

EBERHARD KARLS  
UNIVERSITÄT  
TÜBINGEN

# Modulhandbuch

*Stand: 04.10.24*

## Umweltnaturwissenschaften Bachelor of Science

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät  
Fachbereich Geowissenschaften



## **Inhalt**

1. Qualifikationsziele des Studiengangs .....	3
2. Modulübersicht .....	5
3. Modulhandbuch B.Sc. Umweltnaturwissenschaften .....	6

## 1. Qualifikationsziele des Studiengangs

Im multidisziplinären Bachelorstudiengang Umweltnaturwissenschaften erwerben Studierende ein fundiertes theoretisches und methodisches Rüstzeug zur Bearbeitung umweltnaturwissenschaftlicher Probleme und Fragestellungen im System Erde und können dadurch Prozesse in der oberflächennahen Geosphäre mit Hilfe naturwissenschaftlicher Methoden erkennen, beschreiben und bewerten. Sie lernen, vernetzt zu denken und komplexe Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Umweltsystemen (z.B. Stoffflüsse in Atmosphäre, Wasser und Boden) sowie zwischen Mensch und Umwelt zu analysieren.

Wichtiger Bestandteil des Studiums ist die Anwendung quantitativer Ansätze, die eine möglichst exakte Beschreibung und Vorhersage von Umweltprozessen vor allem durch mathematische Modelle ermöglichen soll. Durch die praxisnahe Betrachtung von Fallstudien wird eine sichere Problemlösungskompetenz für Fragestellungen im Zusammenhang mit Klimawandel, Georessourcen, Umweltschutz und Umweltsystemmanagement vermittelt.

Dementsprechend werden die Fähigkeiten in den grundlegenden mathematisch-naturwissenschaftlichen Basisfächern zu Beginn des Studiums gefestigt und erweitert. Dies ist für ein vertieftes Verständnis der weiterführenden Studieneinheiten und für die Berufspraxis erforderlich. Begleitend und darauf aufbauend werden Kompetenzen aus den verschiedenen umweltnaturwissenschaftlichen Bereichen vermittelt:

- Studieneinheiten zu Umweltsystemen führen in Geo- und Umweltsysteme sowie in die darin ablaufenden Stoffkreisläufe ein. Dies erfolgt für das System Erde und dessen Hauptkompartimente Wasser, Boden und Atmosphäre.
- Für das Verständnis und die modellhafte Beschreibung von Umweltprozessen werden Stoffkreisläufe in der Umwelt detailliert betrachtet und Kompetenzen aus den Bereichen Umweltphysik, Umweltchemie, Umweltgeowissenschaften und Ökotoxikologie vermittelt.
- Umweltnaturwissenschaftliche Methoden werden z.B. in den Studieneinheiten Umweltmodellierung und Umweltanalytik unterrichtet und im Rahmen eines Feldpraktikums angewendet. Die Methoden umfassen dabei sowohl Modellsimulationen als auch chemisch-analytische und physikalische Messverfahren.
- Durch die Vermittlung überfachlicher Schlüsselqualifikationen lernen die Studierenden, fachliches Wissen in verschiedenen Situationen richtig einzusetzen. Die frei wählbaren Studieneinheiten können beispielsweise Fremdsprachenkenntnisse und interkulturelles Wissen, wirtschaftliche Grundlagen, Präsentations- und Arbeitstechniken sowie Projekt- oder Zeitmanagement beinhalten.

Den fachlich und methodisch breit ausgebildeten Absolventen und Absolventinnen der Umweltnaturwissenschaften eröffnet sich ein vielfältiges Berufsspektrum im privaten, öffentlichen und akademischen Sektor:

- Planungs- und Ingenieurbüros (z.B. Beratung, Umweltmonitoring, Sanierung, Analytik)
- Industrie (z.B. Umweltmesstechnik, Wind- und Wasserkraft, betrieblicher Umweltschutz, Ressourcenmanagement)
- Versicherungen und Banken (z.B. Risikoanalyse)
- Behörden und nichtstaatliche Organisationen (Umweltreferate, Klima- und Umweltschutzagenturen)
- Hochschulen und Forschungseinrichtungen

Durch ihre umfassende Ausbildung verfügen die Absolventen und Absolventinnen über eine hohe Flexibilität am Arbeitsmarkt und unterliegen einer relativ geringen Abhängigkeit von Branchenzyklen.

An den Abschluss "Bachelor of Science" (B.Sc.) lassen sich auch eine Vielzahl von Masterstudiengängen anschließen, so etwa der internationale Studiengang "Applied & Environmental Geoscience" an der Universität Tübingen.

## 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 Umweltnaturwissenschaften (für Studienanfänger ab dem WiSe 22/23)

1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
Physik 6 ECTS	Physik 6 ECTS	Chemie 2 Organische Chemie 6 ECTS	Umweltanalytik 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	Statistik 3 ECTS	Biogeochemie 6 ECTS	Wahlpflichtmodul 6 ECTS	
Chemie 1 Allgemeine Chemie 6 ECTS	Geophysik 6 ECTS	Physikalische Chemie 6 ECTS	Umweltphysik 2 6 ECTS	Wahlpflichtmodul 6 ECTS	Mündliche Bachelorprüfung 3 ECTS
Biologie für Geowissenschaftler 3 ECTS	Umweltphysik 1 9 ECTS	Geomikrobiologie 3 ECTS	Umweltnaturwissenschaftliches Feldpraktikum 9 ECTS	Wahlpflichtmodul 6 ECTS	Projektmanagement 3 ECTS
Einführung in die Geowissenschaften 6 ECTS		Hydrogeologie und Wasserchemie 6 ECTS			Studium Professionale 6 ECTS
Einführung in Umweltsysteme 6 ECTS		Modellierung in den Geo- und Umweltwissenschaften 6 ECTS	Stoffkreisläufe 3 ECTS	Berufsfeldorientierte Kompetenzen Außeruniversitäres Praktikum 12 ECTS	

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

Zusätzlich zu den fest vorgegebenen Pflichtmodulen, insbesondere in den Semestern 1-4, können im dritten Studienjahr weitere Module im Umfang von 24 Leistungspunkten frei gewählt werden (Wahlpflicht). Die freie Modulwahl im fünften Semester ermöglicht eine individuelle Profilbildung und das Absolvieren eines Auslandssemesters.

Im Wahlpflichtbereich sind alle Bachelormodule aus geowissenschaftlich oder naturwissenschaftlich ausgerichteten Studiengängen der Universität Tübingen wählbar. Über die Wählbarkeit weiterer Module entscheidet der Prüfungsausschuss auf schriftlichen Antrag.

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

Ein außeruniversitäres Praktikum (mindestens sechs Wochen) bietet die Chance, erste berufspraktische Erfahrungen zu sammeln und Kontakte im Berufsfeld zu knüpfen.

