



UNIVERSITÄT
BAYREUTH

Geoökologie

Modulhandbuch

Geoökologie

-Umweltnaturwissenschaften-

(B.Sc.)

Stand 28.04.2021

Inhalt

Naturwissenschaften (N/NW)	4
Modul N1: Mathematik.....	4
Modul N2: Physik	5
Modul N3: Anorganische & Analytische Chemie.....	6
Modul N4: Organische Chemie.....	7
Modul N5: Physikalische Chemie	8
Modul NW: Naturwissenschaften Grundlagen	9
Ökologie – Einführung (O)	10
Modul O1: Ökologie & Modellbildung.....	10
Modul O2: Pflanzenökologie & Mikrobiologie.....	11
Methoden (M)	12
Modul M1: Einführung in geoökologische Methodik, wissenschaftliches Recherchieren und Präsentieren	12
Modul M2: Wissenschaftliches Lesen und Abstract schreiben.....	13
Modul M3: Wissenschaftliche Datenauswertung & Programmierung & Statistik	14
Modul M4: Wissenschaftliche Berichte und Abschlussarbeiten verfassen	15
Geoökologie (G)	16
Modul G1.1: Lithosphäre 1 - Geologie	16
Modul G1.2: Lithosphäre 2 - Geomorphologie	17
Modul G2.1: Pedosphäre 1	18
Modul G2.2: Pedosphäre 2.....	19
Modul G3: Hydrosphäre	20
Modul G4.1: Biosphäre 1	21
Modul G4.2: Biosphäre 2.....	22
Modul G5.1: Atmosphäre 1	23
Modul G5.2: Atmosphäre 2.....	24
Modul G6.1: Chemosphäre 1	25
Modul G6.2: Chemosphäre 2.....	26
Feldpraktika (P)	27
Modul P1: Physikalische Methoden	27
Modul P2: Standortkundliche Methoden	28
Modul PSP: Praktikumsseminar – und prüfung	29
Wahlpflicht Geowissenschaften (WV Geo)	30
WV01: Flora, Vegetation und Nutzpflanzen der Tropen.....	30
WV02: Dendrologie: Biologie, Ökologie und Funktion von Bäumen und Sträuchern.....	31
WV03: Bodenchemische Übung.....	32
WV04: Bodenschutz und Bodenkartierung	33

WV05: Bodenphysikalische Methoden	34
WV06: Meteorologische Messmethoden	35
WV07: Praktische Meteorologie	37
WV08: Pflanzenernährung und Düngung	38
WV09: Angewandter Gewässerschutz	39
WV10: Simulationsverfahren - Wasser- und Stoffhaushalt	40
WV11: Oberflächen- und Untergrundmodelle	41
WV12: Geo-Informationssysteme	42
WV13: Disturbance Ecology	43
WV14: Field Course Vegetation Science	44
WV15: Grundlagen des Öffentlichen Rechts	45
WV16: Dogmatik des Umweltrechts	46
WV17: Agenten-basierte Modelle in NetLogo	47
WV18: Angewandte Biogeographie	48
WV19: Exkursion zu Umwelt-Gesellschaft-Wechselwirkungen	49
WV20: Landschaftsplanung.....	50
WV21: Naturschutz und Landschaftspflege	51
Wahlpflicht frei (WV frei).....	52
Modul WV frei (gesamtes UBT Angebot)	52
Berufspraktikum (BP)	53
Modul BP: Berufspraktikum & Praktikumsbericht.....	53
Bachelorarbeit (T).....	54
Modul T1: Projektmanagement- und design	54
Modul T2: Bachelorarbeit (inkl. Arbeitsgruppenseminar)	55

Naturwissenschaften (N/NW)

Modul N1: Mathematik

Verantwortlichkeit	Lehrstuhl Mathematik VI – Nichtlineare Analysis und Mathematische Physik)			
Lernziel	Das Lernziel besteht in der Erarbeitung mathematischer Grundkompetenzen. Darüber hinaus soll gelernt werden, dieses Wissen aktiv zur Lösung geoökologischer Probleme einzusetzen.			
Inhalt	Das Modul besteht aus zwei Veranstaltungen: "Mathematik für Naturwissenschaftler I", in dieser Vorlesung erfolgt die Vermittlung elementarer mathematischer Grundlagen vom Funktionsbegriff über Resultate aus der Linearen Algebra bis zur Differential- und Integralrechnung. "Übungen zu Mathematik für Naturwissenschaftler I", in den Übungen wird der Vorlesungsstoff aktiv eingeübt. Realistische Beispiele aus der Ökologie sollen das Erlernen aktiver Problemlösungen erleichtern.			
Zulassungsvoraussetzungen	Es sind keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich. Vorkurs Mathematik wird empfohlen.			
Verwendbarkeit des Moduls	-			
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten und soll im 1. Semester absolviert werden.			
ETCS-Leistungspunkte	5 ECTS (Vorlesung 3 ECTS, Übung 2 ECTS)			
Zusammensetzung				
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
	1	Mathematik für Naturwissenschaftler I	V	2
	2	Übung Mathematik für Naturwissenschaftler I	Ü	2
Modulprüfung	Leistungsnachweis ist eine Klausur für Mathematik I.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst ca. 150h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit (Vorlesung + Übung) 45 h, Selbststudium 30 h, Übungen 30h, Prüfungsvorbereitung 40h, Prüfung 2h			

Modul N2: Physik

Verantwortlichkeit	Physikalisches Institut		
Lernziel	Die Veranstaltung dient der Wiederholung des Schulstoffes und vertieft diesen auf den Gebieten Mechanik, Wellenlehre, Elektrizität und Magnetismus. Der Block Aufbau der Materie ist nicht Bestandteil der Geoökologieausbildung, kann aber fakultativ gehört werden. Der Block Wärmelehre ist nicht Bestandteil der Geoökologenausbildung, da dieser in den Modulen N5 und G4 umfassend behandelt wird. Die Studierenden sollen befähigt werden, in den Gebieten grundlegende physikalische Gesetzmäßigkeiten zu erkennen und anwenden zu können. Dazu finden vertiefende Übungen statt. Mit dem Modul werden die Voraussetzungen vermittelt, um die physikalischen Aspekte der übrigen Module erfolgreich studieren zu können.		
Inhalt	Schwerpunkte des Blockes Mechanik sind der Messvorgang und Einheitensysteme, Kinematik und Dynamik des Massenpunktes, Arbeit, Energie, Leistung und Drehbewegungen starrer Körper. Schwerpunkte des Blockes Schwingungen und Wellen sind erzwungene Schwingungen und Resonanz, Reflexion, Brechung, Beugung, Gruppen- und Phasengeschwindigkeit. Schwerpunkte des Blockes Elektrizität und Magnetismus sind die Gesetze der Elektrostatik, der elektrische Gleich- und Wechselstrom, magnetisches Feld und Induktionsgesetz sowie das Verhalten von Materie im elektrischen und im magnetischen Feld. Die Übungen dienen der Vertiefung des Stoffes, insbesondere zur Befähigung, Anwendungsaufgaben sicher zu lösen.		
Zulassungsvoraussetzungen	Es sind keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.		
Verwendbarkeit des Moduls	-		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten und soll im 1. Semester absolviert werden.		
ETCS-Leistungspunkte	7 ECTS		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Experimentalphysik A (Nebenfach)	V	4
2	Übung Experimentalphysik A (Nebenfach)	Ü	2
Modulprüfung	Leistungsnachweis ist eine Klausur.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst ca. 210 Stunden und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit (Vorlesung + Übung) 65 Stunden, Selbststudium und Übungsaufgaben 85 Stunden, Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60 Stunden.		

Modul N3: Anorganische & Analytische Chemie

Verantwortlichkeit	Professur Makromolekulare Chemie II		
Lernziel	Die Veranstaltung hat die Vermittlung von Kompetenzen zu wesentlichen Konzepten der Chemie sowie eine Einführung in die Stoffchemie zum Ziel. Die Studierenden erlernen grundlegende chemische Fakten und erhalten so die Basis für das Verständnis komplexer Zusammenhänge.		
Inhalt	Die Vorlesung Chemie I behandelt einführend Konzepte der Chemie und die Stoffchemie. Vorgestellt werden die chemischen Grundgesetze, das Periodensystem der Elemente, Stöchiometrie, chemische Bindungen, Hauptsätze der Thermodynamik, energetische Betrachtungen chemischer Reaktionen, Gasgesetze, Redoxreaktionen und Elektrochemie, Zustandsformen der Materie (Aggregatzustände, strukturelle Ordnung, Mehrstoffsysteme, Reinigung von Stoffen), Phasendiagramme, Säuren und Basen, pH-Wert, Salze, Puffer, chemische Stoffklassen, Chemie im Alltag, chemische Naturstoffe und die Analyse und Strukturaufklärung von Naturstoffen. Der Veranstaltungsteil Physikalische Chemie muss nicht besucht werden.		
Zulassungsvoraussetzungen	Es sind keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.		
Verwendbarkeit des Moduls	-		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten und soll im 1. Semester absolviert werden.		
ETCS-Leistungspunkte	5 ECTS		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Chemie I für Biologen und Geoökologen (Allg. Chemie)	V	3
2	Übung Chemie I für Biologen und Geoökologen	Ü	1
Modulprüfung	Leistungsnachweis ist eine Klausur.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150 Stunden und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit (Vorlesung + Übung) 45 Stunden, Selbststudium und Übungsaufgaben 45 Stunden, Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60 Stunden.		

Modul N4: Organische Chemie

Verantwortlichkeit	Professur Angewandte Funktionspolymere		
Lernziel	Es werden grundlegende Kenntnisse zur Struktur und Reaktivität organischer Moleküle erworben. Darauf aufbauend werden die in der Umwelt wichtigsten Verbindungsklassen und deren Eigenschaften vorgestellt.		
Inhalt	Die Vorlesung behandelt die Nomenklatur, Isomerien und Konformationen von organischen Verbindungen, Reaktivität organischer Moleküle mit funktionellen Gruppen sowie spektroskopische Analyse organischer Verbindungen. Die Verbindungsklassen gesättigte Kohlenwasserstoffe, Alkylhalogenide, Alkohole, Ether, Amine, Alkene, Alkine, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Carbonsäureester, Carbonsäureamide, aromatische Verbindungen, Polymere und Polymerisationsmethoden werden ausführlich behandelt. Im Rahmen der begleitenden Übungen werden ausgewählte Themenschwerpunkte aus der Vorlesung anhand von Aufgaben vertieft.		
Zulassungsvoraussetzungen	Die Vorlesung Chemie I sollte vorher besucht werden.		
Verwendbarkeit des Moduls	-		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten und soll im 2. Semester absolviert werden.		
ETCS- Leistungspunkte	4 ECTS		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Organische Chemie I für Biologen und Geoökologen	V	2
2	Übung Chemie I für Biologen und Geoökologen	Ü	1
Modulprüfung	Leistungsnachweis ist eine Klausur.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 120 Stunden und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit (Vorlesung + Übung) 30 Stunden, Selbststudium und Übungsaufgaben 30 Stunden, Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60 Stunden.		

Modul N5: Physikalische Chemie

Verantwortlichkeit	Professur Physikalische Chemie II		
Lernziel	Die Veranstaltung baut auf schulischen Grundkenntnissen der Physik und Chemie auf und erweitert diese Kompetenzen auf den Gebieten Thermodynamik, Elektrochemie, Kinetik, sowie Strömungsmechanik und Strömungsmesstechnik. Die Studierenden sollen befähigt werden, grundlegende physiko-chemische und strömungsmechanische Gesetzmäßigkeiten zu erkennen und anwenden zu können. Dazu finden vertiefende Übungen statt. Ein Praktikum mit Versuchen der physikalischen Chemie und der Strömungsmechanik soll den Stoff unter Einbeziehung physikalischer Kenntnisse (Mechanik) vertiefen. Mit dem Modul werden die Voraussetzungen vermittelt, um die physiko-chemisch orientierten Inhalte der Module G1 bis G6 sowie P1 und P2 erfolgreich studieren zu können.		
Inhalt	Schwerpunkte der Vorlesung sind die Vermittlung thermodynamischer Grundprinzipien, Grundkenntnisse der Elektrochemie sowie der chemischen Reaktionskinetik. In den Übungen werden Rechentechniken zu diesen Themen vertieft und insbesondere die Befähigung vermittelt, Anwendungsaufgaben sicher zu lösen. Im physikalisch chemischen Praktikum wird den Bezug der erworbenen theoretischen Kenntnisse zur Anwendung in der chemischen Analyse hergestellt. Das Praktikum in Strömungsmechanik fördert das Kennenlernen grundlegender Gesetzmäßigkeiten von Durchströmungs- und Umströmungsphänomenen sowie die sinnvolle Anwendung einfacher Strömungsmesstechnik. <i>Wird im Sommersemester 2021 überarbeitet, das Praktikum wird dann hier gestrichen.</i>		
Zulassungsvoraussetzungen	Das Modul baut auf den Modulen N3 und N4 auf. Diese sollten - soweit zeitlich vorhergehend - erfolgreich abgeschlossen sein bzw. parallel besucht werden.		
Verwendbarkeit des Moduls	-		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich im Sommersemester (Vorlesung/Übung) angeboten und soll im 2. Semester absolviert werden.		
ETCS-Leistungspunkte	6 ECTS		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Physikalische Chemie für Geoökologie und Informatik	V	3
2	Übung Physikalische Chemie für Geoökologie und Informatik	Ü	2
Modulprüfung	Die Leistungen werden in einer 2stündigen Klausur abgeprüft.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 180 Stunden und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit (Vorlesung + Übung) 50 Stunden, Selbststudium und Übungsaufgaben 70 Stunden, Prüfungsvorbereitung und Prüfung 60 Stunden.		

Modul NW: Naturwissenschaften Grundlagen

Gewählt werden können alle naturwissenschaftliche Veranstaltungen aus dem gesamten Angebot der Fakultäten I und II. Es sind 10 LP zu erbringen.

Verantwortlich für Durchführung und Art der Leistungsnachweise sind die Anbieter der Veranstaltungen, die Gesamtverantwortung hat der Studiengangmoderator.

Ökologie – Einführung (O)

Modul O1: Ökologie & Modellbildung

Verantwortlichkeit	Lehrstuhl für Ökologische Modellbildung		
Lernziel	Das Modul besteht aus der Vorlesung „Allgemeine Ökologie“ und der Vorlesung mit Übungen „Modellbildung in der Geoökologie“. In der Vorlesung „Allgemeine Ökologie“ soll ein Überblick über die Themen der (Geo)Ökologie gegeben werden. Im Einzelnen sollen die Studierenden folgende Fertigkeiten erlangen: 1. die Begriffe aus dem biologischen Schulstoff und die spezifischen Ansätze der Ökologie erläutern. 2. Natur- und Evolutionsgeschichte sowie die menschliche Nutzungsgeschichte von Ökosystemen beschreiben und interpretieren. 3. den Aufbau, die Organisation und die Anpassung von Organismen und Ökosystemen beschreiben und auf neue Beispiele übertragen. 4. die Grundbegriffe der Modellbildung umschreiben, deren Abstraktionen erörtern und an lebenden Systemen verdeutlichen.		
Inhalt	In der ökologischen Vorlesung werden Organismen, Populationen und Ökosysteme unter den Aspekten ihrer Geschichte und von Anpassungsleistungen vorgestellt. Interaktionen und Wechselwirkungen zwischen der Erd- und Evolutionsgeschichte, Nutzungssysteme, sowie aktuelle Umweltprobleme bieten den Rahmen, in dem einzelne Prozesse und Beispiele vertieft werden. In der zweiten Vorlesung mit Übungen wird die Modellierung auf der Grundlage der Theorie dynamischer Systeme für Beispiele aus der Geoökologie eingeführt. Mit Beispielen aus der Populationsbiologie (Wachstumsmodelle, Räuber-Beute-Systeme) werden die spezifischen Eigenheiten von belebten Systemen und Umweltsystemen untersucht. Es wird die Fähigkeit vermittelt, Schwierigkeiten und Limitationen von Modellen zu erkennen und zu analysieren. Die Veranstaltung legt die Grundlage für die selbstständige Entwicklung von einfachen Simulationsmodellen.		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Verwendbarkeit des Moduls	Viele Kernmodule der Geoökologie verwenden den hier eingeführten Modellbegriff und dessen Konzepte (Zustand, stationäre und stabile Lösungen, ...)		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jedes Jahr im Wintersemester angeboten und soll im ersten Semester absolviert werden.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Allgemeine Ökologie (zusammen mit Biogeographie, Sportökologie)	V	2
2	Modellbildung in der Geoökologie	V/Ü	2
Modulprüfung	Der Abschluss des Moduls erfolgt im Rahmen einer zweistündigen Klausur..		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit (Vorlesung + Übung) 45 h, Selbststudium 30 h, Übungen 34h, Prüfungsvorbereitung 40h, Prüfung 1h		

Modul O2: Pflanzenökologie & Mikrobiologie

Verantwortlichkeit	Professuren Pflanzenökologie und Ökologische Mikrobiologie		
Lernziel	Das Modul besteht aus den Veranstaltungen Ökologie der Pflanzen (Vorlesung) und Mikrobiologie (Vorlesung). Die Veranstaltungen haben eine Kompetenzvermittlung in die Ökologie der Pflanzen und Mikroorganismen sowie in die Landnutzungssysteme und den Einfluss des Menschen auf die Ökosysteme zum Ziel. In der Pflanzenökologie werden vor allem die autoökologischen Rahmenbedingungen des Pflanzenlebens behandelt. Die Mikrobiologie behandelt die funktionell bedeutsamen durch Mikroorganismen gesteuerten Prozesse und Mechanismen der Ökosysteme.		
Inhalt	Der Haushalt von Stoffen und von Energie sowie der Aufbau von Biomasse stellen eine der wesentlichen Grundlagen der belebten Systeme der Erde dar. Die wichtigsten ökophysiologischen Vorgänge werden in der Ökologie der Pflanzen besprochen und die morphologischen Anpassungen der Pflanzen an limitierte Ressourcen, Stress und Konkurrenz vorgestellt. Mikroorganismen tragen ganz wesentlich zu den Stoffkreisläufen bei. Sie leben unter den unterschiedlichsten Umweltbedingungen. Neben der theoretischen Vorstellung ihrer Biologie und Lebensformen sowie der verschiedenen Metabolismen wird in einem praktischen Teil das mikrobiologische Arbeiten geübt. Hierbei werden spezielle Techniken vermittelt, die in der ökologischen Praxis z.B. in der Bodenökologie oder in der Gewässerbiologie eine essentielle Rolle spielen. In den pflanzenökologischen Themen werden Physiologie, Wachstum, Verhalten, Ausbreitung, Sukzession behandelt. Die Beispiele sind so gewählt, dass eine möglichst hohe Vernetzung mit den geowissenschaftlichen Themen erreicht wird. Fragen der Bewertung von Eingriffen und von Änderungen in Ökosystemen werden behandelt.		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Verwendbarkeit des Moduls	-		
Angebotsturnus/ Dauer	Die Veranstaltungen werden in Form von Vorlesungen (WS) durchgeführt und sollen im dritten Semester absolviert werden.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 6 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Ökologie der Pflanzen	V	2
2	Mikrobiologie für Geoökologen	V	2
Modulprüfung	Die Leistungen werden in Klausuren nach den Vorlesungen abgeprüft.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 180 h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit je 21 h, Selbststudium 60 h, Prüfungsvorbereitung und Prüfung 80 h.		

Methoden (M)

Modul M1: Einführung in geoökologische Methodik, wissenschaftliches Recherchieren und Präsentieren

Verantwortlichkeit	Lehrstuhl für Ökologische Modellbildung		
Lernziel	In diesem Modul wird ein Einstieg in die geoökologischen Themen, Forschungsansätze und Disziplinen in Form von ausgewählten Beispielen gegeben werden. Die Studierenden werden an das Recherchieren, computerbasierte Auswerten und Präsentieren von wissenschaftlichen Inhalten herangeführt.		
Inhalt	Die Veranstaltung „Geoökologie“ beleuchtet die geoökologischen Disziplinen in Bayreuth und ihre Verbindungen und führt so die den interdisziplinären Arbeitsansatz ein. Im Seminar wird anhand von beispielhaften Themen die Bandbreite der geoökologischen Fragestellungen und ihre interdisziplinären Beziehungen zeigt und die Recherche, Auswertung und Präsentation wissenschaftlichen Informationen geübt. Im Programmierkurs wird die Programmiersprache R eingeführt, die in vielen anderen Veranstaltungen als Grundlage in der Datenauswertung verwendet wird.		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist das erste Methodenmodul innerhalb des Geoökologiestudiums und ist speziell für dieses zugeschnitten.		
Angebotsturnus/ Dauer	Im WS, das Modul soll innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden, Sprache: deutsch		
ETCS-Leistungspunkte	4		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Geoökologie	S	2
2	Einführung in R	Ü/P	1
Modulprüfung	Präsentation im Seminar und schriftliche Protokolle zu Übungsaufgaben. Das Modul ist unbenotet.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit (Übungen + Seminar) 35 h, Selbststudium 30 h, Übungen 24h, Prüfungsvorbereitung 30h, Prüfung 1h (Summe 120)		

Modul M2: Wissenschaftliches Lesen und Abstract schreiben

Verantwortlichkeit	Lehreinheiten der Geoökologie in wechselnder Abfolge		
Lernziel	Das Lernziel ist die Vermittlung von praktischen Fähigkeiten, die zum Verstehen von wissenschaftlichen Aufsätzen und Erstellen von Zusammenfassungen (Abstracts) notwendig sind. Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden das Lesen und Nachvollziehen von wissenschaftlichen Artikeln, das Erkennen von Signalwörtern, können Inhalte verstehen, sich einprägen und wiedergeben, sowie den Inhalt vor dem Hintergrund anderer wissenschaftlicher Literatur kritisch bewerten. Die Studierenden können wissenschaftliche Inhalte in Form eines Abstracts zu ausgewählten Themen unter Verwendung wissenschaftlicher Sprache verfassen.		
Inhalt	Im Seminar werden die grundsätzlichen Phasen des Lesens anhand von ausgewählten Beispielen wissenschaftlicher Aufsätze mit geoökologischem Bezug vermittelt: 1. Lesen und Nachvollziehen, 2. Verstehen, 3. Einprägen, 4. Wiedergeben, und 5. kritisches Hinterfragen. Weiterhin wird der grundsätzliche Aufbau kurzer zusammenfassender wissenschaftlicher Texte behandelt: Aufbau, Gliederung und Inhalt, sowie das Hervorheben von Höhenpunkten und Neuerungen. Die Studierenden werden eigene Abstracts verfassen und mit Hilfe der Mitstudierenden verfeinern.		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine. Die vorherige Absolvierung des M1-Moduls wird jedoch nachdrücklich empfohlen.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist das zweite Methodenmodul innerhalb des Geoökologiestudiums und baut auf M1 auf.		
Angebots-turnus/ Dauer	Das Modul wird mit jährlich im Sommersemester angeboten und soll im 2. Semester absolviert werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 3 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Wissenschaftliches Lesen und Abstract schreiben	S	2
Modulprüfung	Der Leistungsnachweis erfolgt durch mündliche Präsentation und die schriftliche Anfertigung eines Abstracts.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 90 h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit 30h, Selbststudium 20h, wissenschaftliches Schreiben 39h, Präsentation 1h		

Modul M3: Wissenschaftliche Datenauswertung & Programmierung & Statistik

Verantwortlichkeit	Dr. Stefan Holzheu, BayCEER		
Lernziel	<p>Geoökologische Daten sind extrem vielfältig. Dies betrifft sowohl den Umfang als auch die Datenformate. Des Weiteren weisen geoökologische Daten eine natürliche Variabilität auf, die nur mit statistischen Methoden analysiert und interpretiert werden kann.</p> <p>Lernziel dieses Methodenmoduls ist es, praktische Fähigkeiten zu erlernen, wie geoökologische Datensätze mit dem Computer verarbeitet, ausgewertet und statistisch interpretiert werden.</p>		
Inhalt	<p>Das Modul setzt sich zusammen aus einer zweistündigen Vorlesung mit begleitender Übung. In den ersten drei Wochen werden allgemeine Grundlagen der IT (z.B. Datentypen, Datenformate, Zeichensätze), sowie Einführungen in ein Tabellenverarbeitungsprogramm (Excel) und das Statistikprogramm R vermittelt. Den Hauptteil des Moduls bilden statistischen Grundlagen sowie Konzepte der Programmierung. Die theoretischen Lerninhalte werden immer mit praktischen Übungsaufgaben vertieft, die die Studierenden in Gruppen vorbereiten und vorführen müssen.</p>		
Zulassungsvoraussetzungen	Das Modul baut auf den Modulen N1 (Mathe) und N2 (Physik). Diese sollten erfolgreich abgeschlossen sein bzw. parallel besucht werden.		
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Das Modul baut eine Grundlagenkompetenz des Studiengangs auf. Erlernte Methoden finden Verwendung in den großen Praktika (P) sowie der Bachelorarbeit (BA).</p> <p>Das Modul kann als eigenständiges Modul in anderen Studiengängen angeboten und belegt werden.</p>		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten. Das Modul wird mit einer Klausur in der vorlesungsfreien Zeit nach dem Wintersemester abgeschlossen. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 4 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
	Statistik und Programmierung	V/Ü	4
Modulprüfung	Der Abschluss des Moduls erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung am Ende des Semesters, die 90 min dauert. In der Prüfung müssen Aufgaben mit dem Computer berechnet werden.		
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 120h und gliedert sich wie folgt:</p> <p>Präsenzzeit (Vorlesung + Übungen) 45 h, Selbststudium und Übungsaufgaben 60 h, Prüfungsvorbereitung 13 h, Prüfung 2h</p>		

Modul M4: Wissenschaftliche Berichte und Abschlussarbeiten verfassen

Verantwortlichkeit	Mikrometeorologie, Umweltgeochemie		
Lernziel	Das Lernziel dieses Methodenmoduls ist die Vermittlung von praktischen Fähigkeiten, die zum Anfertigen von umfangreicheren wissenschaftlichen Aufsätzen, Berichten und Abschlussarbeiten notwendig sind. Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden das Strukturieren von wissenschaftlichen Texten, können Forschungsfragen identifizieren, wissenschaftliche Fragestellungen und überprüfbare Hypothesen formulieren, sowie wissenschaftliche Inhalte graphisch unter Verwendung geökologischer Fachsprache verfassen.		
Inhalt	Im Seminar werden die grundsätzlichen Typen für die Gliederung umfangreicherer wissenschaftlicher Aufsätze vorgestellt und anhand ausgewählter Beispiele mit geökologischem Bezug verdeutlicht und in Kleingruppen von 3 bis 5 Studierenden diskutiert. Schwerpunkte sind dabei a) die Einordnung und Bedeutung eines bestimmten Themas in den geökologischen fachübergreifenden Kontext, um die wissenschaftliche Arbeit fachlich und gesellschaftlich zu motivieren; b) das Identifizieren von Wissenslücken im fachlichen Kontext und die Formulierung geeigneter Fragestellungen; c) die Auswahl überprüfbarer Hypothesen; d) das Identifizieren geeigneter wissenschaftlicher Methodiken zur Beantwortung der Fragestellungen; e) die Darstellung und Diskussion von Ergebnissen; f) das Ziehen von Schlussfolgerungen mit Bezug auf die wissenschaftliche und gesellschaftliche Motivation. Die Studierenden müssen wissenschaftliche Daten in Form von verschiedenen graphischen Formaten umsetzen und annotieren. Jeder Studierende erstellt ein research proposal (Abschlussprojekt-, Forschungsskizze) zu einem Thema mit Bezug auf die Inhalte der Feldpraktika P1 und P2 unter Verwendung geeigneter geökologischer Fachsprache und diskutiert dieses innerhalb der Gruppe.		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine. Das Absolvieren der vorangehenden methodischen M1, M2 und M3 Module wird jedoch nachdrücklich empfohlen.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul baut auf den vorangehenden Methodenmodul M1- M3 auf und ist speziell für diesen Studiengang zugeschnitten. Es bereitet methodisch das Erstellen der Praktikumsberichte in P1 und P2, sowie der Bachelorarbeit (T) vor.		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten und soll im 4. Semester parallel zu den Praktika P1 und P2 absolviert werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 3 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Wissenschaftliche Berichte und Abschlussarbeiten verfassen	S	2
Modulprüfung	Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine schriftliche Ausarbeitung (research proposals) (Abschlussprojekt-, Forschungsskizze).		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 90 h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit 30h, Selbststudium 20h, wissenschaftliches Schreiben 39h, Präsentation 1h		

Geoökologie (G)

Modul G1.1: Lithosphäre 1 - Geologie

Verantwortlichkeit	Bayerisches Geoinstitut		
Lernziel	Die Vorlesung Allgemeine Geologie und die Übung Mineral- und Gesteinsbestimmung liefern eine Einführung in die endogenen und exogenen Prozesse der festen Erde. Es werden die Grundlagen des Aufbaus, der Entstehung und Evolution der Erde sowie der wichtigsten Gesteine und ihrer Eigenschaften vermittelt. Das wichtigste Lernziel ist das Verständnis der Dynamik der Prozesse auf allen Skalen sowie deren Wechselwirkungen, als Grundlagen auch für anwendungsorientierte Fragestellungen wie Erdbebenforschung, Vulkanologie oder den globalen Kohlenstoffkreislauf. Lernziel der Übung ist das sichere Erkennen und Bestimmen gängiger Minerale und Gesteine anhand einfacher, makroskopischer Kriterien.		
Inhalt	Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Geologie (einschließlich Mineralogie, Geochemie und Geophysik sowie deren physikalischer und chemischer Basis). Die berücksichtigte Zeitspanne reicht von der Entstehung des Sonnensystems bis hin zu aktuellen Prozessen, der Skalenbereich von atomistisch-strukturellen Aspekten der Minerale über den Bereich der geologischen Einheiten bis hin zu Vorgängen im globalen Maßstab mit dem Konzept der Plattentektonik sowie globaler Stoffkreisläufe.		
Zulassungsvoraussetzungen	Es sind keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul oder Teile davon können auch in den geographischen Studiengängen (B.Sc.; M.Sc.; Lehramt) verwendet werden		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird in jedem Wintersemester angeboten. Es sollte im ersten Semester belegt werden.		
ETCS-Leistungspunkte	5 ECTS (Vorlesung 3 ECTS, Übung 2 ECTS)		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Allgemeine Geologie	V	2
2	Mineral- und Gesteinsbestimmung	V + Ü	2
Modulprüfung	In jeder Veranstaltung wird eine Klausur von max. 2 Std Dauer geschrieben.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Die von den Studierenden aufzuwendende Zeit beträgt etwa 7,5 Stunden pro Veranstaltungswoche über 1 Semester. Davon entfallen auf die Vorlesung 2 Stunden Präsenzzeit mit 1,5 Stunden Nacharbeit und auf "Mineral- und Gesteinsbestimmung" 1 Stunde Vorlesung, 1 Stunde Übung und 2 Stunden Nacharbeit. Hinzu kommen ca. 38 Stunden für die Prüfungsvorbereitung. Insgesamt ergeben sich ca. 150 Arbeitsstunden.		

Modul G1.2: Lithosphäre 2 - Geomorphologie

Verantwortlichkeit	Lehrstuhl Geomorphologie			
Lernziel	Die Vorlesung Allgemeine Geomorphologie und die zugehörigen Feldexkursionen liefern eine vertiefte Einführung in die exogenen Prozesse der Erde. Es werden die Entstehung der Oberfläche (Relief) der Erde und die Prozesse ihrer Formung und Weiterbildung vermittelt. Das wichtigste Lernziel ist das Verständnis der Dynamik der Erdoberflächenprozesse auf allen Skalen sowie deren Wechselwirkungen mit Geologie, Klima, Vegetation und Mensch, als Grundlagen auch für anwendungs-orientierte Fragestellungen wie Hangbewegungen, Sedimenttransport und Bodenerosion. Lernziel der Feldexkursionen ist die Vertiefung der Lehrinhalte im Gelände sowie das Erkennen von typischen Landformen und Prozessen.			
Inhalt	Die Vorlesung Allgemeine Geomorphologie behandelt die Grundlagen der Geomorphologie, mit Schwerpunkt auf geomorphologischen Prozessen (z.B. gravitative, fluviale, glaziale und äolische Massenverlagerungen) und deren Wechselwirkungen mit Mensch und Umwelt. Die berücksichtigte Zeitspanne reicht von plattentektonischen Vorgängen über glazial/interglaziale Formungszyklen bis hin zu aktuell ablaufenden Prozessen, wobei immer wieder Bezug auf den süddeutschen Raum genommen wird. In den zugehörigen Geländeübungen werden die Landschaften um Bayreuth, die in ihnen ablaufenden Prozesse sowie deren Relevanz für den Menschen und für andere Bereiche der Geoökologie thematisiert.			
Zulassungsvoraussetzungen	Es sind keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.			
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul oder Teile davon können auch in den geographischen Studiengängen (B.Sc.; M.Sc.; Lehramt) verwendet werden			
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird in jedem Sommersemester angeboten. Es sollte im zweiten Semester belegt werden.			
ETCS-Leistungspunkte	5 ECTS (Vorlesung 3 ECTS, Geländeübungen 2 ECTS)			
Zusammensetzung				
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
	1	Allgemeine Geomorphologie	V	2
	2	Geländeübungen Regionale Erdgeschichte und Geomorphologie, 3 Tage	Ü	2
Modulprüfung	Klausur Geomorphologie, Dauer etwa 2 h, Bericht in der Übung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Die von den Studierenden aufzuwendende Zeit beträgt kontinuierlich etwa 4 Stunden pro Veranstaltungswoche über 1 Semester (60 Std.). Davon entfallen auf die Vorlesung 2 Stunden Präsenzzeit und 2 Stunden auf die Nacharbeit. Hinzu kommen ca. 30 Stunden für die Prüfungsvorbereitung. Dazu kommen 30 Stunden im Gelände für die Geländeübungen plus 30 Stunden für Auswertung und Berichterstellung. Insgesamt ergeben sich 150 Arbeitsstunden.			

Modul G2.1: Pedosphäre 1

Verantwortlichkeit	Bodenökologie, Prof. Dr. Eva Lehndorff			
Lernziel	In dem Modul „Pedosphäre 1“ werden die chemischen, biologischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens vermittelt und damit die Grundlagen für die Bewertung von Bodenfruchtbarkeit, Bodennutzung und Schutzstrategien gelegt. Die Rolle der Böden als dynamische Naturkörper in der Landschaft wird ebenso behandelt wie die Querbezüge zu Klima, Vegetation, Geologie und Relief.			
Inhalt	Das Modul „Pedosphäre 1“ besteht aus zwei Veranstaltungen: In der Vorlesung „Einführung in die Bodenkunde“ stehen die Eigenschaften der mineralischen und organischen Bodensubstanz, die chemischen Bodenprozesse, die Bodenbildungsprozesse und die Klassifikation der Böden im Europäischen Raum im Mittelpunkt. In der Vorlesung/Übung „Bodenphysik“ werden Textur, Porung, Gefüge, Struktur, Dichte und Wasserhaushalt des Bodens behandelt.			
Zulassungsvoraussetzungen	Die vorangegangenen Module N1 bis N4, O1, und G1 sollten erfolgreich absolviert sein oder parallel besucht werden.			
Verwendbarkeit des Moduls	Dieses Modul bereitet das Modul Pedosphäre 2 vor.			
Angebots-turnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Sommersemester (Vorlesung Einführung in die Bodenkunde) und Wintersemester (Vorlesung Bodenphysik) angeboten und sollte in aufeinanderfolgenden Semestern abgeschlossen werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.			
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.			
Zusammensetzung				
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
	1	Einführung in die Bodenkunde	V	2
	2	Bodenphysik	V	2
Modulprüfung	Die Teilnehmer erhalten einen benoteten Leistungsnachweis nach einer schriftlichen Prüfung im Wintersemester. Gegenstand der Klausur sind die Inhalte aller oben genannten Veranstaltungen.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst ca. 150 h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit (Vorlesungen) plus jeweils 1 Stunde Nachbereitungszeit, Prüfungsvorbereitung ca. 60 h			

Modul G2.2: Pedosphäre 2

Verantwortlichkeit	Agrarökologie, Prof. Dr. Johanna Pausch			
Lernziel	Das Modul „Pedosphäre 2“ vermittelt grundlegende Kenntnisse zum Boden als Lebensraum für Organismen. Dabei werden Muster und Prozesse in natürlichen Systemen denen in Agrarökosystemen gegenübergestellt. Das Lernziel ist es, die ökologischen Zusammenhänge zwischen den Interaktionen in natürlichen und agrarisch genutzten Ökosystemen, den menschlichen Aktivitäten und den Wechselwirkungen mit natürlichen Umwelteinflüssen zu verstehen und zu bewerten.			
Inhalt	<p>Das Modul „Pedosphäre 2“ besteht aus drei Veranstaltungen:</p> <p>Die Vorlesung „Bodenökologie“ behandelt die Lebensbedingungen im Boden, die Bodenlebewesen und die Rolle des Bodens im C-, N- und P-Kreislauf der Ökosysteme.</p> <p>Die Vorlesung „Agrarökologie“ behandelt Grundlagen der Ökosystemforschung, Austauschprozesse zwischen Pflanze, Boden und Atmosphäre, Besonderheiten von Agrarökosystemen hinsichtlich des Bodenlebens und der Kohlenstoffflüsse, Boden-Pflanze-Interaktionen sowie den Wasserhaushalt der Pflanze.</p> <p>Im anschließenden „Bodenökologischen Seminar“ werden Umweltfragen im Zusammenhang mit der Funktion und Nutzung von Agrarökosystemen vorgestellt und diskutiert. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Unterschieden zwischen natürlichen und anthropogen beeinflussten Ökosystemen.</p>			
Zulassungsvoraussetzungen	Das Modul baut auf dem Modul Pedosphäre 1 auf. Dieses sollte erfolgreich abgeschlossen sein bzw. parallel besucht werden.			
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als eigenständiges Modul zur Einführung in die Boden- und Agrarökologie in anderen Studiengängen angeboten und belegt werden.			
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Sommersemester angeboten und soll innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.			
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.			
Zusammensetzung				
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
	1	Bodenökologie	V	1
	2	Agrarökologie	V	1
	3	Bodenökologisches Seminar	S	2
Modulprüfung	Der Abschluss des Moduls erfolgt durch 1) eine unbenotete Präsentation im Seminar und 2) eine schriftliche benotete Prüfung am Ende des Semesters, die 90 min dauert.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150 h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit (Vorlesung + Seminar) 45 h, Selbststudium 30 h, Vorbereitung Seminar 35 h, Prüfungsvorbereitung 40 h			

Modul G3: Hydrosphäre

Verantwortlichkeit	Hydrologie, Prof. Dr. Stefan Peiffer		
Lernziel	Die Veranstaltung leistet eine Einführung in die physikalischen Aspekte der Hydrologie und Hydrogeologie. Das Lernziel besteht darin, Kompetenzen zu Grundlagen der Quantifizierung des Wasserhaushalts eines Einzugsgebiets zu erwerben und auf aktuelle Fragestellungen der Wasserwirtschaft mit fundierten Kenntnissen anzuwenden. Dies setzt voraus, dass die Studierenden in die Lage versetzt werden, Problemstellungen aus einem physikalisch fundierten Systemverständnis heraus anzugehen, zu abstrahieren und Lösungen zu finden.		
Inhalt	Das Modul vermittelt zunächst das Zusammenspiel der drei Komponenten des Wasserhaushalts, Verdunstung, Niederschlag in einem Einzugsgebiet und Abfluss, und diskutiert das Systemverhalten, etwa in Zusammenhang mit Fragen des Klimawandels. Davon ausgehend werden die hydraulischen Gesetzmäßigkeiten der Wasserbewegung in ober- und unterirdischen Gewässern, im Boden sowie bei der Infiltration behandelt. Es werden Grundlagen der Hydrogeologie vermittelt, wie den Einfluss geologischer Parameter und Strukturen auf die Wasserbewegung im Untergrund. Eine 1-tägige Exkursion zu einem Wasserversorger verleiht einen Einblick in die Prinzipien und Probleme der Gewinnung und Aufbereitung von Trinkwasser.		
Zulassungsvoraussetzungen	Das Modul baut auf den Modulen N1 (Mathematik) und N2 (Physik) auf. Diese sollten erfolgreich abgeschlossen sein, da sie die Voraussetzung für das Verständnis der hier vermittelten Inhalte darstellen.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul stellt eine Kernkompetenz innerhalb der Geoökologie (G) dar und ist eng mit den anderen G-Modulen verknüpft, soweit diese den Wasserhaushalt (G2-Pedosphäre, insbesondere Bodenphysik, G5-Atmosphäre, G1-Lithosphäre) bzw. die geologischen Grundlagen behandeln. Es bildet die Basis für die erfolgreiche Teilnahme am Feldpraktikum Physikalische Methoden		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten und soll im 2. Semester besucht werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Einführung in die Hydrologie + Exkursion	V/Ü	2
2	Rechenübungen zur Hydrologie	Ü	2
Leistungsnachweis und Modulprüfung	Der Leistungsnachweis besteht aus der Abgabe von Übungsaufgaben und einer abschließenden benoteten Prüfung (schriftlich oder mündlich).		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit V inkl. Klausur + Exkursion: 38 h Vor-/Nachbereitung VL: 45 h Präsenzzeit Übung: 20 h Anfertigen von Übungsaufgaben: 47 h		

Modul G4.1: Biosphäre 1

Verantwortlichkeit	Störungsökologie, Prof. Dr. Anke Jentsch		
Lernziel	Im Modul „Biosphäre 1“ werden grundlegende Theorien und Herangehensweisen der Biodiversitätsforschung und Vegetationskunde vermittelt. Dabei liegt ein besonderer Schwerpunkt auf der Freilandökologie. Die Studierenden erlernen Methoden zur Erfassung von pflanzlichen Biodiversitätsmustern entlang lokaler und globaler Gradienten, zur Erhebung funktioneller Eigenschaften von Pflanzen und Pflanzengemeinschaften, zum systematischen Vegetationsmonitoring und zu global koordinierten, wissenschaftlichen Vegetationserfassungen. So wird das gesamte Spektrum vegetationskundlicher Methoden für Arbeiten im Gelände und mit größeren Datensätzen vorgestellt. Im Rahmen von Pflanzenbestimmungskursen und Gelände-Exkursionen werden floristisch-taxonomische Kenntnisse der Vegetation Mitteleuropas praktisch vertieft.		
Inhalt	Inhalt dieses Moduls sind aktuelle Ansätze in der Vegetationskunde, in der Vegetationskartierung, sowie in der Dokumentation von Artenvielfalt und ihrer Dynamik. Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die funktionelle Charakterisierung von Pflanzengemeinschaften und für die Skalenabhängigkeit in Vegetationsmustern. Sie werden außerdem Anforderungen an die Datenverarbeitung zur Verknüpfung von Vegetationsdaten mit aus der Fernerkundung abgeleiteten Informationen kennenlernen. Dieses Modul besteht aus zwei Veranstaltungen, die einander ergänzen. In der Vorlesung „Vegetationskundliche Methoden“ stehen die Methodischen Herangehensweisen der klassischen und modernen Vegetationsökologie im Mittelpunkt. Die Übung „Pflanzenbestimmung für Geoökologen“ ermöglicht das Erlernen von taxonomischer Bestimmungsarbeit und den Aufbau eigener, floristischer Artenkenntnis.		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine. Erwartet wird Interesse an Biodiversität und Pflanzen.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist eine Pflichtveranstaltung im Studiengang BSc. Geoökologie. Die Vorlesung ‘Vegetationskunde’ kann als Wahlveranstaltung in anderen Studiengängen angeboten und belegt werden wie z.B. in Biologie, Geographie oder Global Change Ecology.		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Sommersemester angeboten und soll innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Vegetationskunde	V	2
2	Pflanzenbestimmung für Geoökologen	V/Ü	2
Modulprüfung	Der Leistungsnachweis für die Modulnote erfolgt durch eine schriftliche Klausur mit einer Dauer von 45 min im Rahmen der Übung ‚Pflanzenbestimmung für Geoökologen‘ mit Inhalten aus der Vorlesung „Vegetationskunde“ und der Übung „Pflanzenbestimmung“.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150 h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit in der Vorlesung „Vegetationskunde“ 30 h mit Vor- und Nachbereitung 30 h, plus Präsenzzeit in der Übung „Pflanzenbestimmung“ 60 h und Klausurvorbereitung 30h.		

Modul G4.2: Biosphäre 2

Verantwortlichkeit	Biogeografie, Prof. Dr. Carl Beierkuhnlein			
Lernziel	Im Modul werden allgemeine Grundlagen der Biogeographie im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. In einem begleitenden Seminar werden konkrete Bezüge zum Globalen Wandel hergestellt. Parallel zur Vermittlung der theoretischen und methodischen Grundlagen wird der aktuelle Stand der Forschung erarbeitet und die Auseinandersetzung mit Inhalten mit dem eigenständigen Erlernen wissenschaftlicher Methoden verknüpft. Inhalte werden individuell recherchiert und schriftlich präsentiert. Die Studierenden arbeiten sich in Literatur zu aktuellen Themen ein und analysieren die Relevanz der genutzten Quellen.			
Inhalt	In der „Allgemeine Biogeographie“ Vorlesung werden Theorien zur Entwicklung und Verteilung des Lebens auf der Erde entwickelt. Einblicke in grundlegende Muster und Prozesse werden erarbeitet. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf organismischer Biogeographie. Zentrale Prozesse wie Artbildung, Ausbreitung, Aussterbeprozesse werden behandelt. Zentrale Theorien, wie die Inseltheorie, werden vorgestellt und kritisch diskutiert. Globale Muster (Floren- und Faunenreiche, Biome) werden vermittelt. Das Seminar „Biogeographie des globalen Wandels“ konzentriert sich auf aktuelle Entwicklungen und bietet den Studierenden einen Einstieg in biotische Aspekte des Globalen Wandels. Auf globaler Ebene wirkende Prozesse der biotischen Transformation von Ökosystemen vom Biodiversitätsverlust über invasive Arten bis zu veränderter Funktionalität von Ökosystemen werden behandelt.			
Zulassungsvoraussetzungen	Für dieses Modul gibt es keine Zulassungsvoraussetzungen. Biologische Grundkenntnisse sind von Vorteil.			
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist eine Pflichtveranstaltung im Studiengang BSc. Geoökologie und kann als Wahlveranstaltung in anderen Studiengängen angeboten und belegt werden wie z.B. in der Biologie und der Geographie.			
Angebotsturnus/ Dauer	Dieses Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten. Die Lehrsprache ist Deutsch.			
ETCS-Leistungspunkte	Für dieses Modul gibt es 5 ECTS.			
Zusammensetzung				
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
	1	Allgemeine Biogeographie	V	2
	2	Biogeographie des Globalen Wandels	S	2
Leistungsnachweis und Modulprüfung	Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine mündliche Prüfung (30 min). Diese Prüfung bezieht sich auf die Inhalte der Vorlesung und des Seminars.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150 h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit Vorlesung 30 h, Vor- und Nachbereitung Vorlesung 20 h, Präsenzzeit Seminar 30 h, Vorbereitung der Seminar-Präsentation 30 h, Vorbereitung Mündliche Prüfung 40 h.			

Modul G5.1: Atmosphäre 1

Verantwortlichkeit	Atmosphärische Chemie, Prof. Dr. Anke Nölscher Klimatologie, Prof. Dr. Cyrus Samimi		
Lernziel	<p>Das zweigeteilte Modul verfolgt das primäre Ziel in die klimatischen und chemischen Prozesse der Erdatmosphäre einzuführen. Die Grundkompetenzen in den Bereichen Klimatologie und Atmosphärische Chemie werden in diesem Modul erworben und mit dem Modul Atmosphäre 2 im Bereich Physik der Atmosphäre ergänzt.</p> <p>Die übergeordneten Lernziele der beiden Bereiche sind: Klimatologie: grundlegende Kompetenzen zur Dynamik der Atmosphäre und zur Genese der raum-zeitlichen Differenzierung von Klima zu erwerben und auf aktuelle Fragestellungen der Klimaentwicklung mit fundierten Kenntnissen anwenden. Atmosphärische Chemie: die chemischen Komponenten der Atmosphäre kennenlernen und verstehen wie diese die Luftqualität beeinflussen, den Strahlungshaushalt der Atmosphäre bestimmen, oder im Wettergeschehen mitwirken.</p>		
Inhalt	<p>Der Kurs ist zweigeteilt: Die Atmosphärische Chemie führt in grundlegende Reaktionsmechanismen der stratosphärischen und troposphärischen Chemie ein und vermittelt an ausgewählten Beispielen die Bedeutung von gasförmigen, flüssigen und festen atmosphärischen Stoffbeimengungen für das Klima und biogeochemische Kreisläufe. In der Klimatologie werden die wichtigsten Klimaelemente mit ihren Gesetzmäßigkeiten raumzeitlich differenziert besprochen, wobei besonders auf die unterschiedlichen Klimafaktoren eingegangen wird. Darauf aufbauend werden die dynamischen Prozesse der Atmosphäre auf regionaler und globaler Maßstabsebene behandelt und auf aktuelle Veränderungen im Klimasystem angewandt, sowie Klimamodellierung und zukünftige Klimaentwicklung, auch mit regionalem Bezug, dargestellt.</p>		
Zulassungsvoraussetzungen	Das Modul baut auf den Modulen N1 (Mathematik), N2 (Physik) und N5 (Physikalische Chemie). Diese sollten erfolgreich abgeschlossen sein bzw. parallel besucht werden.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul stellt eine Kernkompetenz innerhalb der Geoökologie (G) dar und ist eng mit dem Modul G5.2 – Atmosphäre 2 gekoppelt. Die Module Atmosphäre 1 und Atmosphäre 2 sind in ihrer Reihenfolge vertauschbar.		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten und soll innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Einführung in die Atmosphärische Chemie	V	2
2	Klimatologie	V	2
Modulprüfung	Der Abschluss des Moduls erfolgt durch eine Klausur (60 min) in der Klimatologie und eine schriftliche Posterpräsentation in der Atmosphärischen Chemie. Die Bewertungen gehen zu gleichen Teilen in die Modulnote ein.		
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150hrs und gliedert sich wie folgt:</p> <p>Atmosphärische Chemie (75 h) mit Präsenzzeit Vorlesung 30 h, Vorbereitung und Nacharbeiten 20 h, Erstellung der Ergebnispräsentation 25h Klimatologie (75 h) mit Präsenzzeit Vorlesung und Prüfung 30hrs, Vorbereitung und Nacharbeiten 20 h, Vorbereitung Prüfung 25 h</p>		

Modul G5.2: Atmosphäre 2

Verantwortlichkeit	Mikrometeorologie, Prof. Dr. Christoph Thomas		
Lernziel	Die Veranstaltung leistet eine Einführung in die Physik der Atmosphäre aufbauend auf dem Modul Atmosphäre 1, das in die verwandten Fächer der physischen Klimatologie sowie der Chemie der Atmosphäre einführt. Das Lernziel besteht darin, die grundlegenden Kompetenzen zur Genese des Wettergeschehens in der Troposphäre zu erwerben und diese in Form von praktischen Übungen auf einfache Fallbeispiele anwenden zu können. Das übergeordnete Lernziel innerhalb des Studiengangs Geoökologie ist das Verständnis des Zusammenhangs zwischen Wetter und dem bodennahen Massen- und Wärmeaustausch in terrestrischen Ökosystemen in Form von Verdunstung, Erwärmung und Pflanzenwachstum sowie deren anthropogener Veränderung. Dieses Verständnis ist das Fundament für die Beteiligung an der dringlichen gesellschaftlichen und politischen Debatte zum Klimawandel.		
Inhalt	Der Inhalt erstreckt sich über die Themengebiete der Statik, Thermodynamik und Dynamik der Atmosphäre, deren Kenntnis eine Beschreibung der Atmosphäre als kompressibles turbulentes Medium in ihren Grundgleichungen ermöglicht. Dazu werden grundlegenden Gleichungen wie das Gasgesetz, barometrische Höhenformel, Poisson-Gleichung, Navier-Stokes-Gleichung, sowie die Oberflächenenergie- und Strahlungsbilanz behandelt, wobei besonderen Wert auf die praktische Anwendbarkeit gelegt wird (thermodynamisches Diagrammpapier, Höhen- und Bodenkarten, Wolken- und Niederschlagsbildung). Eine Vertiefung erfolgt bezüglich der mikrometeorologischen bodennahen turbulenten Massen- und Energieaustauschprozesse (logarithmisches Windprofil, Profilgleichungen, Turbulenzspektrum)		
Zulassungsvoraussetzungen	Das Modul baut auf den Modulen N1 (Mathe), N2 (Physik) und N5 (Physikalische Chemie), sowie dem G5.1 Atmosphäre 1 auf. Diese sollten erfolgreich abgeschlossen sein bzw. parallel besucht werden.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul stellt eine Kernkompetenz innerhalb der Geoökologie (G) dar und ist eng mit dem Modul G5.1 Atmosphäre 1 gekoppelt. Es kann als eigenständiges meteorologisches Modul zur Einführung in die Physik der Atmosphäre in anderen Studiengängen angeboten und belegt werden.		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Sommersemester angeboten und soll innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Einführung in die Meteorologie	V	2
2	Übungen zur Einführung in die Meteorologie	S + Ü	1
Modulprüfung	Der Abschluss des Moduls erfolgt im Rahmen einer individuellen mündlichen Prüfung am Ende des Semesters, die 30 min dauert.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand umfasst 150h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit (Vorlesung + Seminar) 45 h, Selbststudium 30 h, Übungen 34h, Prüfungsvorbereitung 40h, Prüfung 1h;		

Modul G6.1: Chemosphäre 1

Verantwortlichkeit	Hydrologie, Prof. Dr. Stefan Peiffer			
Lernziel	Dieses Modul vermittelt detaillierte Kenntnisse und grundlegende Methoden der Hydro- und Gewässerchemie. Es entwickelt aus den Grundlagen der chemischen Thermodynamik die Eigenschaften von Elektrolyten in Lösung, deren Auswirkung auf die Löslichkeit von Salzen und Gasen sowie auf die Säure-Base-Gleichgewichte. Darauf aufbauend wird das Karbonatsystem als das wichtigste Puffersystem in Gewässern erklärt. Basierend auf einfachen Redoxstöchiometrien werden die wichtigsten Grundlagen des Sauerstoffhaushalts von Gewässern erläutert und am Beispiel der Gewässereutrophierung diskutiert. Das Curriculum versetzt die Studierenden in die Lage, wichtige geogene und anthropogen beeinflusste Prozesse der Atmosphären-, Hydrosphären-, und Pedosphärenchemie sowie die Sanierungskonzepten zugrunde liegenden Strategien in ihrer Vernetzung zu verstehen und auf physikalisch-chemische Gesetzmäßigkeiten zurückzuführen. Ein Schwerpunkt liegt auf der quantitativen Untersuchung chemischer Vorgänge in aquatischen Systemen und der Anwendung gelernter Konzepte auf aktuelle Fragestellungen zur Qualität von Gewässern.			
Inhalt	In der Vorlesung werden Konzepte der Hydrochemie eingehend behandelt, die in einer begleitenden Rechenübung mit entsprechenden Aufgabenstellungen geübt und vertieft werden. In der Laborübung werden Untersuchungsmethoden und Messverfahren aus der Hydro- und Gewässerchemie vermittelt und wichtige hydrochemische Kenngrößen von Wässern unterschiedlicher Herkunft im Hinblick auf Fragen des Gewässerschutzes bestimmt.			
Zulassungsvoraussetzungen	Das Modul baut auf den Modulen N1 (Mathematik), N2 (Physik), N3 (Anorg. & Analytische Chemie), N4 (Organische Chemie) und N5 (Physikalische Chemie) auf. Diese sollten erfolgreich abgeschlossen sein, da sie die Voraussetzung für das Verständnis der hier vermittelten Inhalte darstellen.			
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul stellt eine Kernkompetenz innerhalb der Geoökologie (G) dar und ist eng mit dem Modul G6.2 – <i>Chemosphäre 2</i> gekoppelt. Es bildet die Basis für die erfolgreiche Teilnahme am Feldpraktikum <i>Standortkundliche Feldmethoden</i> .			
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten und soll innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.			
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.			
Zusammensetzung				
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
	1	Einführung in die Hydrochemie	V/Ü	3
	2	Laborübungen zur Hydrochemie	Ü	2
Leistungsnachweis und Modulprüfung	Der Leistungsnachweis besteht aus der Abgabe von Praktikumsprotokollen und einer abschließenden Prüfung (schriftlich, 90 min). Die Note ergibt sich zu 60 % aus der Bewertung der Praktikumsprotokolle und zu 40 % aus der Prüfungsnote. Das Modul gilt als bestanden bei einer Klausurnote von mindestens 4,0.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit VL/Ü inkl. Klausur: 38 h / Vor-/Nachbereitung VL/Ü/Klausur: 74 h Präsenzzeit Laborübungen: 23 h / Anfertigen von Protokollen: 15 h			

Modul G6.2: Chemosphäre 2

Verantwortlichkeit	Umweltgeochemie, Prof. Dr. Britta Planer-Friedrich			
Lernziel	Lernziel dieses Moduls ist es, aufbauend auf den im Modul Chemosphäre 1 erworbenen grundlegenden Kenntnissen zur Thermodynamik in aquatischen Systemen, ein weitergehendes Verständnis zu verschiedenen chemischen Elementen oder Verbindungen und deren Auftreten und Wechselwirkungen in der Umwelt zu erwerben sowie die jeweilige Bedeutung für den Menschen in ihrer gesamten Komplexität zu erfassen (Resource/Nährstoff/Schadstoff). Das begleitende Seminar gibt mit einem Fokus auf Umweltgeochemie in Deutschland konkrete Einblicke in potentielle spätere Berufsfelder.			
Inhalt	Die Vorlesung „Anorganische Kontaminanten und Nährstoffe“ adressiert die Biogeochemie einer Vielzahl verschiedener Elemente, ihre jeweilige Bedeutung für den Menschen sowie Reaktionen und Interaktionen in der Hydro-, Atmo-, Pedo- und Lithosphäre. Neben Elementen, die erwünscht und häufig in zu geringen Mengen verfügbar sind, wie z.B. Elemente von ökonomischem Wert (Ressourcen) oder Nährstoffe, werden natürliche und anthropogene Kontaminanten behandelt, bei denen das Ziel eine Limitierung des Vorkommens in natürlichen Systemen ist. Detaillierte Informationen zur Stoffchemie werden verknüpft mit bereits erlernten physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten und an Fallbeispielen erläutert. Im Seminar „Umweltgeochemie in Deutschland“ werden aktuelle Herausforderungen, aber auch gelungene Sanierungskonzepte, laufende Forschungsprojekte und viele beteiligte Akteure speziell in Deutschland vorgestellt und diskutiert.			
Zulassungsvoraussetzungen	Das Modul baut auf den Modulen zu naturwissenschaftlichen Grundlagen in Mathematik, Physik und Chemie, speziell dem Modul Anorganische & Analytische Chemie, sowie dem Modul Chemosphäre 1 auf. Diese sollten erfolgreich abgeschlossen sein bzw. parallel besucht werden.			
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul stellt eine Kernkompetenz innerhalb der Geoökologie (G) dar und ist eng mit dem Modul G6.1 Chemosphäre 1 gekoppelt. Es kann als eigenständiges Modul zur Einführung in die Umweltgeochemie in anderen Studiengängen angeboten und belegt werden.			
Angebotsturnus/Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Sommersemester angeboten und soll innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.			
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.			
Zusammensetzung				
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
	1	Anorganische Kontaminanten und Nährstoffe	V	2
	2	Seminar: Umweltgeochemie in Deutschland	S	2
Modulprüfung	Der Abschluss des Moduls erfolgt im Rahmen eines mündlichen Seminarvortrags inklusive Diskussion (maximal 30 Minuten) mit schriftlicher Ausarbeitung, sowie einer schriftlichen Prüfung (60 min). Die schriftliche Ausarbeitung des Vortrags sowie die Klausur gehen zu gleichen Anteilen in die Modulnote ein.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150 h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit (Vorlesung + Seminar) 45 h, Selbststudium zur Vorlesung 24 h, Vortragsvorbereitung 39.5 h, Vortrag 0.5 h, Prüfungsvorbereitung 40 h, Prüfung 1h			

Feldpraktika (P)

Modul P1: Physikalische Methoden

Verantwortlichkeit	Im jährlichen Wechsel: Lehrstuhl Hydrologie, Bodenphysik und Mikrometeorologie		
Lernziel	Ziel der Veranstaltung ist die praktische Umsetzung des in den G - Modulen erworbenen theoretischen Wissens um physikalische Gesetzmäßigkeiten des Energie- und Wasserhaushalts im System Atmosphäre-Pflanze-Boden-Grundwasser. Sie erfolgt durch gezielte physikalische Feldexperimente an einem Standort, in denen über den Zeitraum des Sommersemesters zeitliche Änderungen wichtige Kenngrößen des Wasser- und Energiehaushalts gemessen und entsprechend ausgewertet werden. Die Studierenden lernen dabei adäquate Feldmessmethoden kennen.		
Inhalt	Das Modul vermittelt Kenntnisse über die Anwendung von Methoden zur Quantifizierung von Wasser- und Energieflüssen im System Atmosphäre-Pflanze-Boden-Grundwasser. Insbesondere kommen Messmethoden für folgende Parameter zur Anwendung: Oberflächenenergiebilanz, Verdunstung, Niederschlag, Infiltration, Abfluss, Bodenwassergehalt und Matrixpotential, hydraulische Leitfähigkeit sowie pflanzenphysiologische Parameter.		
Zulassungsvoraussetzungen	Die Module in den Bereichen O und G sollten - soweit zeitlich vorhergehend - erfolgreich absolviert sein bzw. parallel besucht werden, da auf diesen aufgebaut wird.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul setzt die zentralen geökologischen Module G1 bis G5 praktisch im Feld um. Es kann auch von Studierenden anderer umweltorientierter Studiengänge zur Erlangung von Felderfahrung belegt werden.		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Sommersemester angeboten. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 7 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Physikalische Methoden	P	4
Modulprüfung	Die Teilnehmer erhalten den Leistungsnachweis nach der vollständigen Abgabe aller Experimentprotokolle zu den durchgeführten Messungen der jeweiligen Feldtage. Das Modul ist unbenotet.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul beträgt 210 Arbeitsstunden und teilt sich auf wie folgt: 80 h Präsenzzeit für Praktikumstage und begleitende Seminare, 40h Vorbereitung und Selbststudium, 40h Erstellung der Experimentprotokolle, sowie 50h für die Datenanalyse		

Modul P2: Standortkundliche Methoden

Verantwortlichkeit	Im jährlichen Wechsel: Lehrstuhl Hydrologie, Biogeografie, Bodenökologie		
Lernziel	Ziel ist die Umsetzung des in den Modulen G1 bis G6 erworbenen Wissens zu Interaktionen zwischen Atmosphäre, Vegetation, Boden, Lithosphäre und Hydrosphäre in Landschaftseinheiten. Es werden Felddaten in den genannten Kompartimenten an einem Standort erhoben und analysiert. Die Veranstaltung hat zum Ziel, die Studierenden an die Analyse der räumlichen Verteilung von Lokalklima, geologischen und Reliefeinheiten, Vegetations-gemeinschaften, Böden, sowie der chemischen und biