

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN

Studienführer und Modulhandbuch

Umweltnaturwissenschaften Bachelor of Science

Winter Semester 2020/21

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Fachbereich Geowissenschaften



Inhalt

1. Qualifikationsziele des Studiengangs	3
2. Modulübersicht.....	4
3. Modulhandbuch BSc Umweltnaturwissenschaften	6

1. Qualifikationsziele des Studiengangs

In dem multidisziplinären Studium der Umweltnaturwissenschaften werden praxisorientiert Kenntnisse und Kompetenzen zum Verstehen und Beschreiben von Prozessen in der oberflächennahen Geosphäre mit Hilfe naturwissenschaftlicher Methoden vermittelt. Dabei werden die Studierenden insbesondere zu vernetztem Denken angeleitet, um ein Erkennen, Beschreiben und Bewerten von komplexen Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Umweltsystemen (z.B. Stoffflüsse in Atmosphäre, Wasser und Boden) zu ermöglichen.

Wichtiger Bestandteil des Studiums ist die Anwendung quantitativer Ansätze, die eine möglichst exakte Beschreibung und Vorhersage von Umweltprozessen vor allem durch mathematische Modelle ermöglichen sollen. Durch die praxisnahe Betrachtung von Fallstudien soll eine sichere Problemlösungskompetenz vermittelt werden, um beispielsweise Fragestellungen im Zusammenhang mit Klimawandel, Georessourcen und Umweltsystemmanagement beschreiben und lösen zu können.

Dementsprechend werden grundlegende naturwissenschaftliche Basisfächer wie Mathematik, Chemie und Physik zu Beginn des Studiums gefestigt und erweitert; dies ist für ein vertieftes Verständnis der weiterführenden Studieneinheiten erforderlich. Begleitend und darauf aufbauend werden Kompetenzen aus den verschiedenen umweltnaturwissenschaftlichen Bereichen vermittelt:

- Studieneinheiten zu Umweltsystemen führen in Umwelt- und Geosysteme sowie in die darin ablaufenden Stoffkreisläufe ein. Dies erfolgt für das System Erde und dessen Hauptkompartimente Wasser, Boden und Atmosphäre.
- Für das Verstehen und die modellhafte Beschreibung von Umweltprozessen werden Stoffkreisläufe in der Umwelt im Detail betrachtet und Kompetenzen aus den Bereichen Umwelphysik (atmosphärische Prozesse), Umweltchemie (Ausbreitungsprozesse) und Ökotoxikologie (Schadstoffe und ihr Gefährdungspotenzial) vermittelt.
- Umweltnaturwissenschaftliche Methoden werden z.B. in den Studieneinheiten Systemanalyse und Umweltanalytik unterrichtet und im Rahmen eines Feldpraktikums angewendet. Die Methoden umfassen dabei sowohl Modellsimulationen als auch chemisch-analytische bzw. physikalische Messverfahren.
- Durch die Vermittlung überfachlicher Schlüsselqualifikationen soll es den Absolventen ermöglicht werden, fachliches Wissen in verschiedenen Situationen richtig einzusetzen. Die frei wählbaren Studieneinheiten können beispielsweise Fremdsprachenkenntnisse und interkulturelles Wissen, wirtschaftliche Grundkenntnisse, Präsentationstechniken, Arbeitstechniken und Projektmanagement oder Zeitmanagement umfassen.

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

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

Durch die breite Ausbildung verfügen die Absolventen über eine hohe Flexibilität am Arbeitsmarkt und unterliegen einer relativ geringen Abhängigkeit von Branchenzyklen. An den Abschluss "Bachelor of Science" (B.Sc.) lassen sich jedoch 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					
1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Physik 6LP	Physik 6LP	Chemie 2 Organische Chemie 6LP	Umweltanalytik 6LP	Wahlpflicht 6LP	Bachelorarbeit 12LP
Mathematik für Naturwissen- schaftler 1 6LP	Mathematik für Naturwissen- schaftler 2 6LP	Analytische Chemie 3LP Geomikrobiologie 3LP	Umweltphysik 2 6LP	Wahlpflicht 6LP	
Chemie 1 Allgemeine Chemie 6LP	Physikalische Chemie 6LP	Stoffkreisläufe 3LP Grundwasser- hydrologie 6LP	Geophysik 6LP	Wahlpflicht 6LP	Mündliche Bachelorprüfung 3LP SQ Projekt- management 3LP
Grundlagen der Biologie 3LP	Umweltphysik 1 9LP	Systemanalyse 6LP	Biogeochemie 6LP	Wahlpflicht 6LP	SQ 6LP
Dynamik der Erde 6LP			Umweltnatur- wissenschaftliches Feldpraktikum 9LP		
Einführung in die Umweltsysteme 6LP					

 Naturwissenschaftliche Grundlagen	 Bachelorarbeit/-prüfung
 Pflichtmodule fach- bezogene 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 5. Semester ermöglicht eine individuelle Profilbildung und das Absolvieren eines Auslandssemesters.

Empfohlene Wahlpflichtmodule für den Studiengang BSc Umweltnaturwissenschaften sind:

- Wassertechnologie
- Mikrobielle Ökologie
- Umweltchemie und Ökotoxikologie
- Projektseminar
- Physikalische Grundlagen der erneuerbaren Energiegewinnung

Wählbar sind alle Bachelormodule aus geowissenschaftlich oder naturwissenschaftlich ausgerichteten Studiengängen der Universität Tübingen. Über die Wählbarkeit weiterer Fachrichtungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf schriftlichen Antrag.

Ein außeruniversitäres Praktikum (mindestens sechs Wochen) bietet die Chance, erste berufspraktische Erfahrungen zu sammeln und Kontakte im Berufsfeld zu knüpfen. Abschließend wird im 6. Semester die mündliche Bachelorprüfung abgelegt und die Bachelorarbeit erstellt.

3. Modulhandbuch BSc Umweltnaturwissenschaften

Dieses Modulhandbuch dient als Einstiegshilfe und Übersicht für das Bachelorstudium der Umweltnaturwissenschaften im Fachbereich Geowissenschaften der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Tübingen. Inhalte der Module sowie Lehrende können Änderungen unterliegen.

Pflichtmodule

Modulnummer Module Number	Modulname Module Title	Modul- koordinator Module Coordinator	LP / Credits	Semester	Studiengang 1 Geowiss 2 Geoöko 3 Umweltnaturw. P Pflicht, W Wahl
B 101/B 201	Physik	NN	6/6	WiSe/SoSe	P 1,2,3
B 102	Mathematik für Naturwissenschaftler 1	Cirpka / Keppeler	6	WiSe	P 1,2,3
B103	Chemie 1 (Allgemeine Chemie)	Nickel	6	WiSe	P 1,2,3
B 104	Dynamik der Erde	Ehlers	6	WiSe	P 1,2,3
B 107/B 207	Einführung in die Umweltsysteme	Haderlein/Bange	6	WiSe/SoSe	P 3
B 108 (Bio 121)	Grundlagen der Biologie (Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere)	Junginger / Förster	3	WiSe	P 2,3
B 202	Mathematik für Naturwissenschaftler 2	Cirpka / Keppeler	6	SoSe	P 1,2,3
B 208	Physikalische Chemie	Molitor	6	SoSe	P 3
B 209	Umweltphysik 1 (UWP1)	Bange	9	SoSe	P 3
B 301	Grundwasserhydrologie	Cirpka	6	WiSe	P 1,2,3
B 302	Systemanalyse	Zarfl	6	WiSe	P 1,2,3
B 303	Geomikrobiologie	Kappler	3	WiSe	P 1,2,3
B 307	Stoffkreisläufe	Zwiener	3	WiSe	P 3 / W 2
B 308	Organische Chemie (Chemie 2)	Zwiener	6	WiSe	P 2,3
B 309 (PC 2050-2052)	Chemie 3 (Analytische Chemie III für Geoökologen und Umweltnaturwissenschaftler)	Zwiener/Weimar	3	WiSe	P 2,3
B 406	Umweltanalytik	Zwiener	6	SoSe	P3
B 407	Umweltphysik 2 (UWP2)	Bange	6	SoSe	P 3