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

### 3. Modulhandbuch B.Sc. Umweltnaturwissenschaften

Dieses Modulhandbuch dient als Übersicht für das Bachelorstudium der Umweltnaturwissenschaften 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	
<b>Benotungssystem:</b>	b = benotet ub = unbenotet (bestanden/nicht bestanden) kP = keine Prüfung	<b>Grading System:</b>	g = graded ng = not graded (pass/fail) nE = no exam
<b>Prüfungsform / Studienleistung:</b>	K = Klausur MP = Mündliche Prüfung HA = Hausarbeit/Hausaufgaben, Bericht R = Referat/Präsentation LP = Laborprotokoll ET = erfolgreiche Teilnahme	<b>Assessment / Study Requirement:</b>	WE = written assessment OE = oral assessment A = assignment/term paper, written report R = report/presentation LP = lab protocol/journal SP = successful participation
<b>Prüfungsdauer:</b>	Dauer der Prüfung in <i>min</i>	<b>Duration of Assessment:</b>	Duration of the assessment in <i>min</i>
<b>Gewichtung:</b>	Gewichtung der Prüfungsnote für die Modulnote	<b>Weighting:</b>	Weighting of grade for the module
<b>SWS:</b>	Semesterwochenstunden	<b>CH:</b>	Credit Hours
<b>Status:</b>	o = obligatorisch f = fakultativ	<b>Status:</b>	c = compulsory op = optional
<b>Art der Lehrform:</b>	V = Vorlesung S = Seminar Ü = Übung/Tutorium GÜ = Geländeübung LP = Laborpraktikum PR = Projekt	<b>Type of Lecture:</b>	L = lecture S = seminar E = exercise/tutorial FC = field course LC = laboratory course PR = project
<b>CP:</b>	Leistungspunkte (ECTS-Punkte)	<b>CP:</b>	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 107 / B 207	Einführung in Umweltsysteme	Haderlein, Bange	6	W / S
B 202	Mathematik für Geo- und Umweltwissenschaften 2	Cirpka, Keppeler	6	S
B 208	Physikalische Chemie	Huhn	6	W
B 209	Umwelphysik 1	Bange	9	S
B 301	Hydrogeologie und Wasserchemie	Cirpka	6	W
B 302	Modellierung in den Geo- und Umweltwissenschaften	Zarfl	6	W
B 303	Geomikrobiologie	Kappler	3	W
B 307	Stoffkreisläufe	Zwiener	3	S
B 308	Chemie 2: Organische Chemie	Zwiener	6	W
B 309	Statistik	Rehfeld	3	W
B 406	Umweltanalytik	Zwiener	6	S
B 407	Umwelphysik 2	Bange	6	S
B 408	Geophysik / Geophysics	Drews	6	S
B 409	Biogeochemie	Haderlein	6	S
B 410	Umweltnaturwissenschaftliches Feldpraktikum	Bange	9	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 504	Hydrology	Mishra	6	W
B 506	Water Treatment	Angenent	3	W

B 507	Mikrobielle Ökologie	Kappler	3	W
B 508	Umweltchemie und Ökotoxikologie	Köhler	6	W
B 509	Projektseminar	Haderlein	6	W
B 510	Physikalische Grundlagen der erneuerbaren Energiegewinnung	Bange	6	W
B 514	Introduction to Earth Surface Processes	Beer	6	W
B 516	Umweltnaturwissenschaftliche Exkursionen	Leven	3/6	W / S
B 517	Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement	Kreeb	6	W
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	W
GEO 42	Fernerkundung	Hochschild	6	S

### Wahlpflichtmodule aus anderen Fachbereichen

<i>Modulnummer</i>	<i>Modulname</i>	<i>Modulkoordination</i>	<i>LP</i>	<i>Semester</i>
L 100	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Lehramtsstudierende und Nachbarfachstudierende	-	6	W

Modulnummer: <b>B 101</b>	Modultitel: <b>Physik</b>		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"> <li>• 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&amp;2 durch Dozenten der Physik)</li> <li>• Vertiefung von ausgewählten Themen welche geowissenschaftlich besonders relevant sind (Ergänzung begleitend zur Experimentalphysik 1&amp;2 durch Dozenten der Geowissenschaften)</li> <li>• 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</li> </ul>								
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>B 102</b>	Modultitel: <b>Mathematik für Geo- und Umweltwissenschaften 1</b>			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"> <li>• vollständige Induktion, geometrische Reihe, binomische Formel</li> <li>• Grenzwerte, Stetigkeit, Differentiation, Potenzreihen</li> <li>• Vektorräume, lineare Gleichungssysteme, Skalarprodukte, Normen</li> <li>• Matrizen, Determinanten</li> <li>• Komplexe Zahlen</li> <li>• Integration</li> </ul>								
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 / Studienform</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>B 103</b>	Modultitel: <b>Chemie 1: Allgemeine Chemie</b>		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"> <li>• Inhaltliche Bestimmung des Faches im Kontext der Geowissenschaften</li> <li>• Grundzüge der allgemeinen, anorganischen und physikalischen Chemie</li> <li>• Einführung in das chemische Arbeiten im Labor</li> <li>• Grundzüge chemischer Experimentiertechniken</li> </ul>								
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen Grundzüge der allgemeinen, anorganischen und physikalischen Chemie</li> <li>• erwerben ein Verständnis der chemischen Grundlagen für wichtige Prozesse im System Erde</li> <li>• beherrschen quantitativ grundlegende chemische Konzepte und chemisches Rechnen</li> <li>• erlernen Grundzüge des chemischen Arbeitens im Labor, inkl. Laborsicherheit</li> </ul>								
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>
	Allgemeine und Anorganische Chemie für Naturwissenschaftler (ACN) AC0020	V	o	2	6	K	60-120	b	1
	Chemiepraktikum für Naturwissenschaftler (Teil A: Allgemeine und Anorganische Chemie) AC0021	LP	o	4		ET	-	ub	-
	Tutorium zur Vorlesung: Chemie für Naturwissenschaftler (Allgemeiner u. Anorganischer Teil) AC0022	Ü	f	1	-	-	-	-	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								

Module Number: <b>B 104</b>	Module Title: <b>Einführung in die Geowissenschaften Introduction to Geosciences</b>				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 <sup>st</sup> 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"> <li>• Basic principles of the geosciences and how different geosystems such as tectonics, magmatism, climate, surface processes, and geobiology are linked to each other</li> <li>• Introduction to magmatism, metamorphism, tectonics and structural geology, sedimentation, and geobiology.</li> <li>• Interior structure of the Earth, earthquakes, and faults</li> <li>• 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.</li> <li>• Rock lab exercises: Identification of approx. 150 different rock samples (magmatic, sedimentary and metamorphic) using simple methods.</li> </ul>								
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>B 105</b>	Modultitel: <b>Biologie für Geowissenschaftler</b>		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"> <li>• Die Prinzipien der biologischen Klassifikation und Systematik,</li> <li>• Bau und Entwicklung der Eukaryonten einschließlich Einzeller, Tiere und Pflanzen, mit Betonung auf geologisch bedeutenden Gruppen und Prozessen wie z.B. Biomineralisation</li> <li>• 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..</li> </ul>								
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>B 107 / B 207</b>	Modultitel: <b>Einführung in Umweltsysteme</b>		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	2 Semester		Haderlein, Bange						
Häufigkeit des Angebots	konsekutiv jedes Winter- und Sommersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Das Modul besteht im ersten Semester aus einer Seminarreihe, die von den am Studiengang beteiligten Dozenten bestritten wird. Daran schließen sich Präsentationen der Studierenden an, die im Rahmen einer Hausarbeit zusammengefasst werden. Im zweiten Semester folgen mehrere Exkursionen im Raum Süddeutschland in denen verschiedene Themenbereiche aufgegriffen werden.								
Modulinhalt	Das Modul beinhaltet Seminarvorträge zu aktuellen Themen aus den Bereichen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geosphäre und Atmosphäre</li> <li>• Hydrosphäre</li> <li>• Pedosphäre</li> <li>• Stoffströme</li> </ul> Exkursionen zu wechselnden Umweltthemen								
Qualifikationsziele	Das Seminar und die Exkursionen ermöglichen erste Einblicke und Kontakte in die Arbeit der am Studiengang beteiligten Dozenten, sowie deren aktuellen Forschungsrichtungen und -projekten. Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Einteilung und den Aufbau einzelner Umweltsysteme</li> <li>• verstehen die Wechselwirkung von Umweltsystemen</li> <li>• verstehen die Rolle von Stoffströmen zwischen einzelnen Umweltkompartimenten und sind in der Lage den Stofftransport an ausgewählten Beispielen zu beschreiben</li> <li>• sammeln erste praktische Einblicke in umweltnaturwissenschaftliche Problemstellungen</li> </ul>								
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 Umweltsysteme</i>	<i>S</i>	<i>o</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>H</i>	<i>-</i>	<i>b</i>	<i>1</i>
		<i>S. E</i>	<i>o</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Verwendbarkeit	B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								

Modulnummer: <b>B 202</b>	Modultitel: <b>Mathematik für Geo- und Umweltwissenschaften 2</b>				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"> <li>• Integration (Fortsetzung aus dem ersten Semester)</li> <li>• Differentialgleichungen</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen, Hauptachsentransformation</li> <li>• Mehrdimensionale Analysis: Partielle, Richtungs- und totale Ableitung(en), Satz von Taylor, Extremwerte, mehrdimensionale Integration (Wegintegrale, Oberflächenintegrale, Volumenintegrale)</li> <li>• Einführung die Statistik: Beschreibende Statistik, stochastische Grundlagen, schließende Statistik (Schätzungen, Tests)</li> </ul>								
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>B 208</b>	Modultitel: <b>Physikalische Chemie</b>		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"> <li>• kinetische Gastheorie (ideale und reale Gase)</li> <li>• Thermodynamik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauptsätze (Energie, Arbeit, Enthalpie, Entropie, Freie Enthalpie)</li> <li>- Chemisches Potential, Diffusion, Osmose, Verteilungsgleichgewichte</li> <li>- Phasen (Phasendiagramme, Phasenumwandlungen)</li> </ul> </li> <li>• Elektrochemie</li> <li>• Wechselwirkungen, Oberflächenspannung</li> <li>• Kinetik, Enzymkinetik</li> <li>• Spektroskopie, Photochemie</li> </ul>								
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der energetischen und stofflichen Umsetzung über Thermodynamik und Kinetik und können sie auf angewandte Beispiele bei Umwelt-relevanten Prozessen anwenden</li> <li>• sind in der Lage, quantitative Umsetzungen zu berechnen</li> <li>• erkennen die physikochemischen Grundlagen, die Prozessen zugrunde liegen und könnten diese so beschreiben</li> <li>• kennen die Grundlagen der Elektrochemie</li> <li>• 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</li> </ul>								
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>	V	o	2	4	K	90	b	1
		S,Ü	o	2	2	H	-	-	-
Verwendbarkeit	Pflicht: B.Sc. Umweltnaturwissenschaften; Wahlpflicht: B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie								
Teilnahmevoraussetzungen	Chemie 1, Chemie 2								

Modulnummer: <b>B 209</b>	Modultitel: <b>Umweltphysik 1</b>		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	9								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 270 h	Kontaktzeit: 175 h / 9 SWS	Selbststudium: 135 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester	Bange							
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester (empfohlen 2. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch (einzelne Übungen auf Englisch)								
Lehr- / Lernformen	Vorlesung, Übung, Hausübung, Laborpraktikum								
Modulinhalt	Das Modul beinhaltet folgende Themengebiete: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische Grundgrößen und dazu gehörige Messverfahren der Atmosphärenphysik</li> <li>• Thermodynamik und Fluidmechanik (V, Labor)</li> <li>• Grundlagen der Zeitreihenanalyse</li> <li>• Statistik und Spektralanalyse (V, Ü)</li> <li>• Einführung in turbulente Strömungen (V, Ü)</li> </ul>								
Qualifikationsziele	Studierende verfügen über ein grundlegendes physikalisches Verständnis der thermodynamischen Grundgrößen einer natürlichen, turbulenten Strömung. Sie können selbstständig einfache Messtechnik-Apparaturen konstruieren und anwenden. Sie sind in der Lage thermodynamische Grundgrößen in einem Fluid zu messen, sowohl mit einfacher und langsamer Messtechnik (Mittelwerte), als auch mit schneller und komplexer Sensorik (Turbulenz). Sie können erhobene Messdaten statistisch analysieren, interpretieren und dabei sowohl statistische als auch systematische Fehler identifizieren und quantifizieren. Die eingeführten praktisch-methodischen Verfahren bei der Erhebung von und im Umgang mit Messdaten stellen eine wissenschaftliche Schlüsselkompetenz dar und sind im weiteren Studium vielfältig einsetzbar.								
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>Umweltphysik 1</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>K</i>	<i>120</i>	<i>b</i>	<i>1</i>
		<i>Ü</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>H</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
		<i>LP</i>	<i>o</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>H</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Verwendbarkeit	B.Sc. Umweltnaturwissenschaften Voraussetzung für die B.Sc. Module "Umweltnaturwissenschaftliches Feldpraktikum", "Umweltphysik 2" (UWP2) und "Umweltphysik 3" (UWP3) und für die umweltphysikalischen Vorlesungen des M.Sc. Applied & Environmental Geoscience								
Teilnahmevoraussetzungen	Mathematische und physikalische Grundlagen aus den entsprechenden Pflichtvorlesungen des vorangegangenen Semesters.								

Modulnummer: <b>B 301</b>	Modultitel: <b>Hydrogeologie und Wasserchemie</b>		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"> <li>• Grundzüge der Hydrologie (Wasserbilanz, Grundwasserressourcen, Grundwasserleiter und -strömung)</li> <li>• Grundzüge der Physik poröser Medien und Grundwasserleiter (Porenraum, Lagerungsdichte, Wasser-, Stoff- und Wärmetransport)</li> <li>• Grundzüge der Grundwasserchemie und des Grundwasserschutzes (geogene Inhaltstoffe, Schadstoffe)</li> </ul>								
Qualifikationsziele	<p>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.</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>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>B 302</b>	Modultitel: <b>Modellierung in den Geo- und Umweltwissenschaften</b>			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"> <li>• Einführung in das Programmieren mit Matlab (Syntax, Grafikanwendungen, einfache Algorithmen)</li> <li>• Einführung zur Systemtheorie und Modellbildung</li> <li>• Analyse von Umweltsystemen mit Hilfe von mathematischen Modellen, u.a.:</li> <li>• Kompartimentmodelle, Wachstumsmodelle, Bilanzgleichungen, Reaktionskinetiken, oszillierende Systeme</li> <li>• Simulation und Szenarienanalyse</li> <li>• Modellbewertung (Sensitivität, Varianten, Unsicherheit)</li> </ul>								
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>B 303</b>	Modultitel: <b>Geomikrobiologie</b>				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"> <li>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.</li> <li>Behandelt werden die molekularen Grundlagen des Lebens, geomikrobiologische Prozesse, Bau, Entwicklung und Klassifikation der lebenden Organismen und deren Bedeutung für die Geologie.</li> </ul>									
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erlangen ein Verständnis der Grundlagen aus der Biologie (biomolekulare Grundlagen des Lebens, Biosynthese, Stoffwechsel, Bioenergetik, Ursprung des Lebens)</li> <li>besitzen einen Überblick über die Interaktionen zwischen biologischen Prozessen und unbelebter Materie</li> <li>kennen die metabolische Diversität und den Bau von Mikroorganismen</li> <li>können unterschiedliche Methoden zur Kultivierung und Quantifizierung von Mikroorganismen beschreiben</li> <li>kennen die wichtigsten biogeochemischen Stoff-/Elementkreisläufe (C, N, S)</li> </ul>									
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>B 307</b>	Modultitel: <b>Stoffkreisläufe</b>		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht / Wahlpflicht						
ECTS-Punkte	3								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 45h / 3 SWS	Selbststudium: 45 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester		Zwiener						
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester (empfohlen 4. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Das Modul nutzt Vorlesungen mit begleiteten Übungstutorien zur praktischen Anwendung und Vertiefung der Theorie.								
Modulinhalt	Das Modul behandelt die Grundlagen der Kreisläufe von Stoffen und ihrer Dynamik in verschiedenen Umweltkompartimenten mit folgenden Teilgebieten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanzen, Skalen, Parameter</li> <li>• Globale Stoffkreisläufe von Elementen wie C, N, O, P und S</li> <li>• Globale und regionale Kreisläufe von ausgewählten Spurenstoffen</li> <li>• Fugazitätsmodelle</li> </ul>								
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die grundlegenden Prozesse, die für den Kreislauf von Stoffen verantwortlich sind</li> <li>• kennen die Fragestellungen und Probleme der Stoffverteilung auf globaler und regionaler Skala</li> <li>• sind in der Lage die Methoden zur Beschreibung und Analyse der Stoffverteilung anzuwenden</li> </ul>								
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>Stoffkreisläufe</i>	V	o	2	2	K	120	b	1
		Ü	o	1	1				
Verwendbarkeit	Pflicht: B.Sc. Umweltnaturwissenschaften, Wahlpflicht: B.Sc. Geoökologie								
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse in Chemie und Physikalischer Chemie, entsprechend "Chemie 1" und "Physikalische Chemie für Umweltnaturwissenschaftler"								

Modulnummer: <b>B 308</b>	Modultitel: <b>Chemie 2: Organische Chemie</b>		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	Zwiener							
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester (empfohlen 3. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Das Modul besteht aus zwei Importveranstaltungen aus dem Fachbereich Chemie: Der Vorlesung Organische Chemie für Naturwissenschaftler (OCN) und dem Chemiepraktikum für Naturwissenschaftler (Teil B: Organische Chemie). Ergänzt wird die Veranstaltung durch ein begleitendes Tutorium.								
Modulinhalt	Es werden Kenntnisse in Stoffchemie wichtiger Klassen synthetischer und natürlicher organischer Verbindungen sowie deren Reaktionsmechanismen vermittelt.								
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von Nomenklatur und Eigenschaften funktioneller Gruppen und organischer Verbindungsklassen</li> <li>• Verständnis der Zusammenhänge zwischen Struktur und Reaktivität organischer Verbindungen sowie wichtiger Reaktionsmechanismen</li> <li>• Kenntnis von Aufbau, Funktion und Rolle wichtiger Naturstoffe und Biomoleküle</li> <li>• Vertrautheit mit und Anwendung von experimentellen und instrumentellen Arbeitstechniken der organischen Chemie.</li> </ul>								
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>Organische Chemie für Naturwissenschaftler (OCN) OC0100</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>K</i>	<i>60-120</i>	<i>b</i>	<i>1</i>
	<i>Praktikum Chemiepraktikum für Naturwissenschaftler (Teil B: Organische Chemie) OC0005</i>	<i>LP</i>	<i>o</i>	<i>4</i>		<i>ET</i>	<i>-</i>	<i>ub</i>	<i>-</i>
<i>Tutorium zur Vorlesung: Chemie für Naturwissenschaftler (Organischer Teil) OC0101</i>	<i>Ü</i>	<i>f</i>	<i>1</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	
Verwendbarkeit	B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	"Chemie 1"								

Modulnummer: <b>B 309</b>	Modultitel: <b>Statistik</b>		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>		<i>V</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>b</i>	<i>0,6</i>
			<i>Ü</i>	<i>o</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>H</i>	<i>-</i>	<i>b</i>	<i>0,4</i>
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften									
Teilnahmevoraussetzungen	-									

Modulnummer: <b>B 406</b>	Modultitel: <b>Umweltanalytik</b>		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		Zwiener						
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester (empfohlen 4. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Die Vorlesung wird semesterbegleitend von einem Seminar und einem Laborpraktikum flankiert. Damit sind Theorie und Praxis eng miteinander verknüpft und bieten die Möglichkeit theoretisches Wissen unmittelbar praktisch anwenden zu können.								
Modulinhalt	<p>Die Vorlesung soll die Studierenden in die speziellen Problemstellungen und Herangehensweisen der Umweltanalytik einführen. Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Umweltanalytik</li> <li>• Probenahme und Probenbehandlung</li> <li>• Instrumentelle Analyseverfahren</li> <li>• Wasseranalytik</li> </ul> <p>Einige Themen werden im Seminar aufgegriffen, vertieft dargestellt und diskutiert. Im dazugehörigen Praktikum werden theoretische Inhalte zeitnah praktisch umgesetzt.</p>								
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Herangehensweisen der quantitativen Analytik und sind in der Lage umweltanalytische Methoden zielgerichtet auf ausgewählte Problemstellungen anzuwenden. Sie kennen die Fragestellungen, Methoden und Herangehensweisen der Wasseranalytik.</p> <p>Studierende erwerben zusätzlich wichtige praktische Kompetenzen bei der Durchführung von komplexen Analyseverfahren und dem sicheren Umgang mit moderner Laborinfrastruktur.</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>Umweltanalytik</i>	V	o	2	3	K	120	b	0,5
		S	o	1					
<i>Umweltanalytik Übung</i>	LP	o	3	3	H	-	b	0,5	
Verwendbarkeit	B.Sc. Umweltnaturwissenschaften, nur Vorlesungsteil: B.Sc. Geoökologie								
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse in Chemie, entsprechend "Chemie 1" und "Chemie 2"								

Modulnummer: <b>B 407</b>	Modultitel: <b>Umweltphysik 2</b>		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		Bange						
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester (empfohlen 4. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch (einzelne Übungen auf Englisch)								
Lehr- / Lernformen	Vorlesung, Übung, Hausübung, Seminar								
Modulinhalt	<p>Das Modul beinhaltet folgende Themengebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlung und Wärmebilanz der Erdoberfläche;</li> <li>• Vertikaler Aufbau der Atmosphäre, Scherung, thermische Schichtung;</li> <li>• Einführung in atmosphärische Grenzschicht;</li> <li>• Advektion und Diffusion</li> <li>• Bewegungsgleichungen</li> <li>• Grundlagen der Strömungsmechanik</li> <li>• Bewegungsgleichung eines Gerinnes</li> <li>• Globale Zirkulation: Westwindzone, Rossby Wellen, Zyklogenese</li> <li>• Wolken</li> <li>• Einführung in die Synoptik</li> </ul>								
Qualifikationsziele	<p>Studierende kennen und verstehen die globalen Strömungen und die Grundlagen der in der unteren Atmosphäre ablaufenden Prozesse. Mit dem grundlegenden theoretischen Verständnis für natürliche Strömungen und der Fähigkeit diese mathematisch zu beschreiben und sind sie in der Lage Bewegungsgleichungen für verschiedene Strömungen aufzustellen und zu lösen. Sie besitzen ein quantitatives Verständnis der Energiebilanz der Erdoberfläche sowie der atmosphärischen Prozesse von der Mikroskala bis zur synoptischen Skala, in der Informationen aus lokalen Informationsquellen zu einem regionalen Gesamtbild zusammengefügt werden.</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>Umweltphysik 2</i>	V	o	3	3	K	120	b	1
		Ü	o	2	2	H	-	-	-
		S	o	1	1	R	-	-	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Umweltnaturwissenschaften Voraussetzung für "Umweltnaturwissenschaftliches Feldpraktikum" und für umweltphysikalische Vorlesungen des M.Sc. Applied & Environmental Geoscience								
Teilnahmevoraussetzungen	Mathematische und physikalische Grundlagen aus den entsprechenden Pflichtvorlesungen der vorangegangenen Semester, "Umweltphysik 1"								

Module Number: <b>B 408</b>	Module Title: <b>Geophysik / Geophysics</b>				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 <sup>th</sup> semester), B.Sc. Umweltnaturwissenschaften (recommended in the 2 <sup>nd</sup> semester), Elective: M.Sc. Applied & Environmental Geoscience								
Prerequisites	A firm background in mathematics and physics is expected.								

Modulnummer: <b>B 409</b>	Modultitel: <b>Biogeochemie</b>		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		Haderlein						
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester (empfohlen 4. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Vorlesung, Übungen, Seminar, Gruppenarbeit, Exkursionen mit angeschlossenem Laborpraktikum								
Modulinhalt	<p>Das Modul liefert die chemischen und thermodynamischen Grundlagen für ein quantitatives Verständnis biogeochemischer Prozesse in aquatischen und terrestrischen Systemen sowie einen Einblick in die entsprechenden natürlichen Prozesse im Feld.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Biogeochemie" (1,5 SWS) mit den Themenbereichen: Redoxchemie / Eigenschaften und Bedeutung von NOM und reaktiven Mineralen / biogeochemische Milieus / Komplexbildung von Metallen / Einführung in Hydrochemische Gleichgewichtsprogramme (Visual Minteq).</li> <li>• Übungen zur Vorlesung (0,5 SWS)</li> <li>• Geländeübung zu Fließgewässer und Limnologie (2 x 1 Tag)</li> <li>• Laborpraktikum zu den Geländeübungen (2 x 1 Tag)</li> <li>• Seminar (2 x 1/2 Tag)</li> </ul>								
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der thermodynamischen und chemischen Grundlagen zur Beschreibung biogeochemischer Prozesse</li> <li>• Kenntnis der relevanten Prozesse in natürlichen und technischen Systemen (Kläranlagen, kontaminierten Standorte) und Fähigkeit, diese zu Beschreiben und Gleichgewichtsbedingungen quantitativ vorherzusagen</li> <li>• Praktische Fertigkeiten in Probenahme, vor Ort Analytik, Probenkonservierung sowie Laboranalytik wichtiger wasserchemischer Parameter.</li> <li>• Diskussion und Synthese von Gelände- und Laborbefunden im Hinblick auf biogeochemische Prozesse in aquatischen Ökosystemen.</li> <li>• Verfassen von Protokollen und Syntheseberichten</li> </ul> <p>Das Modul zielt damit neben dem Erwerb der notwendigen theoretischen Grundlagen besonders auf methodisch praktische Kompetenzen bei der Umsetzung des erworbenen Wissens im Rahmen eines Projektes ab.</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>Biogeochemie</i>	V	o	1,5	3	K	-	b	0,8
		Ü	o	0,5		H	-		
		S	o	1	1	ET	-	-	-
		GÜ	o	2	2	H		b	0,2
LP		o	H						
Verwendbarkeit	B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	"Chemie 1", "Chemie 2", "Hydrogeologie & Wasserchemie", "Geomikrobiologie"								

Modulnummer: <b>B 410</b>	Modultitel: <b>Umweltnaturwissenschaftliches Feldpraktikum</b>		Art des Moduls: B.Sc. Pflicht						
ECTS-Punkte	9								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 270 h	Kontaktzeit: 120 h / 8 SWS	Selbststudium: 150 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester	Bange							
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester (empfohlen 4. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Kombination eines vorbereitenden semesterbegleitenden Projektseminars mit einem 2-wöchigen Gelände- und Laborpraktikum. Im Rahmen einer großen Projektstudie bearbeiten Studierende in Kleingruppen unterschiedliche Teilaspekte einer übergeordneten Fragestellung. Dies umfasst praktische und theoretische Arbeiten von der Datenerhebung bis zur Auswertung und Bewertung der Ergebnisse. Die einzelnen Themen werden in Präsentationen vorgestellt und die Ergebnisse werden in einem gemeinsamen Bericht zusammengefasst.								
Modulinhalt	Teams von Studierenden bearbeiten im Rahmen eines Gesamtprojektes unterschiedliche Aspekte einer umweltnaturwissenschaftlichen Fragestellung. Sie stellen theoretische Grundlagen vor, erheben relevante Daten in Feld- und Laboruntersuchungen, bewerten und interpretieren die Ergebnisse. Die Ergebnisse der einzelnen Gruppen werden in einem umfassenden Bericht zusammengefasst. Die jeweiligen Fragestellungen, Projektgebiete Aufgabenstellungen wechseln.								
Qualifikationsziele	Studierende sind in der Lage, komplexe umweltrelevante Problemstellungen zu analysieren und geeignete Untersuchungskonzepte zu erarbeiten. Sie beherrschen die grundlegenden hydraulischen, wasserchemischen und umweltphysikalischen Messmethoden und können diese im Gelände sicher praktisch anwenden. Die Auswertung, Darstellung, Interpretation und zusammenfassenden Präsentation von Projektergebnissen sind für Studierende grundlegende Kernkompetenzen im späteren Berufsleben. Durch die Zusammenarbeit mehrerer Arbeitsgruppen, die jede unterschiedliche Teilaspekte eines Projektes bearbeiten, lernen die Studierenden eigene Ergebnisse mit denen anderer Gruppen in Verbindung zu bringen und zu einem umfassenden Gesamtbild zusammenzuführen.								
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>Umweltnaturwissenschaftliches Geländepraktikum</i>	<i>GÜ/LP</i>	<i>o</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>H</i>	<i>-</i>	<i>b</i>	<i>0,75</i>
		<i>S</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>R</i>	<i>-</i>	<i>b</i>	<i>0,25</i>
Verwendbarkeit	B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse in Chemie, Umweltphysik, Mathematik und Umweltsystemanalyse, entsprechend "Chemie 1", "Chemie 2", "Mathematik 1", "Mathematik 2", "Umweltphysik 1", "Umweltphysik 2", "Modellierung in den Geo- und Umweltwissenschaften"								

Modulnummer: <b>B 601</b>	Modultitel: <b>Bachelorarbeit (Abschlussmodul)</b>		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>B 603</b>	Modultitel: <b>Projektmanagement</b>		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>	<i>S</i>	<i>o</i>	<i>-</i>	<i>3</i>	<i>H</i>	<i>-</i>	<i>ub</i>	
Verwendbarkeit	B.Sc. Geowissenschaften, B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								

Modulnummer: <b>B 604</b>	Modultitel: <b>Außeruniversitäres Praktikum</b>		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"> <li>aus einer mindestens sechswöchigen Tätigkeit im Bereich der geowissenschaftlichen Praxis außerhalb der Universität (z.B. Behörden, Ingenieurbüros) mit einem schriftlichen Praktikumsbericht.</li> <li>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.</li> </ul> <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>B 605</b>	Modultitel: <b>Studium Professionale</b>				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								

Module Number: <b>B 504</b>	Module Title: <b>Hydrology</b>				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"> <li>• understand the fundamentals of the water cycle, its dynamics and how it circulates between compartments and can solve basic water balance problems.</li> <li>• understand hydrological catchments as system units and can reconstruct essential catchment processes and its interactions between geology, climate, hydrology.</li> <li>• introduce with the state of water resources in the context of climate change and more oriented towards the water related hazards and extreme events.</li> <li>• develop an interest in learning and working with satellite imagery in various climate related issues focusing more on hydrological context.</li> </ul>																														
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>B 506</b>	Module Title: <b>Water Treatment</b>		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 <sup>th</sup> 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"> <li>Basics of Water and Wastewater Treatment                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coagulation, filtration, sedimentation</li> <li>- Adsorption</li> <li>- Membrane Filtration</li> <li>- Oxidation</li> <li>- Disinfection</li> <li>- Activated Sludge Plants</li> <li>- Sludge Treatment</li> <li>- Anaerobic Digestion</li> <li>- Alternative and modern processing</li> </ul> </li> <li>Combination of individual processes</li> <li>Up-to-date examples of drinking water treatment plants and wastewater treatment plants</li> </ul>								
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								

Modulnummer: <b>B 507</b>	Modultitel: <b>Mikrobielle Ökologie</b>		Art des Moduls: B.Sc. Wahlpflicht						
ECTS-Punkte	3								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 30h / 2 SWS			Selbststudium: 60 h				
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester			Kappler					
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch								
Lehr- / Lernformen	Vorlesung								
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluss der genetischen Information (Transkription, Translation, Ribosomen, Enzyme etc.)</li> <li>• Molekulare Identifizierung und Lokalisierung von Mikroorganismen (DNA-Extraktion, PCP, Gelelektrophorese, DNA Sequenzierung Vergleichende Sequenzanalyse, Sonden- und Primerentwicklung, FISH, quantitative PCP)</li> <li>• Molekularbiologische Fingerprintmethoden (e.g. DGGE, T-RFLP, ARISA, SARST)</li> <li>• Eigenschaften mikrobieller Lebensgemeinschaften und Diversität</li> <li>• Struktur- und Funktionszusammenhänge mikrobieller Ökosysteme (am Beispiel von Böden, Sedimenten, Tiefsee, Deep Biosphere, Gesteine, extreme Habitate)</li> </ul>								
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Verwirklichung genetischer Information</li> <li>• besitzen ein Grundverständnis mikrobieller Diversität</li> <li>• kennen die wichtigsten molekularbiologischen Methoden</li> <li>• kennen die Definition von mikrobiellen Lebensgemeinschaften und Populationen</li> <li>• haben ein grundlegendes Verständnis des Aufbaus und der Funktion verschiedener mikrobieller Ökosysteme</li> </ul>								
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>Mikrobielle Ökologie</i>	<i>V</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. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	"Geomikrobiologie" und "Chemie 1"								

Modulnummer: <b>B 508</b>	Modultitel: <b>Umweltchemie und Ökotoxikologie</b>		Art des Moduls: B.Sc. Wahlpflicht						
ECTS-Punkte	6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 75 h / 5 SWS	Selbststudium: 105 h						
Moduldauer Modulkoordination	1 Semester		Haderlein						
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- / Lernformen	Vorlesungen mit Übungen								
Modulinhalt	Dieses Modul vermittelt grundlegende Informationen zu Vorkommen, Verhalten und toxischen Wirkungen von Chemikalien in der Umwelt. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Ökotoxikologie"</li> <li>• Vorlesung &amp; Übungen "Umweltchemie"</li> </ul>								
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Grundlagen umwelttoxikologischer Wirkung</li> <li>• Einsicht in allgemeine chemische und biochemische Prinzipien des Verhaltens von Umweltschadstoffen und organischer Reaktionen auf diese.</li> <li>• Quantitatives Verständnis von Verteilungsprozessen und Reaktivität organischer Chemikalien in der Umwelt</li> <li>• Kenntnis von quantitativen Struktur-Reaktivitäts-Beziehungen (QSARs) von Umweltchemikalien</li> <li>• Einblick in die Isotopenumweltchemie</li> </ul>								
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>Ökotoxikologie</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>K</i>	<i>120</i>	<i>b</i>	<i>0,5</i>
	<i>Umweltchemie</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>K</i>	<i>120</i>	<i>b</i>	<i>0,5</i>
		<i>Ü</i>	<i>o</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>ET</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Verwendbarkeit	B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	Grundausbildung in Allgemeiner und Aquatischer Chemie, Physiologie								

Modulnummer: <b>B 509</b>	Modultitel: <b>Projektseminar</b>		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		Haderlein						
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester								
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch								
Lehr- / Lernformen	Seminar, Übungsgruppen, Labor- und Feldpraktika								
Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieses Modul vermittelt grundlegende Fertigkeiten zu umweltnaturwissenschaftlich Arbeitstechniken anhand eines Seminarthemas</li> <li>• Einführung in das Seminarthema durch die Dozenten (Das Modul wird von mehreren Dozenten aus dem Fachbereich Geowissenschaften bzw. dem Fachbereich Biologie angeboten)</li> <li>• Vertiefung des Seminarthemas durch Literaturrecherche und ggfs. Labor/Feldarbeit</li> <li>• Verfassen der Seminararbeit</li> </ul>								
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einblick in die wissenschaftliche Praxis</li> <li>• Anwendung der erlernten naturwissenschaftlichen Grundlagen und geoökologischer Systemkenntnis auf eine konkrete Fragestellung</li> <li>• Vertrautheit mit wissenschaftlicher Literaturrecherche</li> <li>• Hinführung zu selbstständigem wissenschaftlichem Arbeiten (Auswertung und Bewertung von eigenen und fremden Daten, Verfassen von wissenschaftlichen Berichten)</li> </ul>								
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>Projektseminar</i>	<i>S</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>R</i>	<i>-</i>	<i>b</i>	<i>1</i>
	<i>PR</i>	<i>o</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>H</i>	<i>-</i>			
Verwendbarkeit	B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	Grundausbildung in Naturwissenschaften und Umweltsystemen; ab. 4. Semester								

Modulnummer: <b>B 510</b>	Modultitel: <b>Physikalische Grundlagen der erneuerbaren Energiegewinnung</b>		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		Bange						
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch (einzelne Übungen auf Englisch)								
Lehr- / Lernformen	Vorlesung, Übung, Hausübung, Seminar								
Modulinhalt	<p>Das Modul beinhaltet folgende Themengebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistik und Daten des Energiebedarfs;</li> <li>• Grundlagen der Energiegewinnung (Thermodynamik): Entropie, Wirkungsgrad, Energieformen und -wandlung</li> <li>• Thermikkraftwerk</li> <li>• Wärmepumpe</li> <li>• Kernenergie als Alternativen zur regenerativen Energiegewinnung</li> <li>• Solarthermie</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Windenergienutzung</li> </ul>								
Qualifikationsziele	Regenerative Energien gewinnen als klimaschonende, effiziente Lösungen für nachhaltige Energieversorgung immer mehr an Bedeutung. Studierende lernen die naturwissenschaftlichen (thermodynamischen und umweltphysikalischen) Grundlagen der regenerativen Energiegewinnung kennen. Sie sind in der Lage die Eignung unterschiedlicher Methoden für bestimmte Standorte bewerten und deren Potential zu ermitteln.								
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 Grundlagen der erneuerbaren Energiegewinnung</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>K</i>	<i>120</i>	<i>b</i>	<i>1</i>
		<i>Ü</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>H</i>	-	-	-
		<i>S</i>	<i>o</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>R</i>	-	-	-
Verwendbarkeit	B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	Mathematische und physikalische Grundlagen aus den entsprechenden Pflichtvorlesungen der Umweltnaturwissenschaften oder vergleichbare Kompetenzen								

Module Number: <b>B 514</b>	Module Title: <b>Introduction to Earth Surface Processes</b>				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"> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>Field examples and application of geomorphic methods for quantifying the rates of fluvial and hillslope processes, and landscape modelling.</li> </ul>								
Qualification Goals	<p>At the end of the course the students will have:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A good understanding of the theoretical underpinnings of the physics and chemistry of Earth's surface processes;</li> <li>Interpreting landscape evolution using observations and theory for applications such as risk assessment (e.g. hillslope failure, outburst floods) and geo-engineering.</li> <li>Practical experience using field instrumentation, basic computer modelling of landscape evolution (Matlab) and remote sensing</li> </ul>								
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>	<i>L</i>	<i>c</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>A</i>		<i>g</i>	
		<i>E</i>	<i>c</i>	<i>2</i>					
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>B 516</b>	Modultitel: <b>Umweltnaturwissenschaftliche Exkursionen</b>		Art des Moduls: B.Sc. Wahlpflicht						
ECTS-Punkte	3 / 6								
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 / 180 h	Kontaktzeit: 9 / 18 Exkursionstage	Selbststudium: 18 / 36 h						
Moduldauer Modulkoordination	9 oder 18 Tage, verteilt über 6 Semester		Leven						
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 9 bzw. 18 Exkursionstage absolviert werden. Diese können beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein- oder mehrtägige Exkursionen mit vorzugsweise umweltnaturwissenschaftlichem Bezug</li> <li>• Besuche von umweltnaturwissenschaftlich relevanten Museen oder Ausstellung, Forschungseinrichtungen, Betrieben, etc.</li> </ul> <p>Mögliche Exkursionen sind beispielsweise: Hydrogeologie und Wasserwirtschaft im Voralpenraum, Alpine Geomicrobiology, Exkursion Schönbuch, Wutach-Exkursion.</p> <p>Exkursionen, Geländeübungen, Kartierkurse und Grabungen aus den Bereichen der Paläobiologie, Mineralogie &amp; Geodynamik, Urgeschichte &amp; Naturwissenschaftliche Archäologie können nur nach vorheriger Absprache als Exkursionstage angerechnet werden (max. 7 Tage). Ggf. ist hierfür ein gesonderter Bericht erforderlich, in dem der Bezug zu umweltnaturwissenschaftlichen Fragestellungen dargestellt wird.</p>								
Qualifikationsziele	<p>Die Exkursionen und Geländeübungen vermitteln praktische Kenntnisse für die Erfassung und Beschreibung sowie methodische und technische Lösung von umweltwissenschaftlichen Fragestellungen anhand von praktischen Beispielen aus der Forschung, Industrie und Wirtschaft.</p> <p>Studierende sind in der Lage unterschiedliche umweltwissenschaftliche Fragestellungen und Systemzuhänge an Hand von praktischen Beispielen zu beschreiben und zu verstehen sowie methodische und technische Lösungsmöglichkeiten 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>
	18 Geländetage aus dem Angebot des Fachbereichs	GÜ	o	10	3/6	H	-	ub	-
	<p>Dozenten können für die erfolgreiche Teilnahme an einer Geländeveranstaltung Studienleistungen z.B. in Form von Protokollen, Berichten verlangen.</p> <p>Je nach Anzahl an besuchten Tagen für Exkursionen und Geländeübungen können entweder 3 oder 6 Leistungspunkte anerkannt werden, was mindestens 9 bzw. mindestens 18 Tagen entspricht. Die Anerkennung einer anderen Zahl an Exkursions-/ Geländeübungstagen bzw. Leistungspunkten ist nicht möglich.</p>								
Verwendbarkeit	B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	<p>in der Regel keine</p> <p>In Abhängigkeit der Thematik können Dozenten jedoch Voraussetzungen definieren. Spezielle Geländepraktika setzen körperliche Fitness voraus.</p>								

Modulnummer: <b>B 517</b>	Modultitel: <b>Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement</b>		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	Kreeb	
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- / Lernformen	Präsenzstudium: Seminaristische Vorlesung und Anleitung zum Literaturstudium sowie Präsentationen der Studierenden. Selbststudium: Literaturstudium, Erstellung von Präsentationen sowie der Hausarbeit		
Modulinhalt	<p>Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement</p> <p>1. Grundlagen des integrativen Nachhaltigkeitsmanagement im Unternehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevante Standards und Normen (wie UN Global Compact, Corporate Stewardship Councils, EU-Grünbuch, ILO-Standards, ISO 26.000, OECD-Guidelines, Rio-Deklaration, Sullivan Principles, GRI)</li> <li>• Relevante Standards und Zertifikate des betriebliche Nachhaltigkeitsmanagements (ISO 14001, ISO 45001, EMAS) sowie Integrierte Managementsysteme (IMS)</li> <li>• Überblick und Grenzen von betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagementsystemen</li> <li>• Aufbau und Organisation von Nachhaltigkeitsmanagementsysteme</li> <li>• Controlling-Instrumente des betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagements und Green Controlling</li> <li>• Kennzahlen des betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagements</li> <li>• Integration von Nachhaltigkeit in die Corporate Governance</li> <li>• Aktuelle Entwicklungen im Bereich des Nachhaltigkeitsmanagements am Beispiel von Fallstudien</li> </ul> <p>2. Nachhaltigkeitsstrategie und Nachhaltige Unternehmensführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung einer Nachhaltigkeitsstrategie und Nachhaltigkeitspolitik</li> <li>• Identifikation strategischer Leitthemen und Handlungsfelder</li> <li>• Nachhaltigkeitsstrategien und „Strategy Execution“</li> <li>• Nachhaltigkeitsziele und –programme</li> <li>• Suffizienz- und Effizienzstrategien</li> </ul>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage, das Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement als integrativen Ansatz im Rahmen einer marktorientierten Unternehmensführung zu diskutieren. Sie sind in der Lage, die Bedeutung nationaler und internationaler Richtlinien, Normen und Standards des Nachhaltigkeitsmanagements und der Nachhaltigkeitsberichterstattung zu erkennen und diese anzuwenden. Die Bedeutung der Nachhaltigkeitsstandards im Unternehmen können die Studierenden eigenständig erkennen und analysieren und auf den Analyseergebnissen aufbauend eigene Strategien für ein Unternehmen entwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, diese nachhaltigen Managementansätze innerhalb ihres Unternehmens umzusetzen.</p> <p>Die Studierenden sind einerseits in der Lage, gesellschaftliche Anforderungen im Kontext der Nachhaltigkeitsdebatte wie die Prinzipien der Partizipation, Glaubwürdigkeit und Transparenz umzusetzen, andererseits sind sie in der Lage, Strategien und Maßnahmen des Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagements eigenständig zu entwickeln, evaluieren und umzusetzen. Im Rahmen der strategischen Neupositionierung von Unternehmen sind die Studierenden in der Lage, die Bedeutung der Einbeziehung der Unternehmensmitarbeiter richtig einzuschätzen. Ebenso werden grundlegende Begriffe, Herausforderungen, Konzepte und Instrumente des Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagements und Nachhaltigkeitsberichterstattung im Kontext der SDG beherrscht und die Studierende sind in der Lage, diese Konzepte und Methoden anzuwenden.</p>		

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten / Benotung (ggf. Gewichtung)	Lehrveranstaltungen	Art der Lehrform	Status	SWS	LP	Prüfungsform / Studienleistung	Prüfungsdauer	Benotungssystem	Gewichtung
	Umwelt und Nachhaltigkeitsmanagement	V	o	2	6	H		b	0,5
		S	o	2		R	15	b	0,5
Verwendbarkeit	B.Sc. Geoökologie, B.Sc. Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	keine								

Modulnummer: <b>B 521</b>	Modultitel: <b>Aufgabenfelder der Angewandten Geologie</b>		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"> <li>• Regionale Geologie (Südwest)-Deutschlands unter angewandten Gesichtspunkten (Hydrogeologie, Geofahren, geogene Schadstoffe)</li> <li>• Grundlagen der Geothermie</li> <li>• Altlastenbearbeitung</li> <li>• Geotechnik und Ingenieurgeologie: Fragen der Standfestigkeit und Verformungen im Untergrund</li> <li>• Grundwasserhaltung und Auswirkung von Gebäuden im Grundwasser</li> <li>• Nutzungskonflikte zwischen Rohstoffgewinnung, Mineralstoffrecycling und Grundwasser-/Umwelt-/Naturschutz</li> <li>• Nukleare Endlager</li> </ul> <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>	<i>V</i>	<i>O</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>K</i>	<i>120</i>	<i>b</i>	<i>1</i>
		<i>Ü</i>	<i>O</i>	<i>1</i>	<i>2</i>				
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>B 522</b>	Modultitel: <b>Methoden der Angewandten Geologie</b>		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>B 523</b>	Module Title: <b>Quaternary Geology</b>				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 <sup>th</sup> 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"> <li>• Review the evidence for Quaternary climate and environmental change as preserved within geological proxies</li> <li>• Gain familiarity with the range of analytical and modelling techniques used to characterise and quantify Quaternary climate and environmental parameters</li> <li>• Place Quaternary environments in the context of present day anthropogenic climate and environmental change</li> <li>• Learn to reconstruct Quaternary environmental and climatic change based on multiple lines of evidence</li> </ul> <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>Quaternary Geoscience</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 <sup>th</sup> semester B.Sc. Geowissenschaften, or Umweltnaturwissenschaften								

Modulnummer <b>GEO 34</b>	Modultitel: <b>Geographische Informationssysteme</b>		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 Geoinformationsbereich (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"> <li>• Vermittlung der grundlegenden Methoden und Konzepte räumlicher Informationsverarbeitung,</li> <li>• Vertrautheit im Umgang mit einfachen Funktionen Geographischer Informationssysteme,</li> <li>• Erlernen grundlegender Datenmanipulationen, Verbesserung der Betriebssystemkenntnisse sowie der Client-Server-Architektur</li> </ul>								
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 <b>GEO 34</b>	Modultitel: <b>Geographische Informationssysteme</b>		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 Geoinformationsbereich (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"> <li>• Vermittlung der grundlegenden Methoden und Konzepte räumlicher Informationsverarbeitung,</li> <li>• Vertrautheit im Umgang mit einfachen Funktionen Geographischer Informationssysteme,</li> <li>• Erlernen grundlegender Datenmanipulationen, Verbesserung der Betriebssystemkenntnisse sowie der Client-Server-Architektur</li> </ul>								
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 <b>GEO 42</b>	Modultitel: <b>Fernerkundung</b>		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"> <li>• Vermittlung der grundlegenden Methoden und Konzepte der Fernerkundung,</li> <li>• Vertrautheit im Umgang mit einfachen Bildverarbeitungsmethoden,</li> <li>• Erlernen grundlegender Datenmanipulationen, Verbesserung der Betriebssystemkenntnisse sowie der Client-Server-Architektur.</li> </ul>								
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								