

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN

Modulhandbuch

Stand: 05.04.24

Geowissenschaften Bachelor of Science

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Fachbereich Geowissenschaften



Inhalt

1. Qualifikationsziele des Studiengangs	3
2. Modulübersicht	5
3. Modulhandbuch B.Sc. Geowissenschaften	7

1. Qualifikationsziele des Studiengangs

Auf der Grundlage der klassischen Naturwissenschaften Biologie, Chemie, Mathematik und Physik beschäftigt sich das Studium der Geowissenschaften mit der Erforschung der Zusammenhänge im "System Erde".

Im Bachelorstudiengang Geowissenschaften erwerben Studierende

- ein grundlegendes Verständnis der Komponenten und Prozesse im Erdsystem über Skalen von einzelnen Mineralen bis zur gesamten Erde,
- ein prozessbasiertes Verständnis der Erdgeschichte und der Interaktionen im Erdsystem über geologische Zeiträume,
- die Fähigkeit, Methoden zur Untersuchung dieser Prozesse im Feld und im Labor gezielt anzuwenden und quantitativ auszuwerten,
- die Fähigkeit, komplexe geowissenschaftliche Fragestellungen selbstständig zu bearbeiten.

Inhalt des geowissenschaftlichen Studiengangs sind neben den Grundlagen des Erdsystems in Raum und Zeit auch verschiedene Aspekte der terrestrischen Umwelt mit den Schwerpunkten Wasser, Klima und (Energie-)Rohstoffe (Leitbild: "Umwelt und Georessourcen"). Fragestellungen sind die Verfügbarkeit von sauberem Wasser und geogenen Rohstoffen und Auswirkungen des Klimawandels. Die fachliche Breite der Ausbildung ermöglicht es, komplexe Fragestellungen durch integrierte und interdisziplinäre Ansätze fundiert zu analysieren.

Das Studium ist forschungsorientiert und verfolgt deshalb einen dezidiert wissenschaftlichen Anspruch. Die Einbindung aktueller Forschungsarbeiten in die Lehre stellt den Erwerb von Fachwissen und moderner Methodenkompetenz sicher, welche hohen fachwissenschaftlichen Ansprüchen genügt. Durch eine ausgewogene Mischung aus Vorlesungen und Übungen sowie Labor- und Geländepraktika im In- und Ausland bietet der Studiengang sowohl eine arbeitsmarktgerechte Ausbildung als auch die Voraussetzung für eine weiterführende wissenschaftliche Ausbildung, beispielsweise im Masterstudiengang Geowissenschaften.

Das Bachelorstudium in Geowissenschaften soll den Studierenden die für die Bearbeitung von geowissenschaftlichen Fragestellungen notwendigen Kenntnisse, Methodenkompetenzen und berufsfeldbezogenen Qualifikationen vermitteln. Besonderer Wert wird auf die fundierte mathematisch-naturwissenschaftliche Grundausbildung gelegt, die für die modernen Geowissenschaften eine unverzichtbare Basis darstellt und den Studierenden darüber hinaus auch Berufschancen in anderen naturwissenschaftlich-technischen Bereichen eröffnet.

Zur Verbesserung der Chancen auf dem Arbeitsmarkt werden unterschiedliche Schlüsselqualifikationen, wie grundlegende überfachliche Kompetenzen, allgemeine Lern-, Arbeits- und Präsentationstechniken sowie die Fähigkeit zum systematischen Arbeiten vermittelt. Hierbei sollen die Grundlagen in der Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien, das strukturierte, zielorientierte Arbeiten, die Fähigkeiten des Recherchierens sowie berufsrelevante Zusatzkenntnisse (Sprachen, wirtschaftliches oder juristisches Grundwissen u.a.) erlernt werden. Der Praxisbezug der Ausbildung wird durch ein sechswöchiges außeruniversitäres Pflichtpraktikum sowie durch umfangreiche universitäre Praktika zur Methodenvermittlung gestärkt.

Durch die speziellen integrativen Arbeitsweisen der Geowissenschaften und die fundierte Ausbildung in fachspezifischen Inhalten und Kernkompetenzen werden die Studierenden in die Lage versetzt, fachübergreifend und interdisziplinär zu arbeiten. Die Kombination einer breit gefächerten naturwissenschaftlichen Grundausbildung mit intensiver Geländeausbildung und einem großen Spektrum moderner analytischer Methoden ermöglicht es den Absolventen und Absolventinnen, vielfältige wissenschaftliche, technische und administrative Fragestellungen, nicht nur im geowissenschaftlichen Arbeitsumfeld, zu bearbeiten.

Es bestehen Beschäftigungsmöglichkeiten bei Universitäten, Kommunal-, Landes- und Bundesbehörden, Museen, Industrieunternehmen sowie größeren Planungsinstituten und Consultingunternehmen mit folgenden Tätigkeitsfeldern:

- Exploration, Abbau und Aufbereitung von mineralischen Rohstoffen und Massenrohstoffen sowie Qualitätskontrolle
- Baustoffindustrie
- Baugrundbewertung und Geotechnik
- Chemische und keramische Industrie und Analytiksektor
- Boden- und Grundwasserschutz
- Altlastenuntersuchung, -bewertung und -sanierung
- Denkmalschutz und -sanierung
- Forschung und Entwicklung
- Journalismus
- Tourismus

2. Modulübersicht

Das Studium ist in sechs Semester gegliedert, wobei einzelne Stoffgebiete in thematisch abgeschlossenen Studieneinheiten (Modulen) zusammengefasst sind. Jedes Modul wird am Ende geprüft und trägt damit zum Studienabschluss bei.

BSc Geowissenschaften

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
Physik 6 ECTS	Physik 6 ECTS	Statistik 3 ECTS	Geophysik 6 ECTS	Wahlpflichtmodul 6 ECTS	Bachelorarbeit 12 ECTS
Mathematik in den Geo- und Umweltwissenschaften 1 6 ECTS	Mathematik in den Geo- und Umweltwissenschaften 2 6 ECTS	Hydrogeologie und Wasserchemie 6 ECTS	Sedimente und Stratigraphie 6 ECTS	Wahlpflichtmodul 6 ECTS	
Allgemeine Chemie 6 ECTS	Erdgeschichte 6 ECTS	Modellierung in den Geo- und Umweltwissenschaften 6 ECTS	Karten und Profile mit BSc Kartierkurs 9 ECTS	Wahlpflichtmodul 6 ECTS	Mündliche Bachelorprüfung 3 ECTS
Biologie für Geowissenschaftler 3 ECTS	Strukturgeologie und Tektonik 6 ECTS	Paläontologie 6 ECTS	Phasendiagramme und Analytik in den Geowissenschaften 6 ECTS	Wahlpflichtmodul 6 ECTS	Projektmanagement 3 ECTS
Einführung in die Geowissenschaften 6 ECTS	BSc Geländeübungen 3 ECTS	Geochemie 6 ECTS			Berufsfeldorientierte Kompetenzen 6 ECTS
Mineralogie und Petrologie 3 ECTS	Mineralogie und Petrologie 3 ECTS	Polarisationsmikroskopie 3 ECTS	BSc Geländeübungen 3 ECTS	Berufsfeldorientierte Kompetenzen Außeruniversitäres Praktikum 12 ECTS	

- Abschlussmodul Bachelorarbeit/-prüfung
- Pflichtmodule fachbezogene Grundlagen
- Pflichtmodule naturwissenschaftliche Grundlagen
- Berufsfeldorientierte Kompetenzen
- Wahlpflichtmodule

In den ersten beiden Semestern werden v.a. naturwissenschaftliche und fachspezifische Grundlagen vermittelt. Im zweiten Studienjahr werden verstärkt die geowissenschaftlichen Fachkenntnisse erweitert und vertieft. Das fünfte Semester besteht ausschließlich aus Wahlpflichtveranstaltungen. So können eigene Schwerpunkte innerhalb der Geowissenschaften gesetzt und/oder ein Semester im Ausland verbracht werden.

Als Wahlpflichtmodule sind alle Bachelormodule aus dem B.Sc. Geowissenschaften sowie maximal zwei Bachelormodule aus den anderen B.Sc. Studiengängen des Fachbereichs Geowissenschaften sowie den Fächern Physik, Chemie, Biologie und Informatik möglich. Über die Wählbarkeit weiterer Fachrichtungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf schriftlichen Antrag.

Es besteht zusätzlich die Möglichkeit, im Wahlpflichtbereich bis zu 12 Leitungspunkte aus dem Angebot des M.Sc. Geowissenschaften anrechnen zu lassen. Die Teilnahme an Masterveranstaltungen kann nur nach Zustimmung des jeweiligen Lehrenden und bei Vorhandensein freier Plätze erfolgen.

Der Praxisbezug des Studiums wird durch ein sechswöchiges außeruniversitäres Pflichtpraktikum sowie durch umfangreiche universitäre Praktika zur Methodenvermittlung gestärkt.

Im sechsten Semester wird die mündliche Bachelorprüfung abgelegt und die Bachelorarbeit erstellt.

3. Modulhandbuch B.Sc. Geowissenschaften

Dieses Modulhandbuch dient als Übersicht für das Bachelorstudium der Geowissenschaften an der Universität Tübingen.

Inhalte der Module sowie Lehrende können Änderungen unterliegen. Bezüglich Anfragen und Informationen zu den speziellen Modulen ist die jeweilige Modulkoordination zuständig.

Legende		Legend	
Benotungssystem:	b = benotet ub = unbenotet (bestanden/nicht bestanden) kP = keine Prüfung	Grading System:	g = graded ng = not graded (pass/fail) nE = no exam
Prüfungsform / Studienleistung:	K = Klausur MP = Mündliche Prüfung HA = Hausarbeit/Hausaufgaben, Bericht R = Referat/Präsentation LP = Laborprotokoll ET = erfolgreiche Teilnahme	Assessment / Study Requirement:	WE = written assessment OE = oral assessment A = assignment/term paper, written report R = report/presentation LP = lab protocol/journal SP = successful participation
Prüfungsdauer:	Dauer der Prüfung in <i>min</i>	Duration of Assessment:	Duration of the assessment in <i>min</i>
Gewichtung:	Gewichtung der Prüfungsnote für die Modulnote	Weighting:	Weighting of grade for the module
SWS:	Semesterwochenstunden	CH:	Credit Hours
Status:	o = obligatorisch f = fakultativ	Status:	c = compulsory op = optional
Art der Lehrform:	V = Vorlesung S = Seminar Ü = Übung/Tutorium GÜ = Geländeübung LP = Laborpraktikum PR = Projekt	Type of Lecture:	L = lecture S = seminar E = exercise/tutorial FC = field course LC = laboratory course PR = project
CP:	Leistungspunkte (ECTS-Punkte)	CP:	Credit Points (ECTS)