B 408	Geophysik	NN	6	SoSe	P 3
B 409	Biogeochemie	Haderlein	6	SoSe	P 2,3
B 410	Umweltnaturwissenschaftliches Feldpraktikum	Bange	9	SoSe	P 3
B 601	Bachelorarbeit	-	12	WiSe/SoSe	P 1,2,3
B 602	Bachelorprüfung	-	3	WiSe/SoSe	P 1,2,3
B 603	Berufsfeldorientierte Kompetenzen (Schlüsselqualifikationen) Wissenschaftliches Projektmanagement	-	3	WiSe/SoSe	P 1,2,3
B 604	Berufsfeldorientierte Kompetenzen (Schlüsselqualifikationen) Außeruniversitäres Praktikum	Glotzbach	12	WiSe/SoSe	P 1,2,3
B 605	Berufsfeldorientierte Kompetenzen (Schlüsselqualifikationen) Frei wählbare Veranstaltungen aus dem Angebot der Universität	-	6	WiSe/SoSe	W 1,2,3

Wahlpflichtmodule aus dem Fachbereich Geowissenschaften

Modulnummer Module Number	Modulname Module Title	Modulkoordinator Module Coordinator	LP / Credits	Semester	Studiengang 1 Geowiss 2 Geoöko 3 Umweltnaturw. P Pflicht, W Wahl
B 412	Praktische Hydrogeologie	NN	6	WiSe	W 1,2,3
B 505	Anwendungen und Methoden der Angewandten Geowissenschaften (nicht im WiSe 20/21)	Leven	6	WiSe	W 1,3
B 506	Wassertechnologie	Zwiener	3	WiSe	W 1,3
B 507	Mikrobielle Ökologie	Kappler	3	WiSe	W 1,2,3
B 508	Umweltchemie und Ökotoxikologie	Köhler	6	WiSe	W 1,2,3
B 509	Projektseminar	Haderlein	6	WiSe	W 2,3
B 510	Physikalische Grundlagen der erneuerbaren Energiegewinnung	Bange	6	WiSe	W 2,3
B 514	Introduction to Earth Surface Processes	Beer	6	WiSe	W1,2,3

B 516	Umweltnaturwissenschaftliche Exkursionen	Leven	3/6	WiSe/SoSe	W 3
B 517	Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement	Kreeb	6	WiSe	W 2,3
GEO 24	Geographische Informationssysteme	Hochschild	6	SoSe	W 1,2,3
GEO 34	Fernerkundung	Hochschild	6	WiSe	W 1,3

Wahlpflichtmodule aus anderen Fachbereichen

Modulnummer Module Number	Modulname Module Title	Modulkoordinator Module Coordinator	LP / Credits	Semester
L 100	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Lehramtsstudierende und Nachbarfachstudierende		6	WiSe

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

Modulnummer: B 101/B 201	Modultitel: Physik		Art des Moduls: Import BSc Pflicht						
ECTS-Punkte*	12								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 360 h		Kontaktzeit: 180 h / 12 SWS			Selbststudium: 180 h			
Moduldauer* Modulkoordinator	2 Semester			NN					
Häufigkeit des Angebots*	Jährlicher Turnus, verteilt auf Winter- und Sommersemester (empfohlen in den Semestern 1 und 2). Das Praktikum wird jedes Semester semesterbegleitend oder als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- /Lernformen	Das Modul besteht aus Vorlesungen mit integrierten Anschauungsexperimenten, einem physikalischen Praktikum bestehend aus 5 Versuchen und einer Ergänzungsstunde zur Vertiefung von ausgewählten Themen welche geowissenschaftlich besonders relevant sind.								
Modulinhalt*	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der klassischen Physik: Grundbegriffe, Mechanik starrer Körper und deformierbarer Körper, mechanische Schwingungen und Wellen, Wärmelehre, Elektrizitätslehre, Optik, Atom- und Kernphysik - mit zahlreichen Versuchen (Experimentalphysik 1&2 durch Dozenten der Physik) • Vertiefung von ausgewählten Themen welche geowissenschaftlich besonders relevant sind (Ergänzung begleitend zur Experimentalphysik 1&2 durch Dozenten der Geowissenschaften) • Physikalisches Praktikum (Durchführung und Auswertung von fünf ausgewählten Einzelversuchen aus verschiedenen Bereichen der klassischen Physik) (durch Dozenten der Physik) – wahlweise während der Vorlesungszeit oder in den Semesterferien 								
Qualifikationsziele*	Studierende besitzen grundlegende Kenntnisse in der klassischen Physik und sind in der Lage physikalische Experimente auszuarbeiten, praktisch durchzuführen, die Ergebnisse zu interpretieren und in Protokollform zu präsentieren. Sie können physikalische Grundlagen und Wirkungsweisen mit unterschiedlichen Prozessen in den Geowissenschaften in Verbindung bringen, sachgerecht anwenden und quantitativ beurteilen.								
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*	<i>Lehrveranstaltungen</i>								
		<i>Art der Lehrform</i>	<i>Status</i>	<i>SWS</i>	<i>LP</i>	<i>Prüfungsform / Studienleistung</i>	<i>Prüfungsdauer</i>	<i>Benotungssystem</i>	<i>Gewichtung</i>
	<i>Experimentalphysik1und 2 für Naturwissenschaftler inkl. Ergänzungsstunde</i>	V	o	8	8	K	90	b	0,5
	<i>Ergänzungsstunde zur Experimentalphysik1und 2 für Geowissenschaftler</i>	V	o	2	2	-	90	b	0,5
	<i>Ergänzungsstunde zur Experimentalphysik1und 2 für Geowissenschaftler</i>	V	o	2	2	-	-	-	-
	<i>Physikalisches Praktikum für Naturwissenschaftler</i>	LP	o	2	2	LP	-	ub	-
Verwendbarkeit*	BSc Geowissenschaften, BSc Geoökologie, BSc Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen*	Keine								

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

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

Module Number: B 104	Module Title: Dynamik der Erde /Dynamics of the Earth				Type of Module: BSc Compulsory				
Credits (ECTS)*	6								
Workload* - Contact Time - Private Study	Workload: 180 h		Contact Time: 90 h / 6 SWS		Private Study: 90 h				
Duration of Module* Module Coordinator	1 Semester			Ehlers					
Regular Cycle *	Every winter semester (recommended for the 1 st semester)								
Language	English and German								
Learning- /Teaching Forms*	The basic principles of the geosciences are introduced in lectures. Homework exercises are provided to help students learn key concepts from the lectures. The accompanying rock lab exercises provide students with practical 'hands on' experience in describing and identifying different rock types.								
Module Content*	<ul style="list-style-type: none"> • Basic principles of the geosciences and how different geosystems such as tectonics, magmatism, climate, surface processes, and geobiology are linked to each other • Introduction to magmatism, metamorphism, tectonics and structural geology, sedimentation, and geobiology. • Interior structure of the Earth, earthquakes, and faults • Surface processes including glacial, river, wind, and hillslope environments, as well as erosion and sedimentation processes, modern and past climate, the water cycle, and ocean circulation. • Rock lab exercises: Identification of approx. 150 different rock samples (magmatic, sedimentary and metamorphic) using simple methods. 								
Qualification Goals*	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 acquire the fundamental skill to describe and identify more than 100 rocks and minerals in practice using hand rock sample collection the rock lab.								
Prerequisites for the allocation of credits /grades (if necessary weighting)*	<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>Dynamics of the Earth</i>	L	c	4	4	WE	90	g	2/3
		E	c	2	2	OE	30	g	1/3
Applicability*	BSc Geowissenschaften, BSc Geoökologie, BSc Umweltnaturwissenschaften, BSc Geographie, BScNF Naturwissenschaftliche Archäologie, BScNF Paläoanthropologie								
Participation Prerequisites*	None								

Modulnummer: B 107 / B207	Modultitel: Einführung in die Umweltsysteme		Art des Moduls: BSc Pflicht						
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h						
Moduldauer* Modulkoordinator	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 werden, 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 dem Bereichen <ul style="list-style-type: none"> • Geosphäre und Atmosphäre • Hydrosphäre • Pedosphäre • Stoffströme 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"> • kennen die Einteilung und den Aufbau einzelner Umweltsysteme • verstehen die Wechselwirkung von Umweltsystemen • verstehen die Rolle von Stoffströmen zwischen einzelnen Umweltkompartimenten und sind in der Lage den Stofftransport an ausgewählten Beispielen zu beschreiben • sammeln erste praktische Einblicke in umweltnaturwissenschaftliche Problemstellungen 								
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>	S	o	3	3	H	-	b	1
	S. E	o	3	3	-	-	-	-	
Verwendbarkeit*	BSc Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen	Keine								

Modulnummer: B108 (Bio 121)	Modultitel: Grundlagen der Biologie (Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere)		Art des Moduls: Pflicht						
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: 60 h						
Moduldauer* / Modulkoordinator	1 Semester		Foerster, Katharina, Prof. Dr.						
Häufigkeit des Angebots*	jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung								
Modulinhalt*	<p>Bau & Funktion der Pflanzen Vorlesung: vergleichende Mikroskopie des Übergangs von ein- zu mehrzelliger Organisation, Struktur/Funktionsbeziehungen verschiedener, typischer Pflanzengewebe und Zelltypen, grundlegende Kenntnisse zum Bau und zur spezifischen Leistung typischer Pflanzenorgane. Eine wesentliche Rolle spielen dabei ökologische Gesichtspunkte.</p> <p>Bau & Funktion der Tiere Vorlesung: Grundlagen der Zoologie: Die tierische Zelle, Gewebe, Baupläne der Tiere, Entwicklung & Ontogenese, Stoffwechsel & Kreislaufsysteme, Signal- & Informationsverarbeitung, Fortpflanzung, Verhalten, Stammbaum & Evolution.</p>								
Qualifikationsziele*	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen grundlegende Prinzipien des Baus von Pflanzen und Tieren auf dem Niveau von Zellen, Geweben und Organen können wichtige heimische Tierarten selbstständig zuordnen und bestimmen 								
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>Vorlesung Bau & Funktion der Pflanzen</i>	V	o	1	3	K	-	b	1
	<i>Vorlesung Bau & Funktion der Tiere</i>	V	o	1					
Verwendbarkeit*	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin								
Teilnahme- voraussetzungen*	Grundkenntnisse aus Bio101								

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

Modulnummer: B 208	Modultitel: Physikalische Chemie		Art des Moduls: BSc Pflicht							
ECTS-Punkte*	6									
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 45 h / 3 SWS	Selbststudium: 135 h							
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester		Molitor							
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester (empfohlen im Semester 2)									
Unterrichtssprache	Deutsch									
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung und Übungen									
Modulinhalt*	<p>Einführung in die Thermodynamik und Kinetik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Thermodynamik, Energie und Arbeit, Enthalpie, Entropie und freie Enthalpie, Hauptsätze der Thermodynamik • Ideale und reale Gase • Phasenumwandlungen zwischen gasförmigen, flüssigen und festen Phasen, Phasendiagramme • Chemische Mischungen und Lösungen • Chemische Reaktionen, Redoxreaktionen, Säure-Base Reaktionen <p>Löslichkeit, Aktivitätskoeffizienten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umweltrelevante Verteilungsgleichgewichte von organischen Stoffen • Massenbilanzen • Wechselwirkungen zwischen Molekülen • Kinetik von Reaktionen, Hydrolyse 									
Qualifikationsziele*	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik und können sie auf Beispiele der Phasenumwandlungen, Stoffverteilung und Reaktionen in der Umwelt anwenden • sind in der Lage, die Gleichgewichte von Reaktionen und der Stoffverteilung an ausgewählten Beispielen zu berechnen • verstehen die Temperaturabhängigkeit von Dampfdruck, Verteilungsprozessen und Reaktionen • kennen die grundlegenden Methoden, Prozesse und Fragestellungen der Stoffverteilung und Reaktionen in der Umwelt 									
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	1	2	H	-	-	-
Verwendbarkeit*	BSc Umweltnaturwissenschaften									
Teilnahmevoraussetzungen*	Keine									

Modulnummer: B 209	Modultitel: Umwelphysik 1 (UWP1)		Art des Moduls: BSc Pflicht						
ECTS-Punkte*	9								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 270 h		Kontaktzeit: 175 h / 9 SWS			Selbststudium: 135 h			
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester			Bange					
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester (empfohlen in 2. Fachsemester)								
Unterrichtssprache	Deutsch (einzelne Übungen auf Englisch)								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung, Übung, Hausübung, Laborpraktikum								
Modulinhalt*	<p>Das Modul beinhaltet folgende Themengebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Grundgrößen und dazu gehörige Messverfahren der Atmosphärenphysik • Thermodynamik und Fluidmechanik (V, Labor) • Grundlagen der Zeitreihenanalyse • Statistik und Spektralanalyse (V, Ü) • Einführung in turbulente Strömungen (V, Ü) 								
Qualifikationsziele*	<p>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).</p> <p>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.</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>
		V	o	3	3	K	120	b	1
	<i>Umwelphysik 1</i>	Ü	o	2	2	H	-	-	-
		LP	o	4	4	H	-	-	-
Verwendbarkeit*	Voraussetzung für das Feldpraktikum der Umweltnaturwissenschaften, Umwelphysik 2 (UWP2) und 3 (UWP3), und die umweltphysikalischen Vorlesungen des Masterprogramms AEG								
Teilnahmevoraussetzungen*	Mathematische und physikalische Grundlagen aus den entsprechenden Pflichtvorlesungen des voran gegangenen Semesters.								

Modulnummer: B 301	Modultitel: Grundwasserhydrologie		Art des Moduls: BSc Pflicht						
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 75 h / 5 SWS	Selbststudium: 105 h						
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester		Cirpka						
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester (empfohlen im 3. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung mit Übungen, Demo-Versuche, Übungen, Gruppenarbeit, Hausaufgaben mit Präsentationen								
Modulinhalt*	<p>Das Modul bietet eine Einführung in das Fachgebiet, Bezüge und Abgrenzung zu Nachbardisziplinen und behandelt folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge der Hydrologie (Wasserbilanz, Grundwasserressourcen, Grundwasserleiter und -strömung) • Grundzüge der Physik poröser Medien und Grundwasserleiter (Porenraum, Lagerungsdichte, Wasser-, Stoff- und Wärmetransport) • Grundzüge der Grundwasserchemie und des Grundwasserschutzes (geogene Inhaltstoffe, Schadstoffe) 								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden haben eine Übersicht über Arbeitsgebiete, Methoden, Forschungsrichtungen und Berufsfelder der Grundwasserhydrologie als Teilgebiet der Angewandten Geowissenschaften. Mit Grundkenntnissen in allgemeiner Grundwasserhydrologie, 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 Wasser- und Umweltgeowissenschaften.								
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>Grundwasserhydrologie</i>	V	o	3	6	K	90	b	1
		Ü	o	2					
Verwendbarkeit*	Pflichtmodul in den BSc Studiengängen Geowissenschaften, Geoökologie, Umweltnaturwissenschaften.								
Teilnahmevoraussetzungen*	Keine								

Modulnummer: B 302	Modultitel: Systemanalyse		Art des Moduls: BSc Pflicht						
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 75 h / 5 SWS	Selbststudium: 105 h						
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester		Zarfl						
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester (empfohlen im 3. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung und Computerübungen mit Matlab,								
Modulinhalt*	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung zur Systemtheorie und Modellbildung • Analyse von Umweltsystemen mit Hilfe von mathematischen Modellen, u.a.: Kompartimentmodelle, Wachstumsmodelle, Bilanzgleichungen, Reaktionskinetiken, oszillierende Systeme • Simulation und Szenarienanalyse • Modellbewertung (Sensitivität, Varianten, Unsicherheit) • Einführung in das Programmieren mit Matlab (Syntax, Grafikanwendungen, einfache Algorithmen) 								
Qualifikationsziele*	Studierende können Umweltprozesse in mathematische Beschreibungen (Modelle) „übersetzen“ und selbstständig 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	90	b	1
		Ü	o	2					
<i>Matlab</i>	Ü	o	1						
Verwendbarkeit*	Pflichtmodul in den BSc Studiengängen Geowissenschaften, Geoökologie, Umweltnaturwissenschaften.								
Teilnahmevoraussetzungen*	Mathematik für Naturwissenschaftler 1 und 2								

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

Modulnummer: B 307	Modultitel: Stoffkreisläufe		Art des Moduls: BSc Pflicht						
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 45h / 3 SWS	Selbststudium: 45 h						
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester		Zwiener						
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester (empfohlen in Semester 3)								
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"> • Bilanzen, Skalen, Parameter • Globale Stoffkreisläufe von Elementen wie C, N, O, P und S • Globale und regionale Kreisläufe von ausgewählten Spurenstoffen • Fugazitätsmodelle 								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die grundlegenden Prozesse, die für den Kreislauf von Stoffen verantwortlich sind • kennen die Fragestellungen und Probleme der Stoffverteilung auf globaler und regionaler Skala • sind in der Lage die Methoden zur Beschreibung und Analyse der Stoffverteilung anzuwenden 								
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*	BSc Umweltnaturwissenschaften, BSc Geoökologie								
Teilnahmevoraussetzungen*	Grundlegende Kenntnisse in Chemie und Physikalischer Chemie, wie sie in den Modulen Chemie 1 (Allgemeine Chemie) und Physikalische Chemie für Umweltnaturwissenschaftler erworben werden können.								

Modulnummer: B 308	Modultitel: Chemie 2 (Organische Chemie)		Art des Moduls: Import BSc Pflicht						
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 90h / 6 SWS	Selbststudium: 90 h						
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester	Zwiener							
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester (empfohlen im 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"> • Kenntnis von Nomenklatur und Eigenschaften funktioneller Gruppen und organischer Verbindungsklassen • Verständnis der Zusammenhänge zwischen Struktur und Reaktivität organischer Verbindungen sowie wichtiger Reaktionsmechanismen • Kenntnis von Aufbau, Funktion und Rolle wichtiger Naturstoffe und Biomoleküle • Vertrautheit mit und Anwendung von experimentellen und instrumentellen Arbeitstechniken der organischen Chemie. 								
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>	V	o	2	6	K	60-120	b	1
	<i>Praktikum Chemiepraktikum für Naturwissenschaftler (Teil B: Organische Chemie) OC0005</i>	LP	o	4		ET	-	ub	-
	<i>Tutorium zur Vorlesung: Chemie für Naturwissenschaftler (Organischer Teil) OC0101</i>	Ü	f	1	-	-	-	-	-
Verwendbarkeit*	BSc Geoökologie, BSc Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen*	Modul Chemie 1								

Modulnummer: B 309 (PC 2050-2052)	Modultitel: Chemie 3 (Analytische Chemie III für Geoökologen und Umweltnaturwissenschaftler)		Art des Moduls: BSc Pflicht Import Chemie						
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 45 h	Kontaktzeit: 90 h / 3 SWS	Selbststudium: 45 h						
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester		Zwiener						
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester (empfohlen im 3. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- /Lernformen*	Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit begleiteten Übungen und einem Laborpraktikum.								
Modulinhalt*	Das Modul liefert theoretische und praktische Grundlagen in analytischer Chemie und der Auswertung von Messdaten für Anwender im Bereich Wasser- und Umweltanalytik.								
Qualifikationsziele*	Studierende kennen analytische und statistische Grundbegriffe und wenden diese sicher an. Sie haben Kenntnis der wichtigsten statistischen Verfahren zur Bewertung von analytischen Verfahren (u.a. Hypothesentests und ANOVA, quantitative Analyse). Sie verstehen den grundlegenden Aufbau analytischer Prozesse, Probenahme, sowie Anreicherungs-, Trenn- und Nachweismethoden umweltrelevanter Verbindungen unter besonderer Berücksichtigung von Chromatographie und Massenspektrometrie und thermischen Methoden, sowie Spektroskopie. Zudem besitzen sie Erfahrung in der praktischen Anwendung wichtiger analytischer Methoden und Auswertungsverfahren.								
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>Chemie 3 (Analytische Chemie für Geoökologen und Umweltnaturwissen- schaftler</i>	<i>V</i>	<i>o</i>	<i>1</i>	<i>1</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>0,1</i>
		<i>P</i>	<i>o</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>B</i>	<i>-</i>	<i>b</i>	<i>0,3</i>
Verwendbarkeit*	BSc Geoökologie, BSc Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahme- voraussetzungen*	Grundlegende Kenntnisse in Chemie, wie sie in den BSc-Modulen Chemie 1 (Allgemeine Chemie) und Chemie 2 (Organische Chemie) erworben werden können.								

Modulnummer: B 406	Modultitel: Umweltanalytik		Art des Moduls: BSc Pflicht						
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS	Selbststudium: 90 h						
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester		Zwiener						
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester (empfohlen in Semester 4)								
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*	Die Vorlesung soll die Studierenden in die speziellen Problemstellungen und Herangehensweisen der Umweltanalytik einführen. Dazu gehören: <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Umweltanalytik • Probenahme und Probenbehandlung • Instrumentelle Analyseverfahren • Wasseranalytik Einige Themen werden im Seminar aufgegriffen, vertieft dargestellt und diskutiert. Im dazugehörigen Praktikum werden theoretische Inhalte zeitnah praktisch umgesetzt.								
Qualifikationsziele*	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. Studierende erwerben zusätzlich wichtige praktische Kompetenzen bei der Durchführung von komplexen Analyseverfahren und dem sicheren Umgang mit moderner Laborinfrastruktur.								
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*	BSc Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen*	Grundlegende Kenntnisse in Chemie, wie sie in den Modulen Chemie 1 (Allgemeine Chemie), Chemie 2 (Organische Chemie) und Chemie 3 (Analytische Chemie) erworben werden können.								

Modulnummer: B 407	Modultitel: Umwelphysik 2 (UWP2)		Art des Moduls: BSc Pflicht						
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS	Selbststudium: 90h						
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester		Bange						
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester (empfohlen im 4 Fachsemester)								
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"> • Strahlung und Wärmebilanz der Erdoberfläche; • Vertikaler Aufbau der Atmosphäre, Scherung, thermische Schichtung; • Einführung in atmosphärische Grenzschicht; • Advektion und Diffusion • Bewegungsgleichungen • Grundlagen der Strömungsmechanik • Bewegungsgleichung eines Gerinnes • Globale Zirkulation: Westwindzone, Rossby Wellen, Zyklonogenese • Wolken • Einführung in die Synoptik 								
Qualifikationsziele*	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.								
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>
		V	o	3	3	K	120	b	1
	<i>Umwelphysik 2</i>	Ü	o	2	2	H	-	-	-
		S	o	1	1	R	-	-	-
Verwendbarkeit*	Voraussetzung für das Feldpraktikum der Umweltnaturwissenschaften und die umweltphysikalischen Vorlesungen des Masterprogramms AEG.								
Teilnahmevoraussetzungen*	Mathematische und physikalische Grundlagen aus den entsprechenden Pflichtvorlesungen der voran gegangenen Semester, Modul UWP1.								

Module Number: B 408	Module Title: Geophysik / Geophysics				Type of Module: BSc Compulsory				
Credits (ECTS)*	6								
Workload* - Contact Time - Private Study	Workload: 180 h	Contact Time: 90 h / 6 SWS			Private Study: 90 h				
Duration of Module* Module Coordinator	1 semester				NN				
Regular Cycle *	Every summer semester (recommended for the 4 th semester)								
Language	English								
Learning- /Teaching Forms*	The module uses a variety teaching forms. Classroom exercises and practical field work allow students to apply their theoretical classroom knowledge and gain practical skills.								
Module Content*	<p>Geophysics introduces students to the fundamentals of general and applied geophysics including the topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gravity field, magnetic field, seismology, physical parameters of Earth • methods of gravity, geomagnetics, palaeomagnetism and environmental magnetism, geoelectrics, electromagnetics, ground penetrating radar, seismics, tomography <p>Field based exercises in small groups offer 'hands on' experiences in collecting, processing and interpretation of data.</p>								
Qualification Goals*	Students have a basic understanding of physical processes and properties associated with Earth. They know the most important geophysical methods for subsurface investigations and have practical skills in performing and interpreting basic geophysical investigations.								
Prerequisites for the allocation of credits /grades (if necessary weighting)*	<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>Geophysik / Geophysics</i>	<i>L</i>	<i>c</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>K</i>	<i>90</i>	<i>g</i>	<i>1</i>
		<i>FE</i>	<i>c</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>A</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Applicability*	BSc Umweltnaturwissenschaften, MSc Applied Environmental Geoscience								
Participation Prerequisites*	Students have a firm background in mathematics and physics.								

Modulnummer: B 409	Modultitel: Biogeochemie		Art des Moduls: BSc Pflicht						
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS	Selbststudium: 90 h						
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester		Haderlein						
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester (empfohlen im 4. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung, Übungen, Seminar, Gruppenarbeit, Exkursionen mit angeschlossnem 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"> • Vorlesung „Biogeochemie“ (1,5 SWS) mit den Themenbereichen: Spezierung von Metallen / Redoxchemie / Eigenschaften und Bedeutung von NOM und reaktiven Mineralen / biogeochemische Milieus. • Übungen zur Vorlesung (0,5 SWS) • Geländeübung zu Fließgewässer und Limnologie (2 x 1 Tag) • Laborpraktikum zu den Geländeübungen (2 x 1 Tag) • Seminar (2 x 1/2) Tag) 								
Qualifikationsziele*	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der thermodynamischen und chemischen Grundlagen zur Beschreibung biogeochemischer Prozesse • Kenntnis der relevanten Prozesse in natürlichen und technischen Systemen (Kläranlagen, kontaminierten Standorte) und Fähigkeit, diese zu Beschreiben und Gleichgewichtsbedingungen quantitativ vorherzusagen • Praktische Fertigkeiten in Probenahme, vor Ort Analytik, Probenkonservierung sowie Laboranalytik wichtiger wasserchemischer Parameter. • Diskussion und Synthese von Gelände- und Laborbefunden im Hinblick auf biogeochemische Prozesse in aquatischen Ökosystemen. • Verfassen von Protokollen und Syntheseberichten <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*	BSc Geoökologie, BSc Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen*	Module Chemie1, Chemie 2, Grundwasserhydrologie, Geomikrobiologie								

Modulnummer: B 410	Modultitel: Umweltnaturwissenschaftliches Feldpraktikum		Art des Moduls: BSc Pflicht						
ECTS-Punkte*	9								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 270 h	Kontaktzeit: 120 h / 8 SWS	Selbststudium: 150 h						
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester	Bange							
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Sommersemester (empfohlen in Semester 4)								
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 zusammenführen.								
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*	BSc Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen*	Grundlegende Kenntnisse in Chemie, Umweltphysik, Mathematik und Umweltsystemanalyse, wie sie in den Modulen Chemie 1 (Allgemeine Chemie), Chemie 2 (Organische Chemie) und Chemie 3 (Analytische Chemie), Mathematik 1 und 2, Umweltphysik 1 und 2, sowie Umweltsystemanalyse erworben werden können.								

Modulnummer: B 601	Modultitel: Bachelorarbeit		Art des Moduls: BSc Pflicht						
ECTS-Punkte*	12								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 360 h	Kontaktzeit: variabel	Selbststudium: variabel						
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester		Betreuer der Bachelor-Arbeit						
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Semester								
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch								
Lehr- /Lernformen*	Eigenständige Projektarbeit unter Betreuung, die folgende Bestandteile beinhalten kann: Literaturarbeit, Gelände- und/oder Laborarbeit und/oder theoretisches Arbeiten, Erstellen eines wissenschaftlichen Textes.								
Modulinhalt*	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.								
Qualifikationsziele*	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 .								
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
Verwendbarkeit*	BSc Geowissenschaften, BSc Geoökologie, BSc Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen*	Zur Anmeldung zur Bachelorarbeit sind die zum Zeitpunkt der Anmeldung aktuellen Vorgaben der Prüfungsordnung einzuhalten. Beginn und Abgabe der Bachelorarbeit sind schriftlich festzuhalten.								

Modulnummer: B 602	Modultitel: Mündliche Bachelorprüfung		Art des Moduls: BSc Pflicht						
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: variabel	Selbststudium: variabel						
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester		Die jeweiligen 3 Prüfer						
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Semester (in den Prüfungswochen zu Beginn jedes Semesters).								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- /Lernformen*	Mündliches Prüfungsgespräch								
Modulinhalt*	Zusammenfassende mündliche Abschlussprüfung								
Qualifikationsziele*	In der Bachelorprüfung zeigen die Studierenden, dass sie geowissenschaftliches Wissen zusammenhängend verstehen und darlegen können.								
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>Bachelorprüfung</i>	-	o	-	3	MP	30-45	b	1
Verwendbarkeit*	BSc Geowissenschaften, BSc Geoökologie, BSc Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen*	Nach Abschluss aller in der jeweils aktuellen Fassung der Prüfungsordnung geforderten Lehrveranstaltungen.								

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

Modulnummer: B 604	Modultitel: Berufsfeldorientierte Kompetenzen (Schlüsselqualifikationen) Außeruniversitäres Praktikum				Art des Moduls: BSc Pflicht				
ECTS-Punkte*	12								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 360 h		Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS		Selbststudium: 330 h				
Moduldauer* Modulkoordinator	2 Semester			Glotzbach					
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Semester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- /Lernformen*	Externes Berufspraktikum, Seminarteilnahme, Seminarpräsentation und Berichtserstellung.								
Modulinhalt*	Das Modul besteht aus einer mindestens 6-wöchigen Tätigkeit im Bereich der geowissenschaftlichen Praxis außerhalb der Universität (z.B. Behörden, Ingenieurbüros), der Teilnahme am Seminar zum außeruniversitären Praktikum (mindestens 15 Termine verteilt über die gesamte Studienzeit) sowie einem Seminarvortrag in Verbindung mit einem schriftlichen Praktikumsbericht. Die Teilnahme am Seminar muss im Seminarpass (Download über die Webseite Studium) dokumentiert werden.								
Qualifikationsziele*	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)								
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>H, R</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
	<i>Teilnahme Seminar inkl. Vortrag</i>	<i>S</i>	<i>o</i>	<i>2</i>	<i>2</i>				
Verwendbarkeit*	BSc Geowissenschaften, BSc Geoökologie, BSc Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen*	Keine								

Modulnummer: B 605	Modultitel: Berufsfeldorientierte Kompetenzen (Schlüsselqualifikationen) Frei wählbare Veranstaltungen aus dem Angebot der Universität		Art des Moduls: BSc Pflicht						
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: variabel	Selbststudium: variabel						
Moduldauer* Modulkoordinator	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 Career Service 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*	Mit dem Besuch von Veranstaltungen des Career Service können sich Studierende individuell nützliche komplementäre berufsfeldorientierten Zusatzqualifikationen aneignen.								
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>	-	0	-	6	-	-	ub	
Verwendbarkeit*	BSc Geowissenschaften, BSc Geoökologie, BSc Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahme- voraussetzungen*	Keine								

Modulnummer: B 412	Modultitel: Praktische Hydrogeologie		Art des Moduls: BSc Wahlpflicht						
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h						
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester		NN						
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesungen mit Übungen und Exkursionsangebot								
Modulinhalt*	<p>Das Modul besteht aus den Teilen „Angewandte Hydrogeologie“, „Aquifersysteme“, und „Grundwasser- und Bodenschutz“, die zum Teil von externen Dozenten unter Beteiligung von Behördenvertretern und Praktikern aus der Wirtschaft durchgeführt werden.</p> <p>Die „Angewandte Hydrogeologie“ erläutert anhand praktischer Beispiele, wie die Planung und Umsetzung hydrogeologischer Projekte abläuft und vermittelt grundlegende Techniken wie z.B. Bohrverfahren und Pumpversuche. „Aquifersysteme“ führt in die grundlegenden Eigenschaften grundwasserführender Schichten (geologisch-hydrogeologische Schichtlagerung, Lithologie, geohydraulische Kennwerte) und in die zugrunde liegenden strukturbildenden Prozesse (Verwitterung, Verkarstung, Subrosion, etc.) ein und zeigt regionale hydrogeologische Zusammenhänge auf.</p> <p>„Grundwasser- und Bodenschutz“ widmet sich Nutzungskonflikten, die infolge von Rohstoffgewinnung/Recycling, Geothermie, CO₂-Sequestrierung, etc. mit dem Schutz der Boden- und Grundwasserressourcen entstehen.</p>								
ationsziele*	<p>Studierende kennen alle wichtigen hydrogeologischen Einheiten in Baden-Württemberg und deren charakteristischen Eigenschaften. Sie verstehen die Entwicklung und den Aufbau unterschiedlicher Grundwasserleitersysteme und deren individuellen hydrogeologischen Charakteristiken unter Berücksichtigung der regionalen geologischen Randbedingungen.</p> <p>Sie haben Einblicke in die praktisch-methodische Arbeitsweise eines Hydrogeologen 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>Aquifersysteme SW-Deutschlands</i>	V	o	2	6	K	90	b	1
	<i>Ingenieurhydrogeologie/ Grundwasser- und Bodenschutz</i>	V	o	2					
Verwendbarkeit*	Wahlpflichtmodul im BSc Geowissenschaften, BSc Umweltnaturwissenschaften und BSc Geoökologie								
Teilnahmevoraussetzungen*	Grundlagen der Geologie und der Grundwasserhydrologie								

Modulnummer: B 505	Modultitel: Anwendungen und Methoden der Angewandten Geowissenschaften		Art des Moduls: BSc Wahlpflicht						
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 30 h / 2 SWS	Selbststudium: 150 h						
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester	Leven							
Häufigkeit des Angebots*	Wintersemester (nicht im WiSe 20/21)								
Unterrichtssprache	Deutsch								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung mit Übung (semesterbegleitend)								
Modulinhalt*	Das Modul beschäftigt sich mit Labor- und Feldmethoden der Angewandten Geowissenschaften. 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*	Ziel des Modules ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, eigenständig geotechnische, hydrogeologische und umweltgeologische Fragestellungen zu bearbeiten, Kenngrößen zu ermitteln und Daten aus Feld- und Laborversuchen auszuwerten.								
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 Anwendungen und Methoden der Angewandten Geowissenschaften</i>	V	o	2	2	-	-	-	-
	<i>Labor- und Feldmethoden</i>	Ü	o	4	4	K	-	b	1
Verwendbarkeit*	Wahlpflichtmodul im BSc Geowissenschaften (bei freien Kapazitäten auch wählbar für BSc Geoökologie und BSc Umweltnaturwissenschaften). Die Studierenden sind in der Lage selbständig grundlegende Labor- und Feldmethoden der Angewandten Geowissenschaften durchzuführen, anzuleiten und die erhobenen Daten auszuwerten. Sie sind in der Lage, ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden. Das Modul steht in Verbindung zu anderen Methodenmodulen der Angewandten Geowissenschaften (z.B. Applied Hydrogeology, Praktische Hydrogeologie, Grundwasserhydrologie, Geophysics, Hydrologie).								
Teilnahmevoraussetzungen*	Voraussetzung für das Modul ist die erfolgreiche Belegung der Module Grundwasserhydrologie, Physik, Chemie 1 und Dynamics of the Earth.								

Modulnummer: B 506	Modultitel: Wassertechnologie		Art des Moduls: BSc Wahlpflicht						
ECTS-Punkte*	3								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90 h	Kontaktzeit: 45 h / 3 SWS	Selbststudium: 45 h						
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester		Zwiener						
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester (empfohlen im 5. Semester)								
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch								
Lehr- /Lernformen*	Das Modul besteht aus Vorlesungen mit begleiteten Übungen.								
Modulinhalt*	<p>Das Modul behandelt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Prozessen der Wasseraufbereitung <ul style="list-style-type: none"> - Flockung, Filtration, Sedimentation - Adsorption - Membranfiltration - Oxidation - Desinfektion • Die Kombination einzelner Prozesse • Aktuelle Beispiele von Trinkwasseraufbereitungsanlagen 								
Qualifikationsziele*	Die Studierenden verstehen die physikalischen und chemischen Grundlagen der einzelnen Prozesse der Wasseraufbereitung. Sie kennen die möglichen Anwendungsbereiche einzelner Technologien und sind in der Lage einzelne Prozesse der Wasseraufbereitung zur Entfernung einzelner Inhaltsstoffe anzuwenden, sowie unterschiedliche Prozessschritte zu funktionsfähigen Aufbereitungsanlagen zusammenstellen, um ausgewählte Problemstellungen zu bearbeiten.								
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>Wassertechnologie</i>	V	o	2	2	K	120	b	1
		Ü	o	1	1				
Verwendbarkeit*	Als Wahlpflichtmodul im BSc Geowissenschaften, BSc Umweltnaturwissenschaften und im MSc Applied & Environmental Geoscience.								
Teilnahmevoraussetzungen*	Grundlegende Kenntnisse in Chemie und Physik, wie sie in den Modulen des BSc-Programms erworben werden können.								

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

Modulnummer: B 508	Modultitel: Umweltchemie und Ökotoxikologie		Art des Moduls: BSc Wahlpflicht						
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: 75 h / 5 SWS			Selbststudium: 105 h			
Moduldauer* Modulkoordinator	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"> • Vorlesung „Ökotoxikologie“ • Vorlesung & Übungen „Umweltchemie“ 								
Qualifikationsziele*	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Grundlagen umwelttoxikologischer Wirkung • Einsicht in allgemeine chemische und biochemische Prinzipien des Verhaltens von Umweltschadstoffen und organischer Reaktionen auf diese. • Quantitatives Verständnis von Verteilungsprozessen und Reaktivität organischer Chemikalien in der Umwelt • Kenntnis von quantitativen Struktur-Reaktivitäts-Beziehungen (QSARs) von Umweltchemikalien • Einblick in die Isotopenumweltchemie 								
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>	V	o	2	3	K	120	b	0,5
	<i>Umweltchemie</i>	V	o	2	2	K	120	b	0,5
Ü		o	1	1	ET	-	-	-	
Verwendbarkeit*	BSc Geoökologie, BSc Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen*	Grundausbildung in Allgemeiner und Aquatischer Chemie, Physiologie.								

Modulnummer: B 509	Modultitel: Projektseminar		Art des Moduls: BSc Wahlpflicht							
ECTS-Punkte*	6									
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS			Selbststudium: 90 h				
Moduldauer* Modulkoordinator	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"> • Dieses Modul vermittelt grundlegende Fertigkeiten zu umweltnaturwissenschaftlich Arbeitstechniken anhand eines Seminarthemas • Einführung in das Seminarthema durch die Dozenten (Das Modul wird von mehreren Dozenten aus dem Fachbereich Geowissenschaften bzw. dem Fachbereich Biologie angeboten) • Vertiefung des Seminarthemas durch Literaturrecherche und ggfs. Labor-/Feldarbeit • Verfassen der Seminararbeit 									
Qualifikationsziele*	<ul style="list-style-type: none"> • Einblick in die wissenschaftliche Praxis • Anwendung der erlernten naturwissenschaftlichen Grundlagen und geökologischer Systemkenntnis auf eine konkrete Fragestellung • Vertrautheit mit wissenschaftlicher Literaturrecherche • Hinführung zu selbstständigem wissenschaftlichem Arbeiten (Auswertung und Bewertung von eigenen und fremden Daten, Verfassen von wissenschaftlichen Berichten) 									
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>		S	o	2	2	R	-	b	1
			PR	o	4	4	H	-		
Verwendbarkeit*	BSc Geoökologie, BSc Umweltnaturwissenschaften									
Teilnahmevoraussetzungen*	Grundausbildung in Naturwissenschaften und Umweltsystemen; ab. 4. Semester.									

Modulnummer: B 510	Modultitel: Physikalische Grundlagen der erneuerbaren Energiegewinnung				Art des Moduls: BSc Wahlpflicht				
ECTS-Punkte*	6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h		Kontaktzeit: 90 h / 6 SWS		Selbststudium: 90 h				
Moduldauer* Modulkoordinator	1 Semester			Bange					
Häufigkeit des Angebots*	Jedes Wintersemester								
Unterrichtssprache	Deutsch (einzelne Übungen auf Englisch)								
Lehr- /Lernformen*	Vorlesung, Übung, Hausübung, Seminar								
Modulinhalt*	Das Modul beinhaltet folgende Themengebiete: <ul style="list-style-type: none"> • Statistik und Daten des Energiebedarfs; • Grundlagen der Energiegewinnung (Thermodynamik): Entropie, Wirkungsgrad, Energieformen und -wandlung • Thermikkraftwerk • Wärmepumpe • Kernenergie als Alternativen zur regenerativen Energiegewinnung • Solarthermie • Photovoltaik • Windenergienutzung 								
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>	V	o	3	3	K	120	b	1
		Ü	o	2	2	H	-	-	-
S		o	1	1	R	-	-	-	
Verwendbarkeit*	Wahlpflichtmodul im BSc Studiengang Umweltnaturwissenschaften								
Teilnahmevoraussetzungen*	Mathematische und physikalische Grundlagen aus den entsprechenden Pflichtvorlesungen der Umweltnaturwissenschaften oder vergleichbare Kompetenzen.								

Module Number: B 514	Module Title: Introduction to Earth Surface Processes				Type of Module: BSc Elective				
Credits (ECTS)*	6								
Workload* - Contact Time - Private Study	Workload: 180 h		Contact Times: 60 h/ 4 SWS			Private Study: 120 h			
Duration of Module* Module Coordinator	1 Semester				Alexander Beer				
Regular Cycle*	Offered every odd numbered year, winter semester (starting WS 2017/18)								
Language	English								
Learning- / Teaching Forms*	Lectures and Exercises								
Module Content*	<ul style="list-style-type: none"> This course presents the physical basis for mass transport at the Earth's surface. Mechanisms for the production of topography and erosion/sedimentation processes are discussed. An introduction to the physics of the following processes will be covered: the chemistry and mechanics of rock weathering; glacier flow, erosion, and depositional landforms; fluvial erosion, sediment transport, and deposition; and hillslope mechanics. Data capture and analysis is introduced by a methods review and two field projects including laser scanning and photogrammetry. 								
Qualification Goals*	<p>At the end of the course the students will have:</p> <ul style="list-style-type: none"> A good understanding of the theoretical underpinnings of the physics and chemistry of the Earth's surface; The ability to interpret processes shaping Earth's topography and differentiate their magnitudes Training to operate surface measurement devices and related software for process quantification applied in current research 								
Prerequisites for the allocation of credits /grades (if necessary weighting)*	<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>Introduction to Earth Surface Processes</i>	<i>L</i>	<i>c</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>R</i>	<i>-</i>	<i>g</i>	<i>-</i>
		<i>E</i>	<i>c</i>	<i>2</i>					
Applicability*	The module is an elective module in the BSc programs of "Geowissenschaften," "Geoökologie" and "Umweltnaturwissenschaften" and complements these programs.								
Participation Prerequisites*	Introductory Geology (<i>Dynamik der Erde</i>). Mathematik für Naturwissenschaftler 1, 2 (recommended)								

Modulnummer: B 516	Modultitel: Umweltnaturwissenschaftliche Exkursionen		Art des Moduls: BSc Wahlpflicht						
ECTS-Punkte*	3/6								
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 90/180 h	Kontaktzeit: 9/18 Exkursionstage	Selbststudium: 18/36 h						
Moduldauer* Modulkoordinator	9 oder 18 Tage, verteilt über 6 Semester.		Leven						
Häufigkeit des Angebots*	Üblicherweise 2. und 4. Semester (SoSe) und nach Angebot auch im WiSe								
Unterrichtssprache	Deutsch und/oder Englisch								
Lehr- /Lernformen*	Exkursionen und Geländeübungen								
Modulinhalt*	<p>Insgesamt müssen bzw. 18 Exkursionstage absolviert werden. Diese können beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein- oder mehrtägige Exkursionen mit vorzugsweise umweltnaturwissenschaftlichem Bezug • Besuche von umweltnaturwissenschaftlich relevanten Museen oder Ausstellung, Forschungseinrichtungen, Betrieben, etc. <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 & Geodynamik, Urgeschichte & 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>
	<i>18 Geländetage aus dem Angebot des Fachbereichs</i>	GÜ	o	10	3 / 6	*H	-	ub	-
	<p><i>*Dozenten können für die erfolgreiche Teilnahme an einer Geländeveranstaltung Studienleistungen z.B. in Form von Protokollen, Berichten verlangen. 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.</i></p>								
Verwendbarkeit*	Wahlpflichtmodul im Studiengang BSc Umweltnaturwissenschaften								

**Teilnahme-
voraussetzungen***

In der Regel keine Teilnahmevoraussetzungen. In Abhängigkeit der Thematik können Dozenten jedoch Teilnahmevoraussetzungen definieren. Spezielle Geländepraktika setzen die erforderliche körperliche Fitness voraus.

Modulnummer: B 517	Modultitel: Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement		Art des Moduls: BSc Wahlpflicht
ECTS-Punkte*	6		
Arbeitsaufwand* - Kontaktzeit - Selbststudium	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h
Moduldauer* Modulkoordinator	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"> • 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) • Relevante Standards und Zertifikate des betriebliche Nachhaltigkeitsmanagements (ISO 14001, ISO 45001, EMAS) sowie Integrierte Managementsysteme (IMS) • Überblick und Grenzen von betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagementsystemen • Aufbau und Organisation von Nachhaltigkeitsmanagementsysteme • Controlling-Instrumente des betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagements und Green Controlling • Kennzahlen des betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagements • Integration von Nachhaltigkeit in die Corporate Governance • Aktuelle Entwicklungen im Bereich des Nachhaltigkeitsmanagements am Beispiel von Fallstudien <p>2. Nachhaltigkeitsstrategie und Nachhaltige Unternehmensführung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung einer Nachhaltigkeitsstrategie und Nachhaltigkeitspolitik • Identifikation strategischer Leitthemen und Handlungsfelder • Nachhaltigkeitsstrategien und „Strategy Execution“ • Nachhaltigkeitsziele und –programme • Suffizienz- und Effizienzstrategien 		

<p>Qualifikationsziele*</p>	<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 von nationale und internationale 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>								
<p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)*</p>	<p><i>Lehrveranstaltungen</i></p>	<p><i>Art der Lehrform</i></p>	<p><i>Status</i></p>	<p><i>SWS</i></p>	<p><i>LP</i></p>	<p><i>Prüfungsform / Studienleistung</i></p>	<p><i>Prüfungsdauer</i></p>	<p><i>Benotungssystem</i></p>	<p><i>Gewichtung</i></p>
<p><i>Umwelt und Nachhaltigkeitsmanagement</i></p>		<p>V</p>	<p>o</p>	<p>2</p>	<p>6</p>	<p>H</p>	<p>15</p>	<p>b</p>	<p>0,5</p>
		<p>S</p>	<p>o</p>	<p>2</p>		<p>R</p>		<p>b</p>	<p>0,5</p>
<p>Verwendbarkeit*</p>	<p>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im BSc Geoökologie und BSc Umweltnaturwissenschaften</p>								
<p>Teilnahmevoraussetzungen*</p>	<p>keine</p>								

Modulnummer GEO 24	Modultitel Geographische Informationssysteme		Art des Moduls: Pflicht
CP-Punkte	6		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h
Moduldauer	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Teilnehmerzahl	keine Beschränkung		
Lehrformen	Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)		
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.). In den dazugehörigen Tutorien 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	Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Methoden und Konzepte räumlicher Informationsverarbeitung, sie sind im Umgang mit einfachen Funktionen Geographischer Informationssysteme vertraut, sie können grundlegende Datenmanipulationen durchführen, ihre Betriebssystemkenntnisse sind verbessert sowie die Client-Server-Architektur begriffen.		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)	Studienleistung: regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben Prüfungsleistung: Klausur		
Verwendbarkeit	Bachelor Geographie, Master of Education Geographie		
Teilnahmevoraus- setzungen	keine		
Modulverantwortlicher	Volker Hochschild		
Dozenten	Volker Hochschild, Hans-Joachim Rosner, NN		
Literatur / Lernmaterialien	Lehrveranstaltungsspezifische Bekanntgabe zu Semesterbeginn		

Modulnummer GEO 34	Modultitel Fernerkundung		Art des Moduls: Pflicht
CP	6		
Arbeitsaufwand	Arbeitsaufwand: 180 h	Kontaktzeit: 60 h / 4 SWS	Selbststudium: 120 h
Moduldauer	1 Semester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Teilnehmerzahl	keine Beschränkung		
Lehrformen	Vorlesung (2 SWS), Übung (2 SWS)		
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	Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Methoden und Konzepte der Fernerkundung. Sie sind im Umgang mit einfachen Bildverarbeitungsmethoden vertraut, sie können grundlegende Datenmanipulationen durchführen, ihre Betriebssystemkenntnisse sind verbessert sowie die Client-Server-Architektur begriffen.		
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung (ggf. Gewichtung)	Studienleistung: regelmäßige Bearbeitung von Hausaufgaben Prüfungsleistung: Klausur		
Verwendbarkeit	Bachelor Geographie		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Modulverantwortlicher	Volker Hochschild		
Dozenten	Volker Hochschild, Hans-Joachim Rosner		
Literatur / Lernmaterialien	Lehrveranstaltungsspezifische Bekanntgabe zu Semesterbeginn		