich einer anspruchsvollen naturwissenschaftlichen Ausbildung, welche auf essentiellen mathematisch - physikalisch - chemischen Grundlagen aufbaut. Sie kombinieren ihre Freude an der Natur mit der Arbeit im Feld. Gute Beobachtungsgabe und räumliches Vorstellungsvermögen sind sehr hilfreich. Ein besonderes Interesse für komplexe Zusammenhänge, welche sich nicht mit einem einzelnen Experiment oder einer geschlossenen Gleichung lösen lassen, unterscheidet die Studierenden der Erdwissenschaften von denen der Physik, der Chemie oder auch der Ingenieurwissenschaften. Erdwissenschaftlerinnen und Erdwissenschaftler interessieren sich beispielsweise für die Beziehung zwischen Baugrundbeschaffenheit und dem Erdbebenrisiko von Bauwerken, zwischen geologischen Landschaftsformen und den physikalischen Vorgängen von Niederschlag und Grundwasserabfluss, oder zwischen der chemischen Zusammensetzung von Mineralpartikeln, dem geologischen Ursprung und der umweltgerechten Nutzung von Erzlagerstätten. Zur Beantwortung von derartig komplexen, aber praktisch und wirtschaftlich bedeutsamen Fragen müssen meistens ganz verschiedenartige Daten mit eigenen Beobachtungen kombiniert und zunächst intuitiv mit einem Sinn für die wichtigsten Einflussgrößen interpretiert werden. Qualitative Interpretationen werden sodann mit Materialuntersuchungen im Labor und numerischen Prozessmodellen quantitativ getestet, bevor eine praxisorientierte Entscheidung gemacht werden kann. Eine besondere Attraktion des erdwissenschaftlichen Studiums ist die Möglichkeit in allen fachlichen Vertiefungsrichtungen, sich vornehmlich im Feld, im Labor oder am Computer zu betätigen, oder aber mehrere dieser Arbeitsweisen zu kombinieren. Wen solch flexible Anforderungen reizen, und wer sein naturwissenschaftlich-technisches Interesse mit einem Sinn für andere Kulturen und die grossen globalen Probleme der Menschheit verbinden möchte, dem wird mit einem Studium der Erdwissenschaften eine faszinierende Welt mit vielseitigen Berufsmöglichkeiten eröffnet.

Im Berufsleben ist die Fähigkeit vernetzten Denkens sehr wichtig, doch muss dieses durch fundiertes und breites Fachwissen unterstützt werden. Auch die Fähigkeit zur Teamarbeit, zur Kommunikation sowie zur Übernahme von Verantwortung sind gefragt, wobei Erdwissenschaftlerinnen und Erdwissenschaftler oft auch für komplexe Problemlösungs-, Modellierungs- oder Organisationsaufgaben ausserhalb ihres eigentlichen Fachgebiets eingesetzt werden, beispielsweise in der Katastrophenhilfe und der Entwicklungszusammenarbeit.

Erdwissenschaftlerinnen und Erdwissenschaftler sind gefragt auf Grund ihrer breiten naturwissenschaftlichen Grundausbildung und ihrer Erfahrung, ein vielschichtiges Problem rational zu analysieren und eine praktische Lösung zu finden. Gleichzeitig mit einer stetig sich ausweitenden Palette von Tätigkeitsbereichen für Erdwissenschaftlerinnen und Erdwissenschaftler besteht für die Lösung von schwierigen und komplexen Problemen immer wieder auch Bedarf an technisch-analytischen Spezialistinnen und Spezialisten.

Die Bachelor- und Master-Ausbildung in Erdwissenschaften erlaubt den Einstieg in die folgenden drei Karrierekategorien:

- **Praxis:** Viele erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen des D-ERDW der ETH sind in der Privatwirtschaft oder bei Behörden als wissenschaftliche Experten tätig. Sie erfüllen erdwissenschaftliche Aufgaben in der Planung, Ausführung und Begutachtung unterschiedlichster Projekte sowie in der Messung verschiedenster Daten, der Entwicklung und dem Vertrieb von spezialisierten Geräten oder in der digitalen Modellierung und Datenverarbeitung. Die Grösse und die Zusammensetzung der entsprechenden Firmen oder Behörden sind sehr unterschiedlich und reichen von kleinsten Spezialfirmen bis zu grossen internationalen Konzernen der Energie- und Rohstoffbranche.
- **Forschung:** Die Master-Ausbildung vermittelt die notwendigen Grundlagen, um sich in naturwissenschaftlichen Forschungsprojekten – meist zunächst im Rahmen einer Doktorarbeit – auf höchstem internationalem Niveau zu bewähren. Sie erlaubt auch den Einstieg in angewandte, inter- und transdisziplinäre Forschungsprogramme.
- **Lehre und Öffentlichkeitsarbeit:** Das Studium der Erdwissenschaften ermöglicht eine anschliessende Ausbildung zum Mittelschullehrer und zur Mittelschullehrerin im Fach Geografie. Verschiedene Erdwissenschaftlerinnen und Erdwissenschaftler sind zudem in Museen und öffentlichen Sammlungen tätig.

Konkrete Berufsmöglichkeiten in der Privatwirtschaft hängen in erster Linie von der gewählten Studienrichtung ab: Geologie und Geochemie – Geophysik – Klima und Wasser. Der Einfluss der weiteren Spezialisierung im Master-Studiengang variiert je nach Stellenmarkt und der unterschiedlichen Grösse und Personalphilosophie der Firmen, und ist oft weniger wichtig als persönliche Motivation und eigene Arbeitskontakte (etwa aus der MSc-Arbeit oder einem Industriepraktikum).

Wichtige privatwirtschaftliche Arbeitgeber für Geologen oder Geophysikerinnen in der Schweiz, aber auch im Ausland, sind kleinere und grössere Ingenieur- und Beratungsbüros. Sie befassen sich vor allem mit Baugrunduntersuchungen, geologischen Abklärungen und Projektierungen von technischen Grossprojekten, Umweltverträglichkeitsprüfungen, sowie mit hydrogeologischen Fragestellungen bei Grund- und Thermalwasserproblemen. Die Suche und der Schutz von Grundwasser ist ein zentrales Aufgabengebiet aller Richtungen der Erdwissenschaften, dessen Bedeutung sowohl in Mitteleuropa als auch in Schwellen- und Entwicklungsländern zunimmt.

Absolventinnen und Absolventen der Geophysik und Geologie arbeiten in der durch weltweit tätige Firmen dominierten Rohstoffindustrie. Hierzu gehört die Exploration und umweltverträgliche Gewinnung von Energierohstoffen (Erdöl, Erdgas, Kohle und Uran), von Baumaterialien (Steinen, Kies, Zement) sowie von Lagerstätten metallischer Erze und anderer technisch nutzbarer Mineralien (z. B. Keramikrohstoffe). Umweltgerechte Stilllegung erschöpfter Erzvorkommen und die Sanierung von Altlasten früheren Bergbaus ist ein weiteres wichtiges Arbeitsgebiet, sowohl bei privaten als auch staatlichen Arbeitgebern.

Erdwissenschaftlerinnen und Erdwissenschaftler aller Teilrichtungen sind in der Praxis, sowohl in der Privatindustrie als auch in öffentlichen Stellen, mit den Wechselwirkungen zwischen der Gesellschaft und regionalen bis globalen Veränderungen der Umwelt konfrontiert (Klima, Wasserkreislauf, Schadstoffbelastung, Desertifikation, etc.). Einerseits schaffen und verbessern sie die Grundlagen für das Verständnis von Prozessen der Wechselwirkung Biosphäre / Geosphäre und die Nutzung der Ressourcen der Erde, andererseits sind sie für eine sichere Entsorgung von industriellen Abfallstoffen mit zuständig. Dazu erstellen sie Deponiekonzepte und suchen geeignete Standorte, sanieren Altlasten oder erschliessen dank ihrer mineralogischen und geochemischen Kenntnisse neue Technologien zur sicheren Endlagerung toxischer oder radioaktiver Stoffe. Auch in Entwicklung und Vertrieb von Software und Instrumenten werden regelmässig Leute mit entsprechend spezialisierter erdwissenschaftlicher Ausbildung eingestellt.

Das fundierte Wissen in unterschiedlichen Bereichen macht Erdwissenschaftlerinnen und Erdwissenschaftler auch für verschiedene amtliche Stellen von Bund und Kantonen attraktiv, besonders im Zusammenhang mit Umweltschutzaufgaben. Forschungsinstitutionen sowie öffentliche und private Büros, welche sich mit Umweltfragen (z.B. Umweltverträglichkeitsstudien) befassen, sind ebenfalls potentielle Arbeitgeber. Wie in anderen Arbeitsgebieten auch, wird bei diesen Aufgaben sehr eng mit Ingenieuren, Biologen und Chemikern zusammengearbeitet. Internationale Organisationen wie UNO und UNESCO stellen im Rahmen ihrer Entwicklungsprogramme häufig erdwissenschaftliche Expertinnen und Experten ein.

2 Bachelor-Studiengang

Für den Erwerb des Bachelordiploms sind Studienleistungen im Umfang von **180 KP** erforderlich. Das Ausbildungsangebot besteht aus den folgenden Kategorien und Unterkategorien:

Kategorien und Unterkategorien (gemäss Reglement)	Mindestanzahl KP pro Kategorie
Grundlagenfächer I	50
Grundlagenfächer II	25
Allgemeine erdwissenschaftliche Fächer	35
Wahlvertiefung Kernfächer der Wahlvertiefung Wahlfächer der Wahlvertiefung Praktika, Exkursionen, Feld- und Blockkurse der Wahlvertiefung	45
Sozial- und geisteswissenschaftliche Fächer	6
Wahlfächer	4
Bachelor-Seminar	3
Bachelor Arbeit	12
Summe der Mindestanzahl Kreditpunkte	180

Die ersten zwei Jahre vermitteln allen Studierenden eine gemeinsame Basis und die nötigen Grundkenntnisse für eine passende Wahl der Studienrichtung im dritten Jahr. Mit dem Einbezug von sozial- und geisteswissenschaftlichen Fächern während der Ausbildung wird die Transdisziplinarität im Bachelor-Studiengang gefördert.

Der Bachelor-Studiengang kann gemäss dem nachfolgenden Vorschlag innerhalb einer dreijährigen Ausbildungszeit abgeschlossen werden. Die gesamte Studiendauer darf fünf Jahre nicht überschreiten, mit Ausnahme von begründeten Fällen.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Lehrveranstaltungen¹ des Bachelor-Studiengangs aufgeführt. Jede der gewählten Lehrveranstaltung ist zu Beginn des Semesters auf www.mystudies.ethz.ch elektronisch zu belegen.

Wichtig:

Bei Exkursionen und/oder Feldkursen muss man sich neben der Belegung auf www.mystudies.ethz.ch zusätzlich für die administrativen Belange auch auf www.conference.ethz.ch/erdw anmelden.

Verwendete Abkürzungen:

V = Vorlesung, U = Übungen, G = Gemischte Lehrveranstaltung mit Vorlesung und Übungen, P = Praktikum, D = Diplomarbeit, HS = Herbstsemester, FS = Frühjahrssemester, KP = Kreditpunkte

¹ Die aufgeführten Lehrveranstaltungen basieren auf dem Vorlesungsverzeichnis der ETH und sind auf dem Stand des Datums der Drucklegung. Lehrveranstaltungen können kurzfristig beispielsweise bezüglich Semester oder Anzahl KP geändert werden oder ganz wegfallen. Den Studierenden wird empfohlen bei Semesterbeginn die Richtigkeit dieser Angaben zu Beginn des Semesters im Vorlesungsverzeichnis der ETH (www.vvz.ethz.ch) zu überprüfen.

2.1 Erstes Studienjahr

Im ersten Studienjahr werden die **Grundlagenfächer I** einschliesslich einer Einführung in die Erdwissenschaften sowie einem ersten geologischen Feldkurs angeboten.

Neben der Belegung der Grundlagenfächern empfiehlt sich bereits im ersten Jahr die Belegung einzelner geistes- und sozialwissenschaftlichen Fächern, sowie nach Möglichkeit einzelner Wahlfächer.

Massgebend ist jeweils die Liste der Lehrveranstaltungen im elektronischen Vorlesungsverzeichnis (www.vvz.ethz.ch).

2.1.1 Grundlagenfächer I

529-2001-02	Chemie I	HS	2 V + 2 U	4 KP
401-0251-00	Mathematik I: Analysis I	HS	4 V + 2 U	6 KP
551-0001-00	Allgemeine Biologie I	HS	3 V	3 KP
701-0243-01	Biologie III: Ökologie	HS	2 V	3 KP
651-3001-00	Dynamische Erde I ¹	HS	4 V	5 KP
	Dynamische Erde I: Übungen	HS	2 U	1 KP
701-0025-00	Erd- und Produktionssysteme ²	HS	4 V	5 KP
701-0031-00	Praktikum Chemie	HS	6 P	3 KP
252-0839-00	Einsatz von Informatikmitteln	HS	2 G	2 KP
651-3002-00	Dynamische Erde II	FS	2 V + 2 U	5 KP
651-3078-00	Geologie der Schweiz	FS	2 V	2 KP
529-2002-02	Chemie II	FS	2 V + 2 U	5 KP
401-0252-00	Mathematik II: Analysis II und Lineare Algebra und Systemanalyse I	FS	5 V + 2 U	7 KP
402-0062-00	Physik I ³	FS	3 V + 1 U	5 KP
651-3002-01	Geologische Exkursionen zu Dynamische Erde ⁴	FS	P (3 Tage)	2 KP
651-3982-00	Geologischer Feldkurs I ⁵	FS	P (6 Tage)	2 KP

¹ empfohlen als Grundlage des Fortsetzungskurses Geologie der Schweiz und nachfolgender erdwissenschaftlicher Fächer.

² Als Alternative zu Dynamische Erde I

³ Physik I wird erst mit Physik II im Rahmen einer Prüfung der Grundlagenfächer II geprüft, frühestens nach dem dritten Semester.

⁴ Mindestens drei Exkursionstage aus dem Angebot für das zweite Semester. Angebot und zusätzliche Anmeldung unter <http://www.conference.ethz.ch/erdw/>

⁵ Der Geologische Feldkurs I (6 Tage) findet am Ende des Frühjahrssemesters statt. Angebot und zusätzliche Anmeldung unter <http://www.conference.ethz.ch/erdw/>

2.1.2 Sozialwissenschaftliche Fächer

Mit dem Einbezug sozialwissenschaftlicher Fächer wird die Transdisziplinarität während der Bachelor-Ausbildung gefördert. Die frei wählbaren Lehrveranstaltungen im Bereich der geistes- und sozialwissenschaftlichen Fächer werden aus dem gesamten Angebot des Departements Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften (D-GESS) gewählt. Sie dienen der Erweiterung und Vertiefung der sozialwissenschaftlichen Grundkenntnisse und ermöglichen einen exemplarischen Einblick in sozial- und geisteswissenschaftliche Themen.

Es stehen alle Kurse des D-GESS für die Erfüllung der erforderlichen **6 KP** in Geistes- und Sozialwissenschaften zur Wahl. Weitere Informationen sind unter www.gess.ethz.ch zu finden.

2.1.3 Wahlfächer

Zur Erweiterung des theoretischen und methodischen Grundlagenwissens in den erdwissenschaftlichen Disziplinen stehen den Studierenden disziplinäre Ergänzungsfächer des gesamten Angebots von ETH und UZH zur Auswahl. Die Studierenden können damit individuelle Schwerpunkte im erdwissenschaftlichen und/oder technischen Bereich setzen.

Im Bereich der Wahlfächer müssen mindestens **4 KP** erworben werden.

2.1.4 Leistungskontrollen

Die *Basisprüfung* wird als erster Prüfungsblock gesamthaft in einer Session absolviert, in der Regel im Sommer am Ende des ersten Studienjahrs. Die Basisprüfung der Erdwissenschaften umfasst je eine schriftliche Prüfung in den folgenden Fächern:

<i>Prüfungsfach</i>	<i>Notengewicht</i>	<i>Dauer</i>
Chemie I und II	12	3 h
Mathematik I und II	12	3 h
Biologie I	4	1 h
Biologie III	4	1 h
Geologie der Schweiz	4	1 h
Dynamische Erde I und II	14	3 h

Die Basisprüfung ist bestanden, wenn der Durchschnitt der gewichteten Noten aller zugehörigen Prüfungen mindestens 4.0 beträgt. Bei bestandener Basisprüfung werden 41 Kreditpunkte als Studienleistung für den Erwerb des Bachelor-Diploms gutgeschrieben. Weitere 9 Kreditpunkte kommen aus Praktika, Exkursionen und dem Feldkurs dazu. Eine bestandene Basisprüfung in einem der vier Bachelor-Studiengänge Erdwissenschaften, Umweltnaturwissenschaften, Agrarwissenschaften und Lebensmittelwissenschaften ermöglicht den Wechsel zwischen den Studiengängen mit den entsprechenden Auflagen nach dem ersten Studienjahr.

Eine nicht bestandene Basisprüfung kann einmal wiederholt werden. Die Wiederholung umfasst die gesamte Basisprüfung und muss spätestens zwei Jahre nach Studienbeginn erfolgen.

2.2 Zweites Studienjahr

Im zweiten Studienjahr werden die **Grundlagenfächer II** und die **allgemeinen erdwissenschaftlichen Fächer** unterrichtet. Die Vorlesungen der Grundlagenfächer II werden zusammen mit allen Studierenden der Studiengänge des Verbundes Erde, Umwelt und Natürliche Ressourcen besucht.

Neben den Grundlagen- und allgemeinen erdwissenschaftlichen Fächern muss die Ausbildung mit den erforderlichen geistes- und sozialwissenschaftlichen Fächern sowie Wahlfächern ergänzt werden. Massgebend ist jeweils die Liste der Lehrveranstaltungen im elektronischen Vorlesungsverzeichnis (www.vvz.ethz.ch)

2.2.1 Grundlagenfächer II

402-0063-00	Physik II	HS	3V + 1 U	5 KP
701-0033-04	Praktikum Physik für Studierende in Erdwissenschaften	HS	4 P	2 KP
701-0023-00	Atmosphäre	HS	2 V	3 KP
701-0401-00	Hydrosphäre	HS	2 V	3 KP
651-3341-00	Lithosphäre ¹	HS	2 V	3 KP
401-0253-00	Mathematik III: Lineare Algebra und Systemanalyse II	HS	2 V + 1 U	4 KP

2.2.2 Allgemeine erdwissenschaftliche Fächer

Die folgenden Vorlesungen, Übungen und Praktika vermitteln Grundkenntnisse und Fähigkeiten, die für alle Gebiete der Erdwissenschaften essentiell sind. Die Lehrveranstaltungen werden im zweiten Studienjahr in einem Umfang von 41 KP angeboten, davon **müssen 35 KP erworben** werden.

651-3301-00	Kristalle und Mineralien	HS	2 V + 1 U	3 KP
651-3321-00	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I	HS	2 P	2 KP
651-3323-00	Erd- und Klimageschichte	HS	2 G	2 KP
651-3420-00	Paläontologie und Biostratigraphie ²	FS	2 G	3 KP
651-3422-00	Strukturgeologie	FS	2 V	3 KP
651-3400-00	Geochemie	FS	2 G	4 KP
651-3402-00	Magmatismus und Vulkane	FS	3 G	4 KP
651-3440-01	Geophysik: Gravimetrie	FS	2 G	3 KP
651-3424-00	Sedimentologie	FS	2 G	3 KP
651-3660-00	Analyse von Zeitreihen in der Umweltphysik und Geophysik	FS	2 V	3 KP

¹ Voraussetzung ist der erfolgreiche Abschluss von Dynamische Erde I und II

² Gemeinsam mit UZH

401-0624-00	Mathematik IV: Statistik	FS	3 G	4 KP
251-0840-01	Anwendungsnahes Programmieren mit MATLAB	FS	2 G	2 KP
701-0412-00	Klimasysteme	FS	2G	3 KP
651-3480-00	Exkursionen des 4. Semesters ¹	FS	U (6 Tage)	2 KP
Ergänzendes Lehrangebot				
252-0842-00	Programmieren und Problemlösen ²	FS	2 V + 1 U	3 KP
701-0106-00	Mathematik V: Anwendungsorientierte Vertiefung von Mathematik I – III	FS	2 G	3 KP

2.2.3 Leistungskontrollen

Lehrveranstaltungen der Grundlagenfächer II werden in zwei Prüfungsblöcke zusammengefasst. Die zu einem Prüfungsblock gehörenden Prüfungen müssen gesamthaft in der gleichen Prüfungssession abgelegt werden, die beiden Prüfungsblöcke können aber in unterschiedlichen Prüfungssessionen absolviert werden.

<i>Prüfungsblock 1</i>	<i>Notengewicht</i>	<i>Prüfungsblock 2</i>	<i>Notengewicht</i>
Physik I ³ und II	8	Mathematik III	4
Lithosphäre	3	Hydrosphäre	3
Atmosphäre	3		

Form und Zeitpunkt der Leistungskontrollen der übrigen Lehrveranstaltungen des zweiten Studienjahrs sind im Verzeichnis der Lehrveranstaltungen festgelegt. In den Praktika und Exkursionen sowie im Fach Informatik II (Anwendungsnahes Programmieren) ist eine Semesterleistung zu erbringen.

¹ Es müssen mindestens 5 Tage belegt werden. Angebot und zusätzliche Anmeldung auf <http://www.conference.ethz.ch/erdw>

² Als Alternative zu Anwendungsnahes Programmieren mit MATLAB belegt werden.

³ Physik I aus dem zweiten BSc Semester

2.3 Drittes Studienjahr

Im dritten Studienjahr werden den Studierenden drei Vertiefungen zur individuellen Auswahl angeboten:

- Geologie
- Geophysik
- Klima und Wasser

Die Wahlvertiefung vermittelt je einen exemplarischen Einblick in einen bestimmten Bereich der Erdwissenschaften und soll die Studierenden auf eine erste selbständige wissenschaftliche Arbeit vorbereiten. Die Wahlvertiefungen sind aus **Kern- und Wahlfächern** sowie obligatorisch zu belegenden **Praktika, Exkursionen, Feld- und Blockkursen der Wahlvertiefung** zusammengesetzt. Massgebend ist jeweils die Liste der Lehrveranstaltungen im elektronischen Vorlesungsverzeichnis (www.vvz.ethz.ch)

2.3.1 Wahlvertiefung Geologie

Die Wahlvertiefung Geologie vermittelt einen idealen Einstieg für folgende Majors des Master-Studiengangs Earth Sciences: *Geology, Mineralogy and Geochemistry* und *Engineering Geology*.

Kernfächer der Wahlvertiefung Geologie

Aus den 33 KP dieser Liste sind **27 KP** zu erwerben¹.

651-3521-00	Tektonik	HS	2 V	3 KP
651-3501-00	Isotopengeochemie und Isotopengeologie	HS	2 G	3 KP
651-3503-00	Gesteinsmetamorphose	HS	3 G	3 KP
651-3505-00	Rohstoffe der Erde	HS	2 V	3 KP
651-3523-00	Hydrogeologie und Quartärgeologie	HS	2 G	3 KP
651-3525-00	Ingenieurgeologie	HS	3 G	3 KP
651-3541-00	Ingenieur- und Umweltgeophysik	HS	3 V	4 KP
651-3543-00	Seismologie	HS	2 G	3 KP
651-3527-00	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum II ²	HS	2 P	2 KP
651-3620-00	Geologie der Alpen ³	FS	6 P	3 KP
651-3602-00	Mikroskopie der Gesteine ⁴	FS	2 P	3 KP

¹ Zusätzlich erworbene KP aus den Kernfächer können den Wahlfächern angerechnet werden.

² Voraussetzung ist der erfolgreiche Abschluss von Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I

³ Dazu wird noch ein 4-tägige Exkursion abgehalten. Termin gemäss Exkursionsprogramm unter <http://www.conference.ethz.ch/erdw/>

⁴ 2x2 Übungen pro Woche in der ersten Semesterhälfte

Vorgeschriebene Praktika, Feldkurse und Exkursionen der Wahlvertiefung Geologie

651-3482-00	Geologischer Feldkurs II: Sedimente ¹	FS	5 P	3 KP
651-3581-00	Geophysikalisches Feldpraktikum	HS	2 P	3 KP
651-3684-00	Geologischer Feldkurs III: Kristallin	FS	5 P	3 KP
651-3680-00	Exkursionen des 6. Semesters ²	FS	4 P	1 KP

Wahlfächer der Wahlvertiefung Geologie

Primär sollen Kurse aus dem gesamten Angebot aller Kernfächer des Bachelor Programms der Erdwissenschaften gewählt werden. Andere Wahlfächer aus dem Angebot von ETH und UZH sind möglich, müssen jedoch von den Fachberatenden Geologie bewilligt werden.

Einige Fächer werden von der Paläontologie der Universität Zürich angeboten und finden nicht jedes Semester statt (weiteres Angebot unter www.palinst.uzh.ch).

Aus den im angebotenen Lehrveranstaltungen müssen **8 KP** erworben werden³.

651-3531-00	Introduction to Natural Hazard Management	HS	3 V	3 KP
651-3561-00	Kryosphäre	HS	2 V	3 KP
651-4037-00	Ore deposits I	HS	2 G	3 KP
651-4243-00	Seismic stratigraphy & facies	HS	3 G	1 KP
651-4058-00	Paleobotany	HS	2 G	3 KP
651-3597-00	Bachelor-Seminar: Einführung ⁴	HS	2 S	2 KP
651-4004-00	Paleoceanography and Biochemical Cycles	FS	2 G	3 KP
651-4056-00	Limnogeology	FS	2 G	3 KP
651-3440-02	Geophysics: Geomagnetism	FS	2 G	3 KP
651-4002-00	Stratigraphy and Time	FS	4 G	3 KP
651-4078-00	Clay Mineralogy	FS	4 G	3 KP
651-4058-00	Paleobotany	FS	2 G	3 KP
651-3660-00	Analyse von Zeitreihen in der Umweltphysik und Geophysik	FS	2 V	3 KP
651-3622-00	Sedimentologie Feldpraktikum	FS	1 P	1 KP
701-0106-00	Mathematik V: Anwendungsorientierte Vertiefung von Mathematik I – III	FS	2 G	3 KP

¹ findet am Ende des 4. Semesters statt

² Es müssen mindestens 3 Tage belegt werden. Angebot und zusätzliche Anmeldung auf <http://www.conference.ethz.ch/erdw>

³ Zusätzlich erworbene KP können den Wahlfächern angerechnet werden

⁴ Sehr empfohlen als Vorbereitung zur Bachelor-Arbeit und zum obligatorischen Bachelor-Seminar im FS

2.3.2 Wahlvertiefung Geophysik

Die Wahlvertiefung Geophysik umfasst im 5. Semester dieselben Fächer wie die Vertiefung Geologie. Im 6. Semester wird bei den Wahlfächern der Schwerpunkt vermehrt bei geophysikalischen Messverfahren und der quantitativen Modellierung von physikalischen Daten über die Erde liegen. Die Wahlvertiefung Geophysik stellt einen idealen Einstieg – jedoch keine Voraussetzung – für den MSc ETH Earth Sci. mit Major in Geophysics oder den Master in Applied Geophysics dar.

Massgebend ist jeweils die Liste der Lehrveranstaltungen im elektronischen Vorlesungsverzeichnis (www.vvz.ethz.ch)

Kernfächer der Wahlvertiefung Geophysik

Aus den in dieser Liste aufgeführten Kurse mit Total 33 KP sind **27 KP** zu erwerben¹.

651-3521-00	Tektonik	HS	2 V	3 KP
651-3501-00	Isotopengeochemie und Isotopengeologie	HS	2 G	3 KP
651-3503-00	Gesteinsmetamorphose	HS	3 G	3 KP
651-3505-00	Rohstoffe der Erde	HS	2 V	3 KP
651-3523-00	Hydrogeologie und Quartärgeologie	HS	2 G	3 KP
651-3525-00	Ingenieurgeologie	HS	3 G	3 KP
651-3541-00	Ingenieur- und Umweltgeophysik	HS	3 V	4 KP
651-3543-00	Seismologie	HS	2 G	3 KP
651-3527-00	Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum II ²	HS	2 P	2 KP
651-3620-00	Geologie der Alpen ³	FS	6 P	3 KP
651-3440-02	Geophysics: Geomagnetism	FS	2 G	3 KP

Vorgeschriebene Praktika, Feldkurse und Exkursionen der Wahlvertiefung Geologie

651-3482-00	Geologischer Feldkurs II: Sedimente ⁴	FS	5 P	3 KP
651-3581-00	Geophysikalisches Feldpraktikum	HS	2 P	3 KP

¹ Zusätzlich erworbene KP aus den Kernfächer können den Wahlfächern angerechnet werden.

² Voraussetzung ist der erfolgreiche Abschluss von Erdwissenschaftliches Kartenpraktikum I

³ Dazu wird noch ein 4-tägige Exkursion abgehalten. Termin gemäss Exkursionsprogramm unter <http://www.conference.ethz.ch/erdw/>

⁴ findet am Ende des 4. Semesters statt

Wahlfächer der Wahlvertiefung Geophysik

Primär sollen Kurse aus dem gesamten Angebot aller Kernfächer des Bachelor Programms der Erdwissenschaften gewählt werden. Andere Wahlfächer aus dem Angebot von ETH und UZH sind möglich, müssen jedoch von den Fachberatenden Geologie bewilligt werden.

Aus den angebotenen Lehrveranstaltungen müssen im dritten Studienjahr **12 KP** erworben werden¹. Massgebend ist die Liste der Wahlfächer im elektronischen Vorlesungsverzeichnis (www.vvz.ethz.ch).

651-3531-00	Introduction to Natural Hazard Management	HS	3 V	3 KP
651-3561-00	Kryosphäre	HS	2 V	3 KP
651-4014-00	Seismic Tomography	HS	4 G	3 KP
651-3597-00	Bachelor-Seminar: Einführung ²	HS	2 S	2 KP
651-4012-00	Crustal Seismology	FS	2 G	3 KP
651-4008-00	Dynamics of Mantle and Lithosphere	FS	2 G	3 KP
651-4006-00	Seismology of the Spherical Earth	FS	2 G	3 KP
651-4087-00	Case studies in Engineering and Environmental Geophysics	FS	3 G	4 KP
701-0106-00	Mathematik V: Anwendungsorientierte Vertiefung von Mathematik I – III	FS	2 G	3 KP
651-3684-00	Geologischer Feldkurs III: Kristallin	FS	5 P	3 KP
651-3680-00	Exkursionen des 6. Semesters ³	FS	4 P	1 KP

¹ Zusätzlich erworbene KP können den Wahlfächern angerechnet werden.

² Sehr empfohlen als Vorbereitung zur Bachelor-Arbeit und zum obligatorischen Bachelor-Seminar im FS

³ Es müssen mindestens 3 Tage belegt werden. Angebot und zusätzliche Anmeldung auf <http://www.conference.ethz.ch/erdw>

2.3.3 Wahlvertiefung Klima und Wasser

Primäres Ziel der *Klimatologie* ist das Verständnis der Prozesse, die zum Klima und seinen Variationen führen. Räumliche und zeitliche Veränderungen in unterschiedlichen Grössenordnungen erfordern ein breites Angebot an Vorlesungen bezüglich Austausch von Energie, Impuls und Masse innerhalb der Atmosphäre sowie der Wechselbeziehung Atmosphäre-Erdoberfläche im globalen, regionalen und lokalen Bereich. Dazu gehören auch Aspekte von Turbulenz und Schadstoffklimatologie sowie der Himmelsmechanik als externer Faktor der langzeitlichen Klimaentwicklung. Die *Hydrologie* befasst sich mit praktischen Fragestellungen der Wasserwirtschaft und vermittelt Grundkenntnisse über den Wasserkreislauf und seine Beziehungen zu Klima, Vegetation, Boden und Gestein. Das Lehrangebot, das mit Veranstaltungen anderer Departemente ergänzt wird, vermittelt die theoretischen und praktischen Aspekte zu Themen wie Wasserhaushalt, Abflussbildung, Grundwasserneubildung, Schnee und Gletscherhydrologie und hydrologische Modelle und Vorhersage. Der ideale Anschluss ist der Master-Studiengang in Atmospheric and Climate Science.

Nachfolgend sind die Lehrveranstaltungen aufgeführt. Massgebend ist jeweils die Liste der Lehrveranstaltungen im elektronischen Vorlesungsverzeichnis (www.vvz.ethz.ch)

Kernfächer der Wahlvertiefung Klima und Wasser

Aus den in dieser Liste aufgeführten Kurse mit Total 18 KP sind **14 KP** zu erwerben

651-3561-00	Kryosphäre	HS	2 V	3 KP
701-0471-01	Atmosphärenchemie	HS	2 G	3 KP
701-0475-00	Atmosphärenphysik	HS	2 G	3 KP
701-0473-00	Wettersysteme	HS	2 G	3 KP
701-0461-00	Numerische Methoden in der Umweltphysik	HS	2 G	3 KP
701-0412-00	Klimasysteme	FS	2G	3 KP

Obligatorisches Praktikum der Wahlvertiefung Klima und Wasser

701-0460-00	Praktikum Atmosphäre und Klima ¹	FS	14 P	7 KP
-------------	---	----	------	------

¹ findet im 6. Semester statt

Wahlfächer der Wahlvertiefung Klima und Wasser

Aus den in dieser List aufgeführten Kurse sind mindestens **24 KP** zu erwerben

102-0635-00	Luftreinhaltung I	HS	2 G	3 KP
401-0625-01	Applied Analysis of Variance and Experimental Design	HS	2 G	4 KP
401-0649-00	Applied Statistical Regression	HS	2 G	4 KP
651-2125-00	Strahlungsmessung in der Klimatologie	HS	1 V	2 KP
651-3501-00	Isotopengeochemie und Isotopengeologie	HS	2 G	3 KP
651-3523-00	Hydrologie und Quartärgeologie	HS	2 G	3 KP
701-0201-00	Einführung in die organische Umweltchemie und Umweltanalytik	HS	4 G	5 KP
701-0225-00	Organische Chemie ¹	HS	2 V	2 KP
701-0423-00	Chemie aquatischer Systeme	HS	2 G	3 KP
701-0459-00	Seminar für Bachelorstudierende: Atmosphäre und Klima	HS	2 S	2 KP
701-0479-00	Umwelt-Fluiddynamik	HS	2 G	3 KP
701-0525-00	Vegetation der Erde	HS	2 V	2 KP
701-0535-00	Environmental Soil Physics/Vadose Zone Hydrology	HS	2 G + 2 U	3 KP
701-0771-00	Integrale Umweltkommunikation	HS	2 G	2 KP
701-0951-00	GIST - Einführung in die räumlichen Informationswissenschaften und -technologien	HS	4 G	5 KP
701-0955-00	Management von Raum- und Infrastruktursystemen	HS	3 G	3 KP
529-0193-00	Renewable Energy Technologies I	HS	3 G	4 KP
402-0048-00	Fortgeschrittene Physik für Umwelt- und ErdwissenschaftlerInnen	FS	4 V + 2 U	6 KP
529-0580-00	Risikoanalyse chemischer Prozesse und Produkte	FS	3 G	4 KP
651-2600-01	Geographie der Schweiz / Einführung in die Raumplanung	FS	2 V	3 KP
651-3660-00	Analyse von Zeitreihen in der Umweltphysik und Geophysik	FS	2 V	3 KP
651-4056-00	Limnogeology	FS	2 G	3 KP
401-0102-00	Applied Multivariate Statistics	FS	2 G	3 KP
701-0104-00	Statistische Modellierung von räumlichen Daten	FS	2 G	3 KP
701-0206-00	Ausgewählte Kapitel der Physikalischen Chemie	FS	2 G	2 KP

¹ Teil von Chemie III

701-0208-00	E in die Umweltchemie und Umweltmikrobiologie	FS	1 G	1 KP
701-0216-00	Biogeochemische Prozesse in aquatischen Systemen	FS	2 G	3 KP
701-0234-00	Messmethoden in der Atmosphärenchemie	FS	1 V	1 KP
701-0426-00	Modellierung aquatischer Ökosysteme	FS	2 G	3 KP
701-0478-00	Physik aquatischer Systeme	FS	2 V + 1 U	3 KP
701-0662-00	Umweltbelastungen, Grenzwerte und Gesundheit	FS	2 V	2 KP
701-0996-00	Stofforientierte Risikoanalyse	FS	3 G	4 KP
701-1236-00	Messmethoden in der Meteorologie	FS	1 V	1 KP
701-1266-00	Weather Discussion	FS	2 P	2.5 KP
851-0594-00	International Environmental Politics	FS	2 V	2 KP

2.3.4 Leistungskontrollen in der Wahlvertiefung

Jede Lehrveranstaltung, die den Kernfächern einer Wahlvertiefung zugeordnet ist, wird in einer Prüfung geprüft und benotet. Zu den Wahlfächern, Praktika, Exkursionen, Feld- und Blockkursen einer Wahlvertiefung sowie zu den Lehrveranstaltungen der Kategorie Sozialwissenschaftliche Fächer gehört eine Leistungskontrolle, deren Form und Zeitpunkt im Verzeichnis der Lehrveranstaltungen festgelegt ist.

2.4 Bachelor-Arbeit und Bachelor-Seminar

Die Bachelor-Arbeit bildet den Abschluss des Bachelor-Studienganges und wird im sechsten Semester ausgeführt.

Es sind folgende vorgeschriebenen Lehrveranstaltungen zu belegen (15 KP):

651-3698-01	Bachelor-Seminar	FS	2 S	3 KP
651-3698-00	Bachelor-Arbeit	FS	D	12 KP

Die Bachelor-Arbeit soll die Fähigkeit der Studierenden zu selbständiger wissenschaftlicher Arbeit und deren Präsentation fördern. Unter der Leitung von Dozierenden des D-ERDW und ihren Forschungsgruppen wird die Bachelor-Arbeit im Themenbereich der Wahlvertiefung ausgeführt und mit einem schriftlichen Bericht und einer Posterpräsentation abgeschlossen.

Zur Begleitung der Bachelor-Arbeit muss das Bachelor-Seminar belegt werden, in welchem die Studierenden die mündliche und schriftliche Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen erlernen.

Die Themen für Bachelor-Arbeiten, welche die Dozierenden anbieten, sind jeweils auf http://www.erdw.ethz.ch/education/bachelor/bsc_themen publiziert. Auf derselben Webseite finden sich zudem die detaillierten Regelungen zur Bachelor-Arbeit.

Wichtige Punkte sind:

- Die Studierenden wählen ein Thema aus und bestätigen dies dem/der BetreuerIn.
- Die Studierenden belegen in myStudies sowohl die Lehrveranstaltung Bachelor-Seminar als auch die Lehrveranstaltung Bachelor-Arbeit. Der/die Betreuer/in der Bachelor-Arbeit kann gewählt werden, sofern diese/r Dozierende des D-ERDW ist.
- Die Studierenden melden sich zusätzlich mit dem Anmeldeformular (www.erdw.ethz.ch/education/bachelor/bsc_themen) beim Studiensekretariat des D-ERDW an.
- Im Rahmen des Bachelor-Seminars schreiben die Studierenden einen Projekt- und Zeitplan für Ihre Bachelor-Arbeit (BSc Proposal). Das BSc Proposal wird mit dem/r Betreuer/in diskutiert und korrigiert. Das Dokument wird vom/von der Betreuer/in unterschrieben und dem/r Co-Examinator/in sowie dem Studiensekretariat des D-ERDW weitergegeben.
- Die Studierenden erstellen zu Ihrer Bachelor-Arbeit ein wissenschaftliches Poster, welches am Ende des Bachelor-Seminar vor den BSc-Studierenden, den Betreuenden und den Mitgliedern der benotenden Kommission präsentiert wird.
- Das D-ERDW legt den Abgabetermin der Bachelor-Arbeit fest. Verlängerungen müssen schriftlich begründet und vom Studiendelegierten bewilligt werden. Bei einer unbegründeten Verspätung gilt die Arbeit als nicht bestanden.

Die Bachelor-Arbeit besteht aus:

- Literaturstudie von ca. 2 Wochen
- Praktischer Teil von ca. 3 Wochen (Feld, Labor, etc.)
- Schriftliche Arbeit von ca. 3 Wochen Dauer
- Erstellen und Präsentation eines wissenschaftlichen Posters

Die Bachelor-Arbeit kann auch in Zusammenarbeit mit der Industrie oder einem geologischen Büro gemacht werden. Die Studierenden sollen die Organisation der Arbeit in der Industrie selber initiieren. Es braucht jeweils einen verantwortlichen ETH-Dozierenden im Team.

2.4.1 Leistungskontrolle Bachelor-Arbeit und Bachelor-Seminar

Das Bachelor-Seminar und die Bachelor-Arbeit werden einzeln bewertet. Im Bachelor-Seminar wird das BSc Proposal bewertet. Die Benotung der Bachelor-Arbeit setzt sich aus folgenden Einzelbewertungen zusammensetzt:

- Posterpräsentation
- Schriftliche Bachelor-Arbeit

Eine nicht bestandene Bachelor-Arbeit kann einmal wiederholt werden. Wird sie wiederholt, muss ein neues Thema bearbeitet werden.

2.5 Erteilung des Bachelor-Diploms

Wer das Bachelordiplom erwirbt, erhält eine Bachelor-Urkunde und einen Leistungsausweis mit den Noten und weiteren Leistungsbewertungen, die für den Erwerb des Bachelordiploms erforderlich sind, sowie den aus den Noten gewichteten Notendurchschnitt. Ein Beiblatt enthält die Bewertungen von nicht bestandenen Leistungskontrollen sowie zusätzlich erworbenen Kreditpunkten. Das Bachelordiplom wird von den Studierenden nach Erreichen von 180 Kreditpunkten in www.mystudies.ethz.ch schriftlich beantragt.

Das Bachelor-Diplom berechtigt zur Führung des folgenden akademischen Titels:
Bachelor of Science ETH in Erdwissenschaften (*BSc ETH Erdw.*)

Die englische Bezeichnung des Titels lautet:

Bachelor of Science ETH in Earth Sciences (*BSc ETH Earth Sc.*)

Unabhängig von der im dritten Studienjahr gewählten Wahlvertiefung ermöglicht das Bachelordiplom ohne Auflagen die Zulassung zu allen Master Studiengängen des D-ERDW.

3 Allgemeine Informationen

3.1 Departementsorganisation und Mitbestimmung

Das D-ERDW organisiert die Lehre und die Prüfungen der erdwissenschaftlichen Bachelor- und Master-Studiengänge, wacht über die Einhaltung der Reglemente und passt die Studiengänge an neue Entwicklungen und Erkenntnisse an.

Der Departementsvorsteher leitet das D-ERDW. Er vertritt das Departement nach aussen und präsidiert das wichtigste Beschluss fassende Gremium, die Departementskonferenz. An dieser Konferenz nehmen alle Professorinnen und Professoren des Departements, Vertreterinnen und Vertreter der Assistierenden, des technischen und administrativen Personals sowie der Studierenden teil. Die Departementskonferenz wählt eine/n Studiendelegierte/n, die/der für die einzelnen Studiengänge verantwortlich ist.

Die/der Studiendelegierte leitet die Unterrichtskommission und die Notenkonferenz. Zudem bearbeitet und beurteilt sie/er spezielle Anliegen, eingereichte Gesuche oder Anträge im Zusammenhang mit dem Studium, welche bei Abweichungen vom Studienplan und/oder von den Studienreglementen von den Studierende gestellt werden.

Als vorberatendes Gremium in allen Fragen des Unterrichtes fungiert die Unterrichtskommission. Sie diskutiert die lehrbezogenen Geschäfte der Departementskonferenz, entwickelt die Studiengänge weiter und bereitet die entsprechenden Anträge zuhanden der Departementskommission vor. In dieser Kommission sind die Studierenden gleichgewichtig wie die Assistierenden und Professorinnen und Professoren vertreten.

3.2 Auskunft und Beratung

Für allgemeine Informationen zum Studium an der ETH Zürich sowie für die Studiengestaltung sind neben dieser erklärenden Wegleitung folgende Informationsquellen wichtig:

Webseite des Rektorats der ETH Zürich (www.rektorat.ethz.ch): Umfassende Informationen zum Studium an der ETH sowie weiterführende allgemeine Angaben zu Zulassungsbedingungen, Einschreibung, Prüfungsanmeldung, etc.

Webseite des D-ERDW (www.erdw.ethz.ch): Reglemente, Richtlinien, Veranstaltungskalender zu Kolloquien, Angebot von Exkursionen und vieles mehr.

Vorlesungsverzeichnis der ETH Zürich (www.vvz.ethz.ch): Ein laufend aktualisiertes Vorlesungsverzeichnis ist online abrufbar. Darin sind Inhalt und Ziel von einzelnen Vorlesungen, Übungen und Praktika abrufbar, sowie Angaben zu Dozierenden, Zeiten, Hörsäle, Lernziele und Prüfungsbedingungen.

E-mail: Die Studierenden erhalten mit Eintritt in die ETH eine persönliche e-mail Adresse, welche regelmässig konsultiert werden muss. Rektorat, Departement und Dozierende kommunizieren wichtige Mitteilungen nicht mehr in gedruckter Form, sondern über diese e-mail Adresse.

Studiensekretariat

Administrative Fragen zum Studium, Gesuche an den Studientelegierten, Notenverwaltung sowie Gesuche um Verschiebung militärischer Dienstleistungen.

Frau Farida Bürki, Stab D-ERDW, lehre@erdw.ethz.ch, Tel. +41 44 632 86 44
Öffnungszeiten: Mo–Do 13:30 – 16:00 Uhr, während Semesterferien Sprechstunde nach Vereinbarung

Koordination Lehre (Bachelor- und Masterstudiengänge)

Fragen zu Fächerkombinationen und Studienablauf sowie administrative und fachliche Fragen zum Studium (Sprechstunde nach Vereinbarung)

Frau Karin Mellini, Stab D-ERDW, lehre@erdw.ethz.ch, Tel. +41 44 632 64 83
Sprechstunde nach Vereinbarung

Fachberatung der einzelnen Wahlvertiefungen

Fachliche Auskunft und Beratung über empfehlenswerte Fächerkombinationen, Wahlvertiefungen, Zeitplanung sowie über Studiengänge des Master-Studiums (Sprechstunde nach Vereinbarung):

Geologie & Geochemie

Prof. Dr. W. Winkler, Geologisches Institut, wilfried.winkler@erdw.ethz.ch

Dr. Th. Driesner, Institut für Geochemie und Petrologie, driesner@erdw.ethz.ch

Geophysik

Prof. Dr. E. Kissling, Institut für Geophysik, kissling@tomo.ig.erdw.ethz.ch

Klimawissenschaften und Hydrologie

Dr. E. M. Fischer, Institut für Atmosphäre und Klima, erich.fischer@env.ethz.ch

Mobilitätsberatung

Dr. E. Reusser, Geologisches Institut, eric.reusser@erdw.ethz.ch

Studentinnenberaterin

Beratung in frauenspezifischen Fragen des Studiums:

Frau Prof. G. Bernasconi-Green, Institut für Geochemie und Petrologie,
bernasconi-green@erdw.ethz.ch

Für weitergehende Auskünfte und individuelle Beratung in allen Studienfragen können sich die Studierenden an folgende Stellen wenden (Sprechstunde nach Vereinbarung):

Departementskoordinator

Herr Christophe Schneble, Stab D-ERDW, schneble@erdw.ethz.ch

Studiendelegierter

Prof. Dr. S. Willett, Geologisches Institut, swillett@erdw.ethz.ch

Departementsvorsteher

Prof. Dr. Gerald Haug, Geologisches Institut, chair@erdw.ethz.ch

Erfa - Organisationen für Studentinnen und Studenten

Der erdwissenschaftliche Fachverein (www.erfa.ethz.ch), organisiert studentische Events und trägt die Anliegen der Studierenden über deren Vertreter der Unterrichtskommission, Notenkonferenz und Departementskonferenz vor.

Weitere Informationen und nützliche Links:

Student Advisory Service: www.soc.ethz.ch/advice

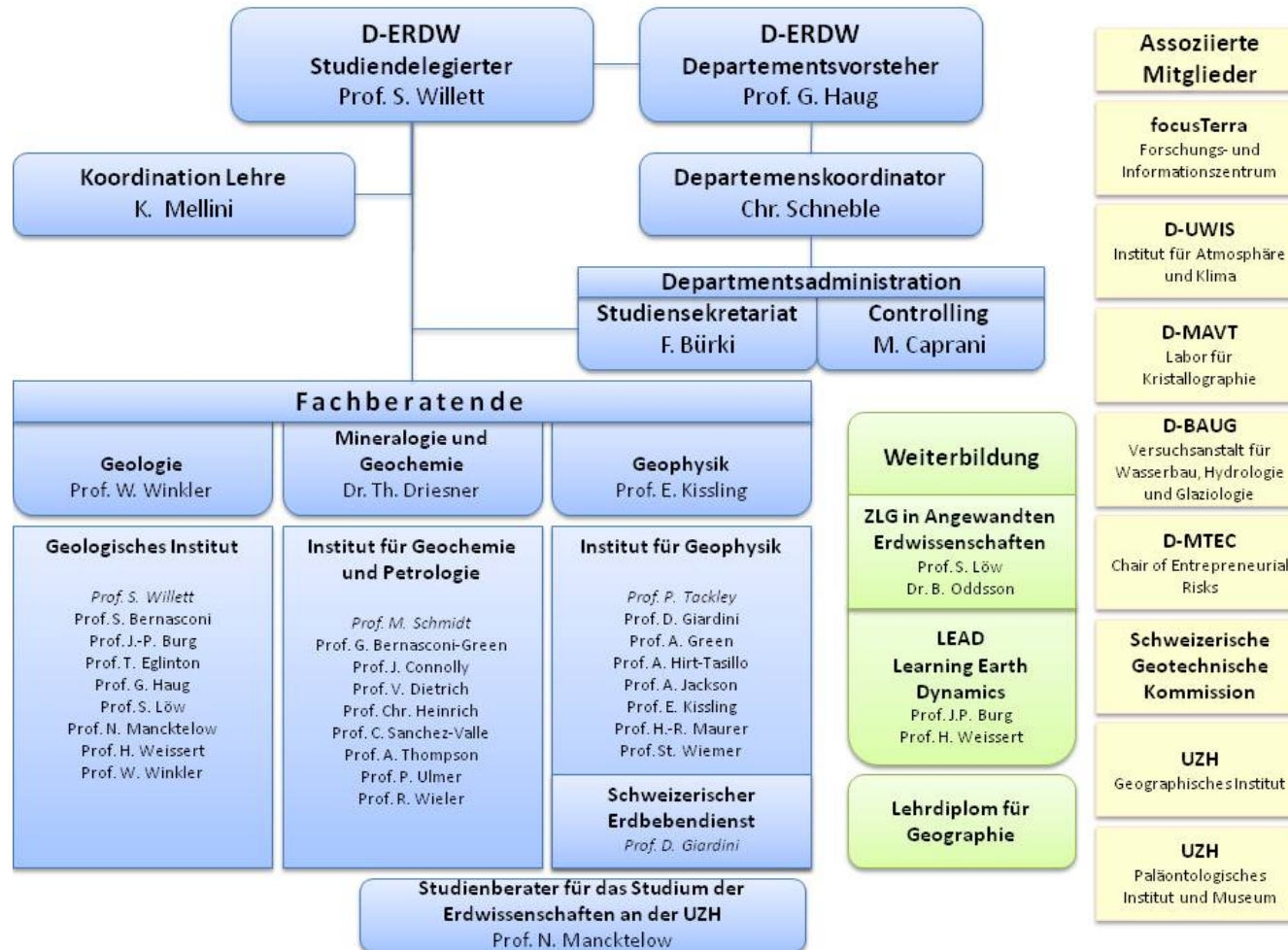
Psychologische Beratungsstelle: www.pbs.uzh.ch/index_en.html

Stiftung kihz: www.kihz.ethz.ch/index_EN

Militär und Studium: www.rektorat.ethz.ch/students/advice/military/index_EN

Rechtsberatung: http://www.rektorat.ethz.ch/students/advice/legal/index_EN

3.3 Verantwortliche der Lehre im Departement Erdwissenschaften



Die Verantwortlichen der einzelnen Kurse sind im Vorlesungsverzeichnis publiziert www.vvz.ethz.ch.