Pflichtmodule

<i>Modulnummer</i>	<i>Modulname</i>	<i>Modulkoordination</i>	<i>LP</i>	<i>Semester</i>
B 101	Physik	Drews, Slama	12	W / S
B 102	Mathematik für Geo- und Umweltwissenschaften 1	Cirpka, Keppeler	6	W
B 103	Chemie 1: Allgemeine Chemie	Seitz	6	W
B 104	Einführung in die Geowissenschaften	NN	6	W
B 105	Biologie für Geowissenschaftler	Junginger	3	W
B 106 / B 206	Mineralogie und Petrologie	Markl	6	W / S
B 202	Mathematik für Geo- und Umweltwissenschaften 2	Cirpka, Keppeler	6	S
B 203	Erdgeschichte	Nebelsick	6	S
B 204	Strukturgeologie und Tektonik	Bons	6	S
B 205 / B 405	B.Sc. Geländeübungen	Bons	3/3	W / S
B 301	Hydrogeologie und Wasserchemie	Cirpka	6	W
B 302	Modellierung in den Geo- und Umweltwissenschaften	Zarfl	6	W
B 304	Paläontologie	Nebelsick	6	W
B 305	Geochemie	Schönberg	6	W
B 306	Polarisationsmikroskopie	Berthold	3	W
B 309	Statistik	Rehfeld	3	W
B 401	Sedimente und Stratigraphie	Fitzsimmons	6	S
B 403	Geologische Karten und Profile	Bons	9	S
B 404	Phasengleichgewichte und Phasenanalytik	Nowak	6	S
B 408	Geophysik / Geophysics	Drews	6	S
B 601	Bachelorarbeit (Abschlussmodul)	-	15	W / S
B 603	Projektmanagement	-	3	W / S
B 604	Außeruniversitäres Praktikum	Glotzbach	12	W / S
B 605	Studium Professionale	-	6	W / S

Wahlpflichtmodule aus dem Fachbereich Geowissenschaften

<i>Modulnummer</i>	<i>Modulname</i>	<i>Modulkoordination</i>	<i>LP</i>	<i>Semester</i>
B 208	Physikalische Chemie	Huhn	6	W
B 303	Geomikrobiologie	Kappler	3	W
B 501	Paläobiologie	Bocherens	6	W
B 502	Georessourcen	Staide	6	W
B 504	Hydrology	Mishra	6	W
B 506	Water Treatment	Angenent	3	W
B 514	Introduction to Earth Surface Processes	Beer	6	W
B 520	Geochemie 2	I.Schönberg	6	W, jedes 2. Jahr
B 521	Aufgabenfelder der Angewandten Geologie	Cirpka	6	W
B 522	Methoden der Angewandten Geologie	Leven	6	W
B 523	Quaternary Geology	Fitzsimmons	6	W
GEO 34	Geographische Informationssysteme	Hochschild	6	S
GEO 42	Fernerkundung	Hochschild	6	W

Modulnummer: B 101	Modultitel: Physik		Art des Moduls: <i>Import</i> B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	12								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 360 h	Kontaktzeit: 180 h / 12 SWS	Selbststudium: 180 h						
Moduldauer Modulkoordination	2 Semester		Drews, Slama						
Häufigkeit des Angebots	jährlich, verteilt auf Winter- und Sommersemester (empfohlen 1. + 2. Semester) Das Praktikum wird jedes Semester semesterbegleitend oder als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Das Modul besteht aus Vorlesungen mit integrierten Anschauungsexperimenten, einem physikalischen Praktikum bestehend aus 5 Versuchen und einer Ergänzungsstunde zur Vertiefung von ausgewählten Themen welche geowissenschaftlich besonders relevant sind.								
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der klassischen Physik: Grundbegriffe, Mechanik starrer Körper und deformierbarer Körper, mechanische Schwingungen und Wellen, Wärmelehre, Elektrizitätslehre, Optik, Atom- und Kernphysik - mit zahlreichen Versuchen (Experimentalphysik 1&2 durch Dozenten der Physik) • Vertiefung von ausgewählten Themen welche geowissenschaftlich besonders relevant sind (Ergänzung begleitend zur Experimentalphysik 1&2 durch Dozenten der Geowissenschaften) • Physikalisches Praktikum (Durchführung und Auswertung von fünf ausgewählten Einzelversuchen aus verschiedenen Bereichen der klassischen Physik) (durch Dozenten der Physik) – wahlweise während der Vorlesungszeit oder in den Semesterferien 								
Qualifikationsziele	Studierende besitzen grundlegende Kenntnisse in der klassischen Physik und sind in der Lage physikalische Experimente auszuarbeiten, praktisch durchzuführen, die Ergebnisse zu interpretieren und in Protokollform zu präsentieren. Sie können physikalische Grundlagen und Wirkungsweisen mit unterschiedlichen Prozessen in den Geowissenschaften in Verbindung bringen, sachgerecht anwenden und quantitativ beurteilen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Experimentalphysik 1 und 2 für Naturwissenschaftler inkl. Ergänzungsstunde</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>0,5</i>
	<i>Physikalisches Praktikum für Naturwissenschaftler</i>	<i>LP</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>LP</i>	<i>-</i>	<i>ub</i>	<i>-</i>
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								

Modulnummer: B 102	Modultitel: Mathematik für Geo- und Umweltwissenschaften 1		Art des Moduls: <i>Import</i> B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 90h / 6 SWS	Selbststudium: 90 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester	Cirpka, Keppeler							
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester (empfohlen 1. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Das Modul besteht aus zwei Importveranstaltungen aus dem Fachbereich Mathematik. Die Inhalte der Vorlesungen werden durch Übungen in Kleingruppen ergänzt, in denen Hausaufgaben besprochen und von den Teilnehmern vorgerechnet werden.								
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • vollständige Induktion, geometrische Reihe, binomische Formel • Grenzwerte, Stetigkeit, Differentiation, Potenzreihen • Vektorräume, lineare Gleichungssysteme, Skalarprodukte, Normen • Matrizen, Determinanten • Komplexe Zahlen • Integration 								
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen grundlegende Methoden und Prinzipien der höheren Mathematik. Sie wenden diese Methoden sicher in expliziten Aufgaben an. Sie verstehen in Grundzügen, warum die erlernten Methoden funktionieren und kennen insbesondere die Voraussetzungen für ihre Anwendbarkeit.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studientat</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Mathematik 1 für Naturwissenschaftler</i>	V	o	4	2	K	60-120	b	1
	<i>Übungen zur Mathematik 1 für Naturwissenschaftler</i>	Ü	o	2	4	H	-	-	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								

Modulnummer: B 103	Modultitel: Chemie 1: Allgemeine Chemie		Art des Moduls: <i>Import</i> B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 90h / 6 SWS	Selbststudium: 90 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester	Seitz							
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester Das Praktikum findet als ganztägige Blockveranstaltung (Dauer 2,5 Wochen) im Anschluss an das Wintersemester statt.								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Das Modul besteht aus zwei Importveranstaltungen aus dem Fachbereich Chemie: Der Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie für Naturwissenschaftler (ACN) und dem Chemiepraktikum für Naturwissenschaftler (Teil A: Allgemeine und Anorganische Chemie). Ergänzt wird die Veranstaltung durch ein begleitendes Tutorium.								
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Inhaltliche Bestimmung des Faches im Kontext der Geowissenschaften • Grundzüge der allgemeinen, anorganischen und physikalischen Chemie • Einführung in das chemische Arbeiten im Labor • Grundzüge chemischer Experimentiertechniken 								
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlernen Grundzüge der allgemeinen, anorganischen und physikalischen Chemie • erwerben ein Verständnis der chemischen Grundlagen für wichtige Prozesse im System Erde • beherrschen quantitativ grundlegende chemische Konzepte und chemisches Rechnen • erlernen Grundzüge des chemischen Arbeitens im Labor, inkl. Laborsicherheit 								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Allgemeine und Anorganische Chemie für Naturwissenschaftler (ACN) AC0020</i>	V	o	2	6	K	60-120	b	1
	<i>Chemiepraktikum für Naturwissenschaftler (Teil A: Allgemeine und Anorganische Chemie) AC0021</i>	LP	o	4		ET	-	ub	-
<i>Tutorium zur Vorlesung: Chemie für Naturwissenschaftler (Allgemeiner u. Anorganischer Teil) AC0022</i>	Ü	f	1	-	-	-	-	-	
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								

Module Number: B 104	Module Title: Einführung in die Geowissenschaften Introduction to Geosciences				Type of Module: B.Sc. Compulsory / Elective				
Credits (ECTS)	6								
Workload - Contact Time - Private Study	Workload: 180 h		Contact Time: 90 h / 6 SWS		Private Study: 90 h				
Duration Module Coordinator	1 semester			NN					
Regular Cycle	every winter semester (recommended 1 st semester)								
Language	English (final exam and exercises provided in both English and German)								
Learning- / Teaching Forms	The basic principles of the geosciences are introduced in lectures (4 ECTS). Homework exercises are provided to help students learn key concepts from the lectures. The accompanying rock lab exercises (2 ECTS) provide students with practical 'hands on' experience in describing and identifying different rock types.								
Module Content	<ul style="list-style-type: none"> • Basic principles of the geosciences and how different geosystems such as tectonics, magmatism, climate, surface processes, and geobiology are linked to each other • Introduction to magmatism, metamorphism, tectonics and structural geology, sedimentation, and geobiology. • Interior structure of the Earth, earthquakes, and faults • Surface processes including glacial, river, wind, and hillslope environments, as well as erosion and sedimentation processes, modern and past climate, the water cycle, and ocean circulation. • Rock lab exercises: Identification of approx. 150 different rock samples (magmatic, sedimentary and metamorphic) using simple methods. 								
Qualification Goals	<p>Students are introduced to the basic principles of modern geosciences and the relevant geodynamic processes. They will learn the origin of the Earth and its important rocks types and learn how different processes in the Earth science interact with each other over both human and geologic timescales.</p> <p>Recognizing rock samples in the practical identification exercises form the basis to identify rocks in the field and interpret local geological conditions.</p>								
Requirements for Obtaining Credit, Grading, Weight if appl.	<i>Courses</i>								
		<i>Type of Lecture</i>	<i>Status</i>	<i>CH</i>	<i>CP</i>	<i>Type of Exam / Study Requirement</i>	<i>Duration of Exam</i>	<i>Grading System</i>	<i>Weighting</i>
	<i>Introduction to Geosciences / Einführung in die Geowissenschaften</i>	<i>L</i>	<i>c</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>WE</i>	<i>90</i>	<i>g</i>	<i>2/3</i>
	<i>E</i>	<i>c</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>OE</i>	<i>30</i>	<i>g</i>	<i>1/3</i>	
Applicability	Compulsory: B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften, Elective: B.Sc. Geographie, B.Sc. Naturwissenschaftliche Archäologie, B.Sc. Paläoanthropologie								
Prerequisites	none								

Modulnummer: B 105	Modultitel: Biologie für Geowissenschaftler		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	3								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS			Selbststudium: 30 h				
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester			Junginger					
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester (empfohlen 1. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Grundlegende Kenntnisse werden in Vorlesungen vermittelt, die durch praktische Übungen an Anschauungsmaterial ergänzt werden.								
Modulinhalt	Das Modul umfasst: <ul style="list-style-type: none"> • Die Prinzipien der biologischen Klassifikation und Systematik, • Bau und Entwicklung der Eukaryonten einschließlich Einzeller, Tiere und Pflanzen, mit Betonung auf geologisch bedeutenden Gruppen und Prozessen wie z.B. Biomineralisation • einem praktischen Teil für Geowissenschaftler, in dem die Interpretation von biologischen Strukturen anhand ausgewählter Präparate geübt wird und für Umweltnaturwissenschaftler, in dem die Interaktion von Organismen mit ihrer Umwelt an natürlichen Proben untersucht wird.. 								
Qualifikationsziele	Studierende verstehen die Grundlagen der biologischen Systematik und sind in der Lage Organismen den unterschiedlichen Klassen zuzuordnen. Sie verfügen über die grundlegenden Informationen zum Aufbau lebender Organismen und deren Diversität und sammeln erste praktische Erfahrungen bei der Beobachtung und Interpretation von biologischen Strukturen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Biologie für Geowissenschaftler</i>	V	o	2	2	K	90	b	1
		Ü	o	2	1				
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften Das Modul dient als Grundlage für weiterführende Veranstaltungen im Bereich Biologie / Paläontologie.								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								

Modulnummer: B 106 / B 206	Modultitel: Mineralogie und Petrologie		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: WiSe: 45 h / 3 SWS SoSe: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: WiSe: 45 h SoSe: 60 h						
Moduldauer Modulkoordination	2 Semester		Markl						
Häufigkeit des Angebots	konsekutiv jedes Winter- und Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Das Modul besteht aus Vorlesungen und Übungen.								
Modulinhalt	Grundlagen der Mineralogie (Mineralchemie, Mineralphysik und Kristallographie) und der Petrologie (Magmatismus, Metamorphose, Druck- und Temperaturbedingungen für Mineralneu- und -umbildung, Phasendiagramme, Schmelzdiagramme, Zusammenhang von Chemismus und Mineralogie).								
Qualifikationsziele	Umfangreiche Kenntnisse über die grundlegenden Zusammenhänge zwischen der atomaren Struktur von Mineralen, deren chemischen und physikalischen Eigenschaften, sowie von physikalischen und chemischen Parametern und geologischen Prozessen sind notwendige Voraussetzungen für das Verständnis fortgeschrittener geowissenschaftlicher Lehrveranstaltungen. Studierende sind in der Lage die wichtigsten magmatischen und metamorphen Gesteine zu klassifizieren und deren Genese und geodynamische Bedeutung zu verstehen und in einen gesamtgeologischen Kontext zu stellen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>								
	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>	
	<i>Einführung in die Mineralogie (WiSe)</i>	V,Ü	o	3	3	K	180	b	1
<i>Einführung in die Petrologie (SoSe)</i>	V	o	2	3					
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften Das Modul steht in engem Zusammenhang mit den B.Sc. Modulen "Polarisationsmikroskopie", "Strukturgeologie und Tektonik" und "Erdgeschichte" und ist Voraussetzung für die meisten weiteren geowissenschaftlichen Module, die alle Grundkenntnisse der Mineralogie und Petrologie erfordern.								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								

Modulnummer: B 202	Modultitel: Mathematik für Geo- und Umweltwissenschaften 2				Art des Moduls: <i>Import</i> B.Sc. Pflicht				
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h			Kontaktzeit: 90h / 6 SWS			Selbststudium: 90 h		
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester				Cirpka, Keppeler				
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester (empfohlen 2. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Das Modul besteht aus zwei Importveranstaltungen aus dem Fachbereich Mathematik. Die Inhalte der Vorlesungen werden durch Übungen in Kleingruppen ergänzt, in denen Hausaufgaben besprochen und von den Teilnehmern vorgerechnet werden.								
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Integration (Fortsetzung aus dem ersten Semester) • Differentialgleichungen • Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen, Hauptachsentransformation • Mehrdimensionale Analysis: Partielle, Richtungs- und totale Ableitung(en), Satz von Taylor, Extremwerte, mehrdimensionale Integration (Wegintegrale, Oberflächenintegrale, Volumenintegrale) • Einführung die Statistik: Beschreibende Statistik, stochastische Grundlagen, schließende Statistik (Schätzungen, Tests) 								
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen grundlegende Methoden und Prinzipien der höheren Mathematik. Sie wenden diese Methoden sicher in expliziten Aufgaben an. Sie verstehen in Grundzügen, warum die erlernten Methoden funktionieren und kennen insbesondere die Voraussetzungen für ihre Anwendbarkeit.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>								
	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>	
	<i>Mathematik 2 für Naturwissenschaftler</i>	V	o	4	2	K	90	b	1
	<i>Übungen zur Mathematik 2 für Naturwissenschaftler</i>	Ü	o	2	4	H	-	-	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	keine "Mathematik 1 für Naturwissenschaftler" (empfohlen)								

Modulnummer: B 203	Modultitel: Erdgeschichte		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht							
ECTS-Punkte	6									
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS			Selbststudium: 90 h				
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester				Nebelsick					
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester (empfohlen 2. Fachsemester)									
Unterrichtssprache	Deutsch									
Lehr- / Lernformen	Die erforderlichen Grundlagen werden in Form des Frontalunterrichtes vermittelt. In praktischen Kursteilen lernen die Studenten/innen den Umgang mit relevanten Leit- und Faziesfossilien.									
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung der Erde und wie dieser Prozess durch seine Gesteine und Fossilien dokumentiert wird • Systematischer Überblick über die wichtigsten erdgeschichtlichen Ereignisse vom Ursprung der Erde bis heute mit Schwerpunkt auf die Regionalen Geologie von SW-Deutschland • Übungen zu bedeutenden Fossilgruppen, die Verwendbarkeit von Fossilien als ökologische Anzeiger und in der Stratigraphie sowie die Rolle von Organismen als Faziesindikatoren 									
Qualifikationsziele	<p>Grundlagenwissen zu den Themen Erdgeschichte, Leit- und Faziesfossilien sowie zur Regionalen Geologie SW Deutschlands</p> <p>Die Teilnehmer sind nach Abschluss des Modules in der Lage, die wichtigsten Ereignisse in der Erdgeschichte zu erfassen, das Wissen über den Werdegang und Verteilung der Gesteine SW Deutschlands anzuwenden sowie wichtige Fossilien bezüglich ihrer stratigrafischen Bedeutung und/oder ökologischen Interpretation zu erkennen und zu interpretieren.</p> <p>Sie können dieses Wissen anwenden für die Evaluation und Analyse von Sedimenten und Fossilien für Gesteinsbildung, die Datierung von Schichtfolgen sowie die Charakterisierung von Bildungsbedingungen von Sedimenten.</p> <p>Die Teilnehmer sind in der Lage, die geschichtliche Entwicklung der Erde von ihrem Ursprung bis zur Gegenwart zu verstehen und nachzuvollziehen</p>									
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>		<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Erdgeschichte</i>		V	o	3	3				
	<i>Erdgeschichte (Leit- und Faziesfossilien)</i>		V	o	1	3	K	90	b	1
	<i>Erdgeschichte (Leit- und Faziesfossilien)</i>		Ü	o	2					
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften									
Teilnahmevoraussetzungen	"Einführung in die Geowissenschaften"									

Modulnummer: B 204	Modultitel: Strukturgeologie und Tektonik				Art des Moduls: B.Sc. Pflicht				
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS		Selbststudium: 90 h				
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester			Bons					
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Englisch und Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Vorlesungen und Übungen								
Modulinhalt	<p>Dieser Kurs beinhaltet die Grundlagen der Strukturgeologie und Plattentektonik Hauptthemen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plattenbewegung und deren Geometrie • Geodynamik der Plattengrenzen • Beziehung zwischen Plattentektonik, Klima und Erdoberflächenprozessen • Prinzipien der Spannung und Deformation, inkl. ihre physisch-mathematische Beschreibung • Einführung in die wichtigsten spröden und duktilen Deformationsmechanismen • Merkmale zur Erkennung und Deutung spröder und duktiler Strukturen, vom Handstück bis zum Großmaßstab • Einführung in die elementaren (quantitativen) Methoden der Strukturgeologie (z.B. stereographische Datenverarbeitung) <p>Übungen zielen auf die praxisbezogene Umsetzung der eingeführten Theorien und Grundlagen ab.</p>								
Qualifikationsziele	<p>Studierende bekommen ein grundlegendes Verständnis von plattentektonischen Prozessen. Sie lernen Zusammenhänge unterschiedlichster geowissenschaftlicher Fachdisziplinen kennen und deren geodynamischen Zusammenhänge zu deuten. Studierende erreichen ein Basisverständnis der Prozesse die Belastung und Verformung von Gesteinen auftretenden Prozesse. Sie sind in der Lage Deformationen auf unterschiedlichsten Skalen (Handstück-Plattenmaßstab) zu quantitativ zu beschreiben und zu interpretieren. Die erlernten Fähigkeiten finden ihre Anwendung vom Bauingenieurwesen bis hin zur akademischen Forschung.</p>								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>								
		<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Strukturgeologie und Tektonik</i>	V	o	4	4	K	180	b	1
	Ü	o	2	2					
Verwendbarkeit	<p>B.Sc. Geowissenschaften Kenntnis und Verständnis der Strukturgeologie gehört zur Basis der Geowissenschaften, vor allem der geländebezogenen Geologie. Dieser Kurs ist deswegen Voraussetzung für Teilnahme am B.Sc. Modul "Geologische Karten und Profile".</p>								
Teilnahmevoraussetzungen	<p>"Introduction to Geosciences" Grundkenntnisse (Schule) in Mathematik und Physik, sowie Englisch</p>								

Modulnummer: B 205 / B 405	Modultitel: B.Sc. Geländeübungen		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht					
ECTS-Punkte	6							
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 18 Geländetage	Selbststudium: 36 h					
Moduldauer Modulkoordination	18 Tage, verteilt über 6 Semester		Bons					
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester, z.T. auch im Wintersemester (üblicherweise 2. und 4. Semester)							
Unterrichtssprache	Deutsch und/oder Englisch							
Lehr- / Lernformen	Exkursionen und Geländeübungen							
Modulinhalt	<p>Insgesamt müssen 18 Geländetage absolviert werden. Diese können beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besuche von Aufschlüssen im Gelände, Steinbrüchen, Ausgrabungen, geowissenschaftlich relevanten Museen, Forschungseinrichtungen, Betrieben, etc. • Ein- oder mehrtägige Übungen, inklusive des verpflichtenden stratigraphischen Geländepraktikums (in der Regel 4-tägig) und die Teilnahme an der Pflichtexkursion Wutach. <p>Geländetage aus Kartierkursen werden nur in Ausnahmefällen und nach vorheriger Absprache als Exkursionstage angerechnet (max. 7 Tage).</p>							
Qualifikationsziele	<p>Die raumbezogene Erfassung von geologischen, bodenkundlichen, ingenieurgeologischen oder anderen geowissenschaftlichen Daten im Gelände stellt eine Grundkompetenz von Geowissenschaftlern dar. Geländeübungen vermitteln die praktisch-methodischen Kenntnisse bei der Ansprache und Interpretation von Gesteinen und Gesteinsfolgen im Gelände. Studierende sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geologische Entwicklungsgeschichten und Prozesse aus Messungen und der Aufschlusssituation im Gelände zu rekonstruieren • unterschiedliche erdgeschichtliche Regionen und Systeme zu unterscheiden und zu beschreiben und • Schichtfolgen im Gelände detailliert aufzunehmen und in einem stratigraphischen Profil zu dokumentieren. 							
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>							
	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	18 Geländetage aus dem Angebot des Fachbereichs	GÜ	o	10	6	H	-	ub
	Dozenten können für die erfolgreiche Teilnahme an einer Geländeveranstaltung Studienleistungen z.B. in Form von Protokollen, Berichten verlangen.							
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften Teilnahme von Studierenden aus anderen Studiengängen möglich.							
Teilnahmevoraussetzungen	in der Regel keine In Abhängigkeit der Thematik können Dozenten jedoch Teilnahmevoraussetzungen definieren. Spezielle Geländepraktika (z.B. im Hochgebirge) setzen körperliche Fitness voraus.							

Modulnummer: B 301	Modultitel: Hydrogeologie und Wasserchemie		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester		Cirpka						
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester (empfohlen 3. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Vorlesung mit Übungen, Demo-Versuche, Übungen, Gruppenarbeit, Hausaufgaben mit Präsentationen								
Modulinhalt	<p>Das Modul bietet eine Einführung in das Fachgebiet, Bezüge und Abgrenzung zu Nachbardisziplinen und behandelt folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge der Hydrologie (Wasserbilanz, Grundwasserressourcen, Grundwasserleiter und -strömung) • Grundzüge der Physik poröser Medien und Grundwasserleiter (Porenraum, Lagerungsdichte, Wasser-, Stoff- und Wärmetransport) • Grundzüge der Grundwasserchemie und des Grundwasserschutzes (geogene Inhaltstoffe, Schadstoffe) 								
Qualifikationsziele	Die Studierenden haben eine Übersicht über Arbeitsgebiete, Methoden, Forschungsrichtungen und Berufsfelder der Hydrogeologie als Teilgebiet der Angewandten Geowissenschaften. Mit Grundkenntnissen in allgemeiner Hydrogeologie und Wasserchemie, einem quantitativen Verständnis grundlegender hydrochemischer Prozesse sowie Grundwasserströmung und -transport verstehen Studierende Grundwassersysteme und beherrschen die für die entsprechende Arbeitspraxis nötigen Grundlagen. Ferner besitzen sie die Voraussetzungen für weiterführende Veranstaltungen im Bereich der Umwelt- und Geowissenschaften.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Hydrogeologie</i>	<i>V,Ü</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>K</i>	<i>180</i>	<i>b</i>	<i>1</i>
	<i>Wasserchemie</i>	<i>V,Ü</i>	<i>o</i>	<i>2</i>					
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								

Modulnummer: B 302	Modultitel: Modellierung in den Geo- und Umweltwissenschaften			Art des Moduls: B.Sc. Pflicht / Wahlpflicht					
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 75 h / 5 SWS	Selbststudium: 105 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester		Zarfl						
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester (empfohlen 3. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Vorlesung und Computerübungen mit Matlab								
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Programmieren mit Matlab (Syntax, Grafikanwendungen, einfache Algorithmen) • Einführung zur Systemtheorie und Modellbildung • Analyse von Umweltsystemen mit Hilfe von mathematischen Modellen, u.a.: • Kompartimentmodelle, Wachstumsmodelle, Bilanzgleichungen, Reaktionskinetiken, oszillierende Systeme • Simulation und Szenarienanalyse • Modellbewertung (Sensitivität, Varianten, Unsicherheit) 								
Qualifikationsziele	Studierende können Umweltprozesse in mathematische Beschreibungen (Modelle) "übersetzen" und selbständig Modelle entwickeln und anwenden. Sie sind in der Lage, Modellverhalten zu verstehen und kritisch zu analysieren.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Systemanalyse</i>	V	o	2	6	K/H	120	b	1
		Ü	o	2					
<i>Matlab</i>	Ü	o	1						
Verwendbarkeit	Pflicht: B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften, Wahlpflicht: M.Sc. Geographie								
Teilnahmevoraussetzungen	"Mathematik 1 für Naturwissenschaftler" und "Mathematik 2 für Naturwissenschaftler"								

Modulnummer: B 304	Modultitel: Paläontologie				Art des Moduls: B.Sc. Pflicht / Wahlpflicht			
ECTS-Punkte	6							
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS		Selbststudium: 90 h			
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester			Nebelsick				
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester (empfohlen 3. Semester)							
Unterrichtssprache	Deutsch							
Lehr- / Lernformen	Die erforderlichen Grundlagen werden in Form des Frontalunterrichtes vermittelt. In praktischen Kursteilen lernen die Studenten/innen den Umgang mit relevanten Fossilien. Auf Exkursionen wird die Bedeutung von paläontologischen Befunden für die Auseinandersetzung mit geowissenschaftlichen Fragestellungen an Ort und Stelle gezeigt.							
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Paläontologie und deren Themenbereiche. • Darstellung der Bedeutung von Fossilien und fossilen Lebensgemeinschaften für die allgemeinen Geowissenschaften. • Vermittlung eines allgemeinen Überblickes über einzelne Themen der Paläontologie mit der Einführung von wichtigen Definitionen und Terminologien. • Demonstration und Vermittlung von Methoden zur Arbeit mit Fossilgruppen. • Geländeübungen in beispielhaften Fossillokalitäten der näheren Umgebung 							
Qualifikationsziele	<p>Grundlagenwissen zu den wichtigsten Fragestellungen und Methoden der Paläontologie.</p> <p>Die Teilnehmer sind nach Abschluss des Modules in der Lage, durch ein breites Methodenspektrum unterschiedliche paläontologische Daten aufzunehmen und auszuwerten.</p> <p>Die Teilnehmer sind in der Lage, verschiedene Methoden zur Paläontologie im Labor wie auch im Gelände anzuwenden.</p> <p>Sie sind zur Anwendung paläontologischen Wissens im Hinblick auf Fragestellungen aus anderen Teilbereichen der Geowissenschaften fähig.</p>							
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>							
	<i>Paläontologie</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>MP</i>	<i>30</i>	<i>b</i>
	<i>Ü</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>2</i>				
Verwendbarkeit	Pflicht: B.Sc. Geowissenschaften, B.Ed. Naturwissenschaft und Technik, B.Sc. Biologie							
Teilnahmevoraussetzungen	"Erdgeschichte"							

Modulnummer: B 305	Modultitel: Geochemie		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht
ECTS-Punkte	6 LP		
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS	Selbststudium: 90 h
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester	Schönberg	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- / Lernformen	Vorlesung und Übung		
Modulinhalt	<p>Das Modul besteht aus 3 Hauptteilen:</p> <p>1) <u>Elementarteilchen, Bindungen, Nukleosynthese</u> Grundlagen der Atomstruktur und Eigenschaften unterschiedlicher chemischer Bindungen. Bildungsmechanismen von Nukliden und die Bedeutung ihrer relativen Häufigkeiten in unserem Sonnensystem.</p> <p>2) <u>Haupt- und Spurenelementverteilungen in Gesteinen</u> Bildung und Zusammensetzung der Planeten unseres Sonnensystems und der Zusammenhang zwischen der Zusammensetzung der Erde und undifferenzierten Meteoriten. Analytische Grundlagen zur Bestimmung von Haupt- und Spurenelementen. Die Verteilung der Hauptelemente in unterschiedlichen Erdreservoirs und der Zusammenhang zwischen der Mineralogie eines Gesteins und seiner chemischen Zusammensetzung. Entwicklungen der Hauptelementverteilung in Gesteins-Serien in Abhängigkeit des geotektonischen Regimes (konvergent. Vs. divergent; kontinental vs. ozeanisch). Grundlagen der Spurenelementgeochemie gemäß der Goldschmidtschen Erkenntnisse. Spurenelementgruppen und ihre Eigenschaften. Das Verhalten von Spurenelementen bei partiellem Schmelzen und fraktionierter Kristallisation in unterschiedlichen Modellen (modal vs. nicht-modal; Gleichgewicht- vs. fraktioniertes Schmelzen)</p> <p>3) <u>Leichte stabile und radiogene Isotopensysteme</u> Einführung in die Systematik stabiler Isotopenfraktionierung. Anwendungen von H-, O- und C-Isotopenvariationen in der Klimaforschung und der Tieftemperatur-Geochemie des Atmosphären-Hydrosphären-Biosphären Systems. Einführung in die Radioaktivität und den Gebrauch radiogener Isotopensysteme zur Gesteinsdatierung und Quellenidentifikation.</p> <p>Die Veranstaltung ist so konzipiert, dass die Studierenden einen umfassenden Einblick in den Chemismus unseres Sonnensystems, der Erde und seiner Reservoirs erhalten. Ein besonderer Schwerpunkt ist der Zusammenhang zwischen geotektonischen Vorgängen und deren Einfluss auf den Chemismus der entstehenden oder überprägten Gesteine, um den Studierenden den Zusammenhang zwischen der Geotektonik, der Mineralogie/Petrologie und der Geochemie zu vermitteln.</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden, am Ende des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissen wie Nuklide entstehen und kennen die Gründe für deren relative Häufigkeiten in unserem Sonnensystem • wissen wie sich die Elemente aufgrund ihrer geochemischen Eigenschaften auf die unterschiedlichen Erdreservoirs verteilt haben • können Änderungen der chemischen Zusammensetzung von Schmelzen, Gesteinen und Mineralen bei geotektonischen Vorgängen nachvollziehen • können aus Spurenelementmustern Schmelz-, Kristallisations-, und Fluidtransportprozesse erkennen • verstehen den Zusammenhang zwischen Mineralogie und Geochemie • können klimatische Änderungen anhand von Variationen stabiler Isotope nachvollziehen • wissen wie Gesteine datiert werden können und wie man radiogene Isotope zur Quellenidentifikation nutzt 		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Geochemie</i>	V/Ü	o	6	6	K	180	b	1
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen der anorganischen Chemie, Geodynamik, Mineralogie und Petrologie								

Modulnummer: B 306	Modultitel: Polarisationsmikroskopie		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	3								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: 60 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester	Berthold							
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester (empfohlen 3. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Das Modul besteht aus Übungen								
Modulinhalt	Im Modul werden die theoretischen Grundlagen der Wechselwirkung von polarisiertem Licht mit isotropen und anisotropen Mineralen vermittelt, der praktische Umgang mit einem Polarisationsmikroskop geübt sowie die optischen Eigenschaften der wichtigsten gesteinsbildenden Minerale bestimmt. Des Weiteren wird der Zusammenhang zwischen Gefügemerkmalen und Bildungsmilieu sowie zwischen Mineralchemie und optischen Eigenschaften erlernt.								
Qualifikationsziele	Durch die Untersuchung der verschiedenen optischen Eigenschaften und Farben von Dünnschliffen im Polarisationsmikroskop können Studierende Rückschlüsse auf den Mineralbestand, Gefügemerkmale und das Bildungsmilieu einer unbekanntes Gesteinsprobe ziehen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Polarisationsmikroskopie</i>	<i>Ü</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>1</i>
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften Die im Modul vermittelten Fähigkeiten und Fertigkeiten bilden die grundlegende Basis für die Identifizierung von Mineralphasen und Gefügemerkmalen in unbekanntes kristallinen Materialien, die in vielen geowissenschaftlichen Zusammenhängen im Bachelor- und Masterstudium benötigt werden.								
Teilnahmevoraussetzungen	„Mineralogie und Petrologie“								

Modulnummer: B 309	Modultitel: Statistik		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	3								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 45 h		Kontaktzeit: 90 h / 3 SWS		Selbststudium: 45 h				
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester			Rehfeld					
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester (empfohlen 3. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch und Englisch								
Lehr- / Lernformen	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit begleiteten Übungen.								
Modulinhalt	Dieses Modul führt in die Grundlagen der Statistik ein und widmet sich dem angemessenen Erheben und Analysieren von geowissenschaftlichen Daten bis hin zum Schlussfolgern im Hinblick auf zugrundeliegende Zusammenhänge. Dies beinhaltet eine Übersicht über Datentypen, das Lesen von Abbildungen, beschreibende Statistik, Mittelwertsvergleiche, Prinzipien der statistischen Modellierung, Fehlertypen, Mittelwertsvergleiche, Transformationen, sowie parametrische und nichtparametrische Testverfahren.								
Qualifikationsziele	Die Studierenden bekommen ein grundlegendes Verständnis von Statistik und können Experimente planen, sowie übliche geowissenschaftliche Daten lesen, selbst analysieren und die Ergebnisse mit statistischen Tests überprüfen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>								
		<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studientätigkeit</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Statistik</i>	V	o	2	2	K	90	b	0,6
		Ü	o	1	1	H	-	b	0,4
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	-								

Modulnummer: B 401	Modultitel: Sedimente und Stratigraphie		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS	Selbststudium: 90 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester	Fitzsimmons							
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester (empfohlen 4. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	In den unterschiedlichen Unterrichtseinheiten kommen mehrere Lehrformen zum Einsatz. Grundlegendes Basiswissen wird in Vorlesungen vermittelt, ergänzt durch Übungen und Anwendungsbeispiele, die eine erste praktische Vertiefung des Stoffes ermöglichen. In begleitenden Geländeübungen im direkten Umfeld von Tübingen sammeln Studierende praktische Erfahrungen bei der Beschreibung von unterschiedlichen sedimentären Einheiten, beim Aufnehmen von Messdaten und Informationen aus denen Rückschlüsse auf Herkunft, Ablagerungsraum und Eigenschaften der Gesteine gemacht werden können.								
Modulinhalt	Das Modul besteht aus 3 Unterrichtseinheiten: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Sedimentgeologie bietet eine Einführung in die Klassifizierung von Sedimentgesteinen, deren Zusammensetzung, Gefüge, Entstehung, und praktische Bedeutung • Einführung in die Stratigraphie vermittelt die grundlegenden Prinzipien und Methoden der geologischen Schichtenabfolge, der stratigraphische Zeiteinheiten und die dazu verwendeten Korrelations- und Datierungsverfahren • Biokreisläufe gibt einen umfassenden Überblick über die physikalischen und biologischen Kreisläufe der Erde und geht auf die Wechselwirkungen zwischen Geosphäre, Biosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre ein. 								
Qualifikationsziele	Studierende kennen die Terminologie, die wichtigsten Konzepte und der Methoden der Sedimentgeologie und verfügen damit über das Wissen einfache Fragestellungen zur Schichtenfolge und Altersdatierung von Sedimenten zu beantworten. Sie verstehen grundlegende physikalische und biologische Prozesse und Wechselwirkungen, die bei der Bildung von Sedimenten eine Rolle spielen und können die Bedingungen zur Zeit der Ablagerung interpretieren. Sie sind in der Lage Sedimente auch im Gelände zu klassifizieren und sie hinsichtlich ihrer räumlichen und zeitlichen Genese zu interpretieren und einzuordnen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Biokreisläufe</i>	V	o	1	1	K	90	b	1
	<i>Einführung in die Stratigraphie</i>	V	o	2	2				
	<i>Grundlagen der Sedimentgeologie</i>	V,Ü	o	3	3				
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse in Geologie, entsprechend "Einführung in die Geowissenschaften"								

Modulnummer: B 403	Modultitel: Geologische Karten und Profile		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	9								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 270 h	Kontaktzeit: 14-18 Geländetage	Selbststudium: 40-130 h						
Moduldauer Modulkoordination	semesterbegleitend mit anschließendem Blockkurs: 14-18 Geländetage		Bons						
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester, im 2. Studienjahr								
Unterrichtssprache	Deutsch und/oder Englisch								
Lehr- / Lernformen	Übungen an Hand von (digitale) geologische Karten und Modelle. Betreute Geländeübung in Kleingruppen. Geologische Datenaufnahme im Gelände und textliche und graphische Aufbereitung der Daten in Berichtsform.								
Modulinhalt	Übung Grundlagen der Arbeitsmethoden und Erstellung von geologischen Karten und Profilen und ein 14-tägiger Kartierkurs, der beinhaltet: <ul style="list-style-type: none"> • Die geologische Kartierung eines Gebietes, individuell oder in kleinen Gruppen • die Erstellung einer geologischen Karte, Erfassung und grafische Darstellung der geologischen Schichtenfolge (z.B. Profilschnitte durch das Kartiergebiet, Konstruktion von stratigraphischen Profilen, etc.) • die Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse in einem Bericht 								
Qualifikationsziele	Die Studierenden wenden, die im Semester erlernten geowissenschaftliche Arbeitsmethoden Grundlagen selbstständig im Gelände an und sammeln erste praktische Erfahrungen bei der geologischen Bearbeitung eines unbekanntes Gebietes. Sie nehmen Messungen vor, beschreiben und dokumentieren die angetroffenen Gesteinsschichten und stellen diese in einen räumlichen Zusammenhang. Die sichere Anwendung geologischer Geländemethoden, besonderes zur Herstellung von geologischen Karten, Geländeschnitten und Profilen stellt eine Kernkompetenz von Geowissenschaftlern dar.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>								
		<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Karten und Profile</i>	Ü	o	2	3	ET	2 h	b	0.33
	<i>Kartierkurs</i>	GÜ	o	10	6	H	-	b	0.67
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	"Einführung in die Geowissenschaften" und "Strukturgeologie und Tektonik"								

Modulnummer: B 404	Modultitel: Phasengleichgewichte und Phasenanalytik		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS	Selbststudium: 90 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester		Nowak						
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Das Modul besteht aus Vorlesungen und Übungen								
Modulinhalt	Teil 1 (Theorie): Thermodynamik der Phasengleichgewichte: Grundkonzepte der Thermodynamik, einfache Phasen- und Mischphasengleichgewichte, Aufbau und Konstruktion einfacher Phasendiagramme. Teil 2 (Theorie mit Labor/Analytik): Grundlagen der Analytik anorganischer Geomaterialien und Werkstoffe wie z.B. Keramiken. Exemplarische Synthese einfacher mehrphasiger Festkörper mit Charakterisierung des Phasenbestandes der Ausgangsmaterialien und Endprodukte mit unterschiedlichen Analyseverfahren.								
Qualifikationsziele	Erwerben und Anwenden von Kenntnissen über grundlegende thermodynamische Zusammenhänge in den Geo- und Materialwissenschaften. Die Teilnehmer können einfache Reaktionen berechnen, sowie unäre, binäre und ternäre Phasendiagramme qualitativ und quantitativ lesen und interpretieren. In Kombination mit der Synthese und der Charakterisierung mit den verwendeten analytischen Methoden können Phasendiagramme erstellt und interpretiert werden.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Phasengleichgewichte</i>	V,Ü	O	3	3	K	90	b	1
	<i>Phasenanalytik</i>	V,Ü	O	3	3				
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften Das Modul steht in engem Zusammenhang mit den Modulen "Mineralogie und Petrologie" und "Polarisationsmikroskopie", die alle Grundkenntnisse der Phasengleichgewichte erfordern. Das quantitative Verständnis für magmatische und metamorphe Prozesse, aber auch zu materialwissenschaftlichen Aspekten wird gefördert. Das Teilmodul 2 (Theorie mit Labor/Analytik) ist auch für den Studiengang Naturwissenschaftliche Archäologie geeignet, da hier ein Schwerpunkt die Synthese und materialwissenschaftliche Analytik anorganischer Materialien wie z.B. Keramiken ist.								
Teilnahmevoraussetzungen	"Mineralogie und Petrologie", "Chemie 1"								

Module Number: B 408	Module Title: Geophysik / Geophysics				Type of Module: B.Sc. Compulsory / Elective				
Credits (ECTS)	6								
Workload - Contact Time - Private Study	Workload: 180 h		Contact Time: 75 h / 5 SWS			Private Study: 105 h			
Duration Module Coordinator	1 semester				Drews				
Regular Cycle	every summer semester								
Language	English								
Learning- / Teaching Forms	The module uses a combination of in-class lectures, in-class exercises, applied field exercises and online videos.								
Module Content	This module offers a broad introduction into the principles of applied geophysics with a focus on sub-surface imaging techniques using gravimetry, magnetics, seismics, geoelectrics and electromagnetics. Field based exercises are conducted in small groups offering 'hands on' experiences in collecting, processing and interpretation of geophysical data. In-class exercises include theoretical problem-solving, self-designed practical setup (e.g., using minicomputers and smart phones), and computational methods.								
Qualification Goals	(1) Obtain a basic understanding of geophysical sub-surface imaging techniques in theory & practice, and understand relevant earth-system processes and parameters where these techniques can be applied. (2) Develop transferable skills in quantitative data analysis and rigorous problem solving strategies using physics and mathematics.								
Requirements for Obtaining Credit, Grading, Weight if appl.	<i>Courses</i>								
		<i>Type of Lecture</i>	<i>Status</i>	<i>CH</i>	<i>CP</i>	<i>Type of Exam / Study Requirement</i>	<i>Duration of Exam</i>	<i>Grading System</i>	<i>Weighting</i>
	<i>Geophysik / Geophysics</i>	<i>L</i>	<i>c</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>WE +A</i>	<i>90</i>	<i>g</i>	<i>1</i>
	<i>FE</i>	<i>c</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>A</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	
Applicability	Compulsory: B.Sc. Geowissenschaften (recommended in the 4 th semester), B.Sc. Umweltnaturwissenschaften (recommended in the 2 nd semester), Elective: M.Sc. Applied & Environmental Geoscience								
Prerequisites	A firm background in mathematics and physics is expected.								

Modulnummer: B 601	Modultitel: Bachelorarbeit (Abschlussmodul)		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	15 (12 Bachelorarbeit / 3 Mündliche Bachelorprüfung)								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 360 h / 90 h	Kontaktzeit: variabel	Selbststudium: variabel						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester		Betreuer der Bachelor-Arbeit / die jeweiligen Prüfer						
Häufigkeit des Angebots	Bachelorarbeit: jedes Semester / Mündliche Bachelorprüfung: jedes Semester (in den Prüfungswochen zu Beginn jedes Semesters)								
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch								
Lehr- / Lernformen	<p>Bachelorarbeit: Eigenständige Projektarbeit unter Betreuung, die folgende Bestandteile beinhalten kann: Literaturarbeit, Gelände- und/oder Laborarbeit und/oder theoretisches Arbeiten, Erstellen eines wissenschaftlichen Textes.</p> <p>Mündliche Bachelorprüfung: Mündliches Prüfungsgespräch</p>								
Modulinhalt	<p>Bachelorarbeit: In der Bachelorarbeit wird, unter Anleitung, ein wissenschaftliches Thema bearbeitet und die Ergebnisse in einer schriftlichen Arbeit zusammengefasst dargestellt. Für die Bachelorarbeit stehen 2 Monaten zur Verfügung.</p> <p>Mündliche Bachelorprüfung: Zusammenfassende mündliche Abschlussprüfung</p>								
Qualifikationsziele	<p>Bachelorarbeit: In der Bachelorarbeit zeigen Studierende, dass sie ein geowissenschaftliches Thema innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmes unter Zuhilfenahme der erlernten Konzepte und Methoden bearbeiten können, ihre Ergebnisse interpretieren und in einem Bericht in geeigneter Form zusammenfassen können.</p> <p>Mündliche Bachelorprüfung: In der Bachelorprüfung zeigen die Studierenden, dass sie das im Studium erworbene fachbezogene Wissen zusammenhängend verstehen, erklären und anwenden können.</p>								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Bachelorarbeit</i>	-	o	-	12	H	9 Wochen	b	1
	<i>Bachelorprüfung</i>	-	o	-	3	MP	30-45	b	1
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	<p>Bachelorarbeit: Bei der Anmeldung zur Bachelorarbeit sind die zum Zeitpunkt der Anmeldung aktuellen Vorgaben der Prüfungsordnung einzuhalten. Beginn und Abgabe der Bachelorarbeit sind schriftlich festzuhalten.</p> <p>Mündliche Bachelorprüfung: Abschluss aller in der jeweils aktuellen Fassung der Prüfungsordnung geforderten Lehrveranstaltungen</p>								

Modulnummer: B 603	Modultitel: Projektmanagement		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	3								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: variabel			Selbststudium: variabel			
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester			Dozenten des Fachbereichs					
Häufigkeit des Angebots	variabel								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Projektplanung und Projektbearbeitung im wissenschaftlichen Umfeld.								
Modulinhalt	Zum inhaltlichen Schwerpunkt dieser Veranstaltung gehört die Bewältigung einer wissenschaftlichen Aufgabe oder eines geowissenschaftlichen Problems an einem konkreten Projekt; anspruchsvolle theoretische oder experimentelle Übung.								
Qualifikationsziele	Studierende werden an selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten mit hohem Niveau herangeführt und sammeln erste Erfahrung in Team-, Projekt- und Literaturarbeit, die bei der Bearbeitung späteren Bachelorarbeit genutzt werden können.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)		<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Wissenschaftliches Projektmanagement</i>	S	o	-	3	H	-	ub	
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								

Modulnummer: B 604	Modultitel: Außeruniversitäres Praktikum		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	12								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 360 h	Kontaktzeit: 15 h / 1 SWS	Selbststudium: 345 h						
Moduldauer Modulkoordination	4 Semester		Glotzbach						
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Externes Berufspraktikum mit Berichtserstellung, Teilnahme an 4 Praxistagen inkl. Posterpräsentation zum eigenen Praktikum								
Modulinhalt	<p>Das Modul besteht:</p> <ul style="list-style-type: none"> aus einer mindestens sechswöchigen Tätigkeit im Bereich der geowissenschaftlichen Praxis außerhalb der Universität (z.B. Behörden, Ingenieurbüros) mit einem schriftlichen Praktikumsbericht. der Teilnahme an vier, der einmal im Semester stattfindenden Praxistagen verteilt über die gesamte Studienzeit. Das eigene Praktikum muss an einem Praxistag in Form eines Posters präsentiert werden. <p>Die Teilnahme an den Praxistagen wird auf dem dafür vorgesehenen Seminarpass (Download über die Webseite Studium) dokumentiert.</p>								
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage sich selbstständig auf dem geowissenschaftlichen Arbeitsmarkt zu informieren, Kontakte zu potentiellen Arbeitgebern aufzunehmen und sich dort zu präsentieren. Sie sammeln erste Arbeitserfahrungen in geowissenschaftlichen Berufsfeldern, können Erlerntes in der Praxis anwenden und zusätzliche methodische und konzeptionelle Praktiken erlernen). Sie sammeln Informationen über verschiedene Berufsfelder und -möglichkeiten und trainieren und verbessern ihre Präsentations- und Diskussionsqualitäten. (Anm.: "Geo" ist hier im weiteren Sinn zu verstehen und umfasst geowissenschaftliche, umweltnaturwissenschaftliche und geoökologische Berufsfelder)</p>								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Praktikum</i>	<i>P</i>	<i>o</i>	<i>-</i>	<i>10</i>				
	<i>Teilnahme an 4 Praxistagen inkl. Posterpräsentation</i>	<i>S</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>H, R</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	Keine								

Modulnummer: B 605	Modultitel: Studium Professionale		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: variabel	Selbststudium: variabel						
Moduldauer Modulkoordination	1-6 Semester		Böhme						
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	variabel in Abhängigkeit der gewählten Veranstaltung.								
Modulinhalt	<p>Variabel in Abhängigkeit der gewählten Veranstaltung. Wählbar sind alle Veranstaltungen aus dem Angebot des "Studiums Professionale" des Career Services der Universität Tübingen, berufsfeldrelevante Veranstaltungen anderer Fakultäten sowie Sprachkurse (Erlernen einer "lebenden Fremdsprache"). Berufsfeldorientierte Veranstaltungen haben als mögliche Inhalte z.B. die Vermittlung von Lehr- und Arbeitstechniken, der Erwerb relevanter Zusatzqualifikationen wie Internetrecherche, Medienintegration, Projektentwicklung und Projektführung, Hinführung zu wissenschaftlichem Denken, Personalmanagement, Stressmanagement und Bewerbungstraining oder Programmierkurse.</p> <p>Über die Wählbarkeit von Veranstaltungen außerhalb des regulären Angebots des Career Service der Universität entscheidet die Modulkoordinatorin.</p>								
Qualifikationsziele	<p>Mit dem Besuch von Veranstaltungen des "Studiums Professionale" des Career Service können sich Studierende individuell nützliche komplementäre berufsfeldorientierten Zusatzqualifikationen aneignen.</p>								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Sonstige frei wählbare Veranstaltungen</i>	-	o	-	6	-	-	ub	
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								

Modulnummer: B 208	Modultitel: Physikalische Chemie		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht / Wahlpflicht						
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester		Huhn						
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester (empfohlen 3. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Vorlesung und Übungen, Selbststudium; auch im Format flipped classroom								
Modulinhalt	<p>Einführung in die Physikalische Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • kinetische Gastheorie (ideale und reale Gase) • Thermodynamik <ul style="list-style-type: none"> - Hauptsätze (Energie, Arbeit, Enthalpie, Entropie, Freie Enthalpie) - Chemisches Potential, Diffusion, Osmose, Verteilungsgleichgewichte - Phasen (Phasendiagramme, Phasenumwandlungen) • Elektrochemie • Wechselwirkungen, Oberflächenspannung • Kinetik, Enzymkinetik • Spektroskopie, Photochemie 								
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen der energetischen und stofflichen Umsetzung über Thermodynamik und Kinetik und können sie auf angewandte Beispiele bei Umwelt-relevanten Prozessen anwenden • sind in der Lage, quantitative Umsetzungen zu berechnen • erkennen die physikochemischen Grundlagen, die Prozessen zugrunde liegen und könnten diese so beschreiben • kennen die Grundlagen der Elektrochemie • lernen die Grundlagen des Atom-/Molekülbaus basierend auf der Atom- und Molekülorbitaltheorie kennen, ebenso die Grundlagen der Wechselwirkung von Materie mit Licht zur Beschreibung photolytischer Prozesse 								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Physikalische Chemie</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>1</i>
		<i>S,Ü</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>H</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Verwendbarkeit	Pflicht: B.Sc. Umweltnaturwissenschaften; Wahlpflicht: B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie								
Teilnahmevoraussetzungen	Chemie 1, Chemie 2								

Modulnummer: B 303	Modultitel: Geomikrobiologie				Art des Moduls: B.Sc. Pflicht / Wahlpflicht				
ECTS-Punkte	3								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h		Kontaktzeit: 45 h / 3 SWS		Selbststudium: 45 h				
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester			Kappler					
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester (empfohlen 3. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Vorlesung								
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> Die Evolution der Erde, Stoffkreisläufe und Oberflächenprozesse sind sehr eng mit der Entwicklung der Biosphäre gekoppelt. Dieses Modul bietet eine Einführung in die Grundlagen der biologischen Abläufe und der Diversität der Organismen. Die Interaktion zwischen Geo- und Biosphäre bildet dabei den Schwerpunkt. Behandelt werden die molekularen Grundlagen des Lebens, geomikrobiologische Prozesse, Bau, Entwicklung und Klassifikation der lebenden Organismen und deren Bedeutung für die Geologie. 								
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> erlangen ein Verständnis der Grundlagen aus der Biologie (biomolekulare Grundlagen des Lebens, Biosynthese, Stoffwechsel, Bioenergetik, Ursprung des Lebens) besitzen einen Überblick über die Interaktionen zwischen biologischen Prozessen und unbelebter Materie kennen die metabolische Diversität und den Bau von Mikroorganismen können unterschiedliche Methoden zur Kultivierung und Quantifizierung von Mikroorganismen beschreiben kennen die wichtigsten biogeochemischen Stoff-/Elementkreisläufe (C, N, S) 								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>								
	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>	
	<i>Geomikrobiologie</i>	V	o	2	3	K	90	b	1
		Ü	o	1	-				
Verwendbarkeit	Pflicht: B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften, Wahlpflicht: B.Sc. Geowissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								

Modulnummer: B 501	Modultitel: Paläobiologie		Art des Moduls: B.Sc. Wahlpflicht						
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS	Selbststudium: 90 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester		Bocherens						
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch und Englisch								
Lehr- / Lernformen	Die erforderlichen Grundlagen werden durch Frontalunterricht vermittelt. In praktischen Übungsteilen lernen die Studenten/innen praktisch-methodische Fertigkeiten kennen. Seminarkomponenten ermöglichen es wechselnde Spezialthemen aufzugreifen und zu behandeln.								
Modulinhalt	Dieses Modul bietet einen vertieften Einblick in zwei Hauptbereiche der Paläontologie: die Evolutionäre Paläobiologie und Ökosystemanalyse. <ul style="list-style-type: none"> • In der evolutionären Paläobiologie wird die Entwicklung der wichtigsten marinen und terrestrischen Fossilgruppen eingehend untersucht. Hier werden Beispiele aus der Mikropaläontologie, Invertebratenpaläontologie, Vertebratenpaläontologie und Paläobotanik angeführt. Die dramatische Entwicklung der Organismenvielfalt der Erde wird in Hinsicht auf die Eroberung von neuen Lebensräumen, sowie der Einfluss von Massenaussterbeereignissen untersucht. • Weiter werden die wichtigsten terrestrischen und marinen Ökosysteme eingeführt. Die Möglichkeiten der funktionellen Rekonstruktion von Organismen anhand deren Morphologie werden vermittelt. Die Komplexität von rezenten und fossilen Lebensgemeinschaften wird erforscht. Nicht zuletzt wird die Evolution von Ökosystemen in deren Abhängigkeit von biotischen und abiotischen Prozessen erläutert. 								
Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in die Evolution der Organismen durch die Zeit. Sie überblicken die Entwicklung der wichtigsten Gruppen in der Mikropaläontologie, Invertebratenpaläontologie, Vertebratenpaläontologie und Paläobotanik, kennen die Grundlagen der Paläoökologie und verstehen Zusammenhänge und relevanten Prozesse der Ökosystementwicklung.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Paläobiologie</i>	V	o	4	4	K	120	b	1
		S	o	1	1	-	-	-	-
		Ü	o	1	1	-	-	-	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie								
Teilnahmevoraussetzungen	Kompetenzen vergleichbar mit "Erdgeschichte" und "Paläontologie"								

Modulnummer: B 502	Modultitel: Georessourcen		Art des Moduls: B.Sc. Wahlpflicht						
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS	Selbststudium: 90 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester	NN							
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Das Modul besteht aus Vorlesungen und Mikroskopie-Übungen								
Modulinhalt	Behandelt werden die mineralogischen, geologischen und geochemischen Prozesse, die an endogenen und exogenen lagerstättenbildenden Systemen beteiligt sind. Prinzipien der Aufsuchung, Gewinnung und Verwendung mineralischer Rohstoffe sowie deren ökonomische und ökologische Bedeutung werden diskutiert. Praktischer Schwerpunkt liegt in der Analyse und Beurteilung von Erzmineraleigenschaften mit Hilfe der Auflicht-Polarisationsmikroskopie.								
Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt erste Einblicke in die wirtschaftlichen, technischen und ökologischen Aspekte der Rohstoffgewinnung zur nachhaltigen Nutzung von Georessourcen. Hauptqualifikationsziel ist ein grundlegendes Verständnis der Theorien, Modelle und Methoden in der Lagerstättenkunde. Auf dieser Grundlage sind die Absolventen in der Lage, wichtige erzbildende Prozesse zu verstehen und die häufigsten Erz- und Industriemineralien makroskopisch sowie mikroskopisch zu analysieren.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Lagerstättenkunde</i>	V	o	3	3	K	120	b	1
	<i>Grundlagen der Auflichtmikroskopie</i>	V	o	1	1				
	<i>Auflichtmikroskopie</i>	Ü	o	2	2				
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften Das Modul steht in engem Zusammenhang mit "Geochemie", "Introduction to Geosciences"; es ist auch für den Studiengang Naturwissenschaftliche Archäologie geeignet.								
Teilnahmevoraussetzungen	"Einführung in die Geowissenschaften", "Mineralogie und Petrologie" und "Polarisationsmikroskopie" (insb. gute Kenntnisse der Durchlichtpolarisationsmikroskopie)								

Module Number: B 504	Module Title: Hydrology				Type of Module: B.Sc. Elective																										
Credits (ECTS)	6																														
Workload - Contact Time - Private Study	Workload: 180 h	Contact Time: 60 h / 4 SWS			Private Study: 120 h																										
Duration Module Coordinator	1 Semester			Mishra																											
Regular Cycle	every winter semester																														
Language	English																														
Learning- / Teaching Forms	Lecture and Exercise																														
Module Content	The module is divided into three thematic blocks that build on each other and become increasingly specific. The first block describes the global water quantity and its distribution to essential compartments, as well as the circulation in the water cycle. It will also involve the catchment scale hydrology and its dynamics. The next block will introduce the climate change and its impact on water resources. And the third block will introduce about remote sensing and its applicability in solving the hydrology related issues.																														
Qualification Goals	<p>The aim of the module is to</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand the fundamentals of the water cycle, its dynamics and how it circulates between compartments and can solve basic water balance problems. • understand hydrological catchments as system units and can reconstruct essential catchment processes and its interactions between geology, climate, hydrology. • introduce with the state of water resources in the context of climate change and more oriented towards the water related hazards and extreme events. • develop an interest in learning and working with satellite imagery in various climate related issues focusing more on hydrological context. 																														
Requirements for Obtaining Credit, Grading, Weight if appl.	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Courses</i></th> <th><i>Type of Lecture</i></th> <th><i>Status</i></th> <th><i>CH</i></th> <th><i>CR</i></th> <th><i>Type of Exam / Study Requirement</i></th> <th><i>Duration of Exam</i></th> <th><i>Grading System</i></th> <th><i>Weighting</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2"><i>Hydrology</i></td> <td><i>L</i></td> <td><i>o</i></td> <td><i>2</i></td> <td><i>3</i></td> <td rowspan="2"><i>WE</i></td> <td rowspan="2"><i>90</i></td> <td rowspan="2"><i>g</i></td> <td rowspan="2"><i>1</i></td> </tr> <tr> <td><i>E</i></td> <td><i>o</i></td> <td><i>2</i></td> <td><i>3</i></td> </tr> </tbody> </table>									<i>Courses</i>	<i>Type of Lecture</i>	<i>Status</i>	<i>CH</i>	<i>CR</i>	<i>Type of Exam / Study Requirement</i>	<i>Duration of Exam</i>	<i>Grading System</i>	<i>Weighting</i>	<i>Hydrology</i>	<i>L</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>WE</i>	<i>90</i>	<i>g</i>	<i>1</i>	<i>E</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Courses</i>	<i>Type of Lecture</i>	<i>Status</i>	<i>CH</i>	<i>CR</i>	<i>Type of Exam / Study Requirement</i>	<i>Duration of Exam</i>	<i>Grading System</i>	<i>Weighting</i>																							
<i>Hydrology</i>	<i>L</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>WE</i>	<i>90</i>	<i>g</i>	<i>1</i>																							
	<i>E</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>3</i>																											
Applicability	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften This course was designed to be the introductory hydrology class for undergraduate program. The objective is to give the students a good understanding of basic hydrologic processes and help them to understand those processes are pertinent to dealing with the water relate issues, we are facing globally. Another aim is to introduce the students with remote sensing technology, which can be beneficial to deal with the various environmental issues (e.g., flooding, and extreme events). These skills are of practical relevance to any natural scientist beyond the field of hydrology.																														
Prerequisites	a solid basic education in natural sciences and geology/geomorphology																														

Module Number: B 506	Module Title: Water Treatment		Type of Module: B.Sc. Elective						
Credits (ECTS)	3								
Workload - Contact Time - Private Study	Workload: 90 h	Contact Time: 45 h / 3 SWS	Private Study: 45 h						
Duration Module Coordinator	1 semester			Angenent					
Regular Cycle	every winter semester (recommended 5 th semester)								
Language	English								
Learning- / Teaching Forms	The module includes lectures and accompanying exercises								
Module Content	<p>The module includes</p> <ul style="list-style-type: none"> Basics of Water and Wastewater Treatment <ul style="list-style-type: none"> - Coagulation, filtration, sedimentation - Adsorption - Membrane Filtration - Oxidation - Disinfection - Activated Sludge Plants - Sludge Treatment - Anaerobic Digestion - Alternative and modern processing Combination of individual processes Up-to-date examples of drinking water treatment plants and wastewater treatment plants 								
Qualification Goals	Students understand the basics of physical, chemical, and biological processes of drinking water treatment and wastewater treatment. They know the approaches of different treatment technologies and are able to apply suitable processes to remove selected pollutants. They are able to combine suitable process steps to treatment trains which are able to solve given problems.								
Requirements for Obtaining Credit, Grading, Weight if appl.	<i>Courses</i>	<i>Type of Lecture</i>	<i>Status</i>	<i>CH</i>	<i>CP</i>	<i>Type of Exam / Study Requirement</i>	<i>Duration of Exam</i>	<i>Grading System</i>	<i>Weighting</i>
	<i>Water Treatment</i>	<i>L</i>	<i>c</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>WE</i>	<i>120</i>	<i>g</i>	<i>1</i>
		<i>E</i>	<i>c</i>	<i>1</i>					
Applicability	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften, M.Sc. Applied & Environmental Geoscience								
Prerequisites	Basic background in Chemistry and Physics comparable to contents that can be acquired in the modules of the B.Sc. program								

Module Number: B 514	Module Title: Introduction to Earth Surface Processes				Type of Module: B.Sc. Elective			
Credits (ECTS)	6							
Workload - Contact Time - Private Study	Workload: 180 h		Contact Times: 60 h / 4 SWS		Private Study: 120 h			
Duration Module Coordinator	1 Semester			Beer				
Regular Cycle	every winter semester							
Language	English							
Learning- / Teaching Forms	Lectures and Exercises							
Module Content	<ul style="list-style-type: none"> This course presents the physical basis for mass transport at the Earth's surface. Mechanisms for the production of topography and erosion/sedimentation processes are discussed. An introduction to the physics of the following processes will be covered: rock weathering; glacier flow, fluvial and eolian erosion, transport, and deposition; and hillslope mechanics. Field examples and application of geomorphic methods for quantifying the rates of fluvial and hillslope processes, and landscape modelling. 							
Qualification Goals	<p>At the end of the course the students will have:</p> <ul style="list-style-type: none"> A good understanding of the theoretical underpinnings of the physics and chemistry of Earth's surface processes; Interpreting landscape evolution using observations and theory for applications such as risk assessment (e.g. hillslope failure, outburst floods) and geo-engineering. Practical experience using field instrumentation, basic computer modelling of landscape evolution (Matlab) and remote sensing 							
Requirements for Obtaining Credit, Grading, Weight if appl.	<i>Courses</i>							
	<i>Type of Lecture</i>	<i>Status</i>	<i>CH</i>	<i>CP</i>	<i>Type of Exam / Study Requirement</i>	<i>Duration of Exam</i>	<i>Grading System</i>	<i>Weighting</i>
	<i>Introduction to Earth Surface Processes</i>	L E	c c	2 2	6	A		g
Applicability	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften							
Prerequisites	"Introduction to Geosciences", "Mathematik 1 für Naturwissenschaftler", "Mathematik 2 für Naturwissenschaftler" (recommended)							

Modulnummer: B 520	Modultitel: Geochemie 2		Art des Moduls: B.Sc. Wahlpflicht						
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester		I.Schönberg						
Häufigkeit des Angebots	jedes 2. Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch								
Lehr- / Lernformen	Vorlesung und Übung								
Modulinhalt	<p>1. Vertiefende Betrachtung zur Haupt- und Spurenelementgeochemie Aufbauend auf den Grundlagen wird eine tiefergehende Anwendung von Haupt- und Spurenelementgeochemie durchgeführt werden. Dabei werden die physikochemischen Grundlagen von Elementverteilungen (Henry- und Raoultgesetz) und Verteilungskoeffizienten (Onuma-Prinzip) vorgestellt. Weiterhin werden spurenelementgeochemische Modellierungen durchgeführt wie zB die Berechnung von AFC-Prozessen und die beschreibende Statistik geochemischer Korrelationen (Regressionen) behandelt.</p> <p>2. Weiterführende Betrachtung zur Isotopengeochemie Weiterführende Erklärungen zur Interpretation isotopengeochemischer Datierungen. Dies beinhaltet Modell- und Isochronenalter und deren Interpretation in komplexen Situationen. Dabei wird der Einfluss späterer Überprägung durch Metamorphosen oder aber die Auswirkung krustaler Assimilation diskutiert um zwei Beispiele zu nennen.</p> <p>3. Analytik und Massenspektrometrie Es wird ein Überblick über verschiedene Aufschlusstechniken von Mineralen und Gesteinen gegeben. Das Hauptaugenmerk liegt jedoch auf den verschiedenen Methoden zur Separation des gewünschten Elementes sowie der Funktionsweise von Massenspektrometern und Ermittlung von Isotopenverhältnissen. Dabei werden die analytische Massenfraktionierung mit ihren mathematischen Korrekturmöglichkeiten, die Korrektur isobarer Interferenzen, die mathematischen Grundlagen zur Konzentrationsbestimmung mittels der Isotopenverdünnungsmethode und schlussendlich die Statistik der Messungen und Fehlerbetrachtung behandelt.</p>								
Qualifikationsziele	Mit Abschluss des Moduls werden folgende Fähigkeiten erworben <ul style="list-style-type: none"> • Physiko-chemisches Verständnis der Haupt- und Spurenelementgeochemie • Weiterführende und selbstständige Interpretation von geochemischen Daten • Erstellung und Berechnung geochemischer Modelle unterstützend zur Interpretation von Daten • Selbstständige Interpretation geologischer Alter in komplexen geotektonischen Situationen • Übersicht über isotopengeochemische Labormethoden und massenspektrometrische Analyse 								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Geochemie</i>	<i>V/Ü</i>	<i>o</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>K</i>	<i>120</i>	<i>b</i>	<i>1</i>
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an B.Sc. Modul Geochemie oder vergleichbarem.								

Modulnummer: B 521	Modultitel: Aufgabenfelder der Angewandten Geologie		Art des Moduls: B.Sc. Wahlpflicht							
ECTS-Punkte	6									
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h							
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester		Cirpka							
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester									
Unterrichtssprache	Deutsch									
Lehr- / Lernformen	Das Modul besteht aus Vorlesungen mit begleiteten Übungen.									
Modulinhalt	<p>Das Modul behandelt Aufgabenfelder der Angewandten Geologie mit regionalem Schwerpunkt auf Baden-Württemberg.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regionale Geologie (Südwest)-Deutschlands unter angewandten Gesichtspunkten (Hydrogeologie, Geofahren, geogene Schadstoffe) • Grundlagen der Geothermie • Altlastenbearbeitung • Geotechnik und Ingenieurgeologie: Fragen der Standfestigkeit und Verformungen im Untergrund • Grundwasserhaltung und Auswirkung von Gebäuden im Grundwasser • Nutzungskonflikte zwischen Rohstoffgewinnung, Mineralstoffrecycling und Grundwasser-/Umwelt-/Naturschutz • Nukleare Endlager <p>Die Modulinhalte werden gemeinsam von Dozierenden aus der Praxis und dem Fachbereich Geowissenschaften von der Universität Tübingen vermittelt.</p>									
Qualifikationsziele	<p>Studierende kennen die charakteristischen Eigenschaften der geologischen Einheiten Baden-Württemberg unter angewandten Aspekten. Sie verstehen Grundprinzipien der geothermischen Nutzung des Untergrundes, der Erkundung und Sanierung von Altlasten sowie der angewandten Hydrogeologie und Geotechnik unter Berücksichtigung der regionalen geologischen Bedingungen.</p> <p>Sie haben Einblicke in die Arbeitsweise der Hydrogeologie und Ingenieurgeologie in der Praxis und sind in der Lage, hydrogeologische und geotechnische Fragestellungen anhand von Fallbeispielen zu analysieren und Lösungsansätze zu entwickeln.</p>									
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Lehrveranstaltungen</i>		<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Aufgabenfelder der Angewandten Geologie</i>		V	O	3	4	K	120	b	1
			Ü	O	1	2				
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften									
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse aus den B.Sc.-Modulen „Hydrogeologie und Wasserchemie“ und „Einführung in die Geowissenschaften“									

Modulnummer: B 522	Modultitel: Methoden der Angewandten Geologie		Art des Moduls: B.Sc. Wahlpflicht						
ECTS-Punkte	6 ETCS								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 6 SWS (80 h)	Selbststudium: 100 h						
Moduldauer Modulkoordinator	1 Semester	Leven							
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- /Lernformen	Vorlesung mit Übung (semesterbegleitend)								
Modulinhalt	Das Modul beschäftigt sich mit Labor- und Feldmethoden der Angewandten Geologie. In einführenden Vorlesungsteilen werden grundlegende theoretische Kenntnisse von Messmethoden aus dem Feld und Labor vermittelt. Hierzu zählen grundlegende Labormethoden zur geotechnischen Beschreibung und Klassifikation von Böden und Gesteinen sowie die Anwendung von geotechnischen und hydro- bzw. umweltgeologischen Untersuchungsmethoden und Verfahren. In begleitenden Labor- und Feldversuchen werden verschiedene Methoden der angewandten Geowissenschaften praktisch durchgeführt und die theoretischen Kenntnisse mit der Praxis verbunden und gefestigt.								
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage selbständig grundlegende Labor- und Feldmethoden der Angewandten Geologie durchzuführen, anzuleiten und die erhobenen Daten auszuwerten. Sie können ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Titel</i>	<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Einführung in Anwendungen und Methoden der Angewandten Geowissenschaften</i>	V	O	2	2	K	90	b	1,0
	<i>Labor- und Feldmethoden</i>	Ü	O	4	4	H/R	-	ub	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzung für das Modul sind Kenntnisse aus den B.Sc.-Modulen „Dynamik der Erde“ und „Hydrogeologie und Wasserchemie“								

Module Number: B 523	Module Title: Quaternary Geology				Type of Module: B.Sc. Elective			
Credits (ECTS)	6							
Workload - Contact Time - Private Study	Workload: 180 h		Contact Time: 60 h / 4 SWS		Private Study: 120 h			
Duration Module Coordinator	1 semester			Fitzsimmons				
Regular Cycle	every winter semester (recommended 5 th semester)							
Language	English							
Learning- / Teaching Forms	The fundamental aspects of Quaternary climatic and environmental change, and the various geoproxies which provide evidence for these changes, will be introduced in the lectures. Accompanying exercises will take the form of literature study/journal clubs and group project work, and will involve the active discussion of case studies and exploration of methods for investigating Quaternary sedimentary geoproxies. Assignments will include preparation for the exercises and will assist the students to learn the lecture material; these will be discussed in the weekly exercise classes in the form of individual and group presentations (and ensuing group discussion), and will form part of the assessment.							
Module Content	<p>This course will focus on the changing climate and environments of the Quaternary period – the last 2.6 My. This period is defined by the cyclic growth and decay of continental ice sheets, and represents the time during which recognizable humans existed and dispersed around the globe. In this course, we will:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Review the evidence for Quaternary climate and environmental change as preserved within geological proxies • Gain familiarity with the range of analytical and modelling techniques used to characterise and quantify Quaternary climate and environmental parameters • Place Quaternary environments in the context of present day anthropogenic climate and environmental change • Learn to reconstruct Quaternary environmental and climatic change based on multiple lines of evidence <p>Exercises will include the investigation of common Quaternary geological archives and proxies and exposure to a range of analytical techniques through group project work, and journal club discussions relating to the above.</p>							
Qualification Goals	Students will gain familiarity with the different types of Quaternary environments and geoproxies which are used to reconstruct change over this period. They will be exposed to common analytical and modelling techniques used for investigating and quantifying Quaternary processes, landscapes, and climate. The skills learnt in this course will prepare students for dealing with a range of geological problems in Quaternary landscapes and environments, including addressing Anthropocene and future change.							
Requirements for Obtaining Credit, Grading, Weight if appl.	<i>Courses</i>							
	<i>Type of Lecture</i>	<i>Status</i>	<i>CH</i>	<i>CP</i>	<i>Type of Exam / Study Requirement</i>	<i>Duration of Exam</i>	<i>Grading System</i>	<i>Weighting</i>
	<i>S</i>	<i>c</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>R</i>	<i>-</i>	<i>g</i>	<i>1</i>
	<i>Ü, PR</i>	<i>c</i>	<i>2</i>	<i>2</i>				
Applicability	B.Sc. Geowissenschaften, BSc Umweltnaturwissenschaften							
Prerequisites	Successfully completed minimum 4 th semester B.Sc. Geowissenschaften, or Umweltnaturwissenschaften							

Modulnummer GEO 34	Modultitel: Geographische Informationssysteme		Art des Moduls: B.Sc. Wahlpflicht						
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS			Selbststudium: 120 h				
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester			Hochschild					
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Vorlesung, Übung Die zu erbringenden Studienleistungen werden zu Semesterbeginn von den Dozierenden bekannt gegeben.								
Modulinhalt	Die Veranstaltung stellt die Grundprinzipien Geographischer Informationssysteme vor. Die Themen der einzelnen Sitzungen reichen von einer Einführung, was ein Geographisches Informationssystem ist, bis hin zu zukünftigen Trends im Geoinformationbereich (Web-Mapping, Web-GIS, etc.). <u>Übung:</u> In den dazugehörigen Übungen werden entsprechend der Thematik Übungsaufgaben bearbeitet, die jeweils bis zum nächsten Präsenztermin gelöst werden. Fragestellungen: Was ist ein Geographisches Informationssystem?, Methoden und Konzepte räumlicher Diskretisierung, Datenerfassung, Vektordaten, Rasterdaten, Räumliche Analyseverfahren, Interpolation, TINs, 2,5 – 3D-Datenmodelle, Visualisierung, GIS-Anwendungen: Standortfindung, Entscheidungsunterst., Geodatenbasen, Metadaten, Datenaustausch, etc., Zukunft von GIS-Systemen: Web-GIS, GIS im Internet.								
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung der grundlegenden Methoden und Konzepte räumlicher Informationsverarbeitung, • Vertrautheit im Umgang mit einfachen Funktionen Geographischer Informationssysteme, • Erlernen grundlegender Datenmanipulationen, Verbesserung der Betriebssystemkenntnisse sowie der Client-Server-Architektur 								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Titel</i>	<i>Art der Lernform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Geographische Informationssysteme</i>	VL	o	2	4	PF	90	b	70
		Ü	o	2	2		-		30
Die Portfolioprüfung enthält eine Klausur (70) sowie Übungsaufgaben (30).									
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften, B.Sc. Geographie, B.Ed. Naturwissenschaft und Technik, M.Ed. Geographie								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								

Modulnummer GEO 42	Modultitel: Fernerkundung		Art des Moduls: B.Sc. Wahlpflicht						
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS			Selbststudium: 120 h				
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester			Hochschild					
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Vorlesung, Übung Die zu erbringenden Studienleistungen werden zu Semesterbeginn von den Dozierenden bekannt gegeben.								
Modulinhalt	Die Veranstaltung gibt eine Einführung in die Grundlagen der Fernerkundung. Dabei werden das elektromagnetische Spektrum, flugzeug- und satellitengetragene Aufnahmesysteme sowie einfache Bildverarbeitungsmethoden vorgestellt. In den dazugehörigen Übungen werden entsprechend der Thematik Übungsaufgaben vergeben, die jeweils bis zum nächsten Präsenztermin gelöst werden. // Übersicht, Strahlungshaushalt und Reflexionskurven, Orbitparameter, Optische Systeme und MSS-Scanner, Satelliten-Systeme, Übersicht und Geometrie von Radarsystemen, Radarfernerkundung: Sensor- und Geländeparameter, Radarinterferometrie, digitaler Bildaufbau, Methoden der Vorverarbeitung und Bildverbesserung, Geokodierung, Klassifikationen, Farbkomposite, Vegetationsindizes und Mustererkennung.								
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung der grundlegenden Methoden und Konzepte der Fernerkundung, • Vertrautheit im Umgang mit einfachen Bildverarbeitungsmethoden, • Erlernen grundlegender Datenmanipulationen, Verbesserung der Betriebssystemkenntnisse sowie der Client-Server-Architektur. 								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	<i>Titel</i>	<i>Art der Lernform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Berechnung Modulnote</i>
	<i>Fernerkundung</i>	VL	o	2	4	K	90	b	70
		Ü	o	2	2	ÜA	-	b	30
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften, B.Sc. Geographie								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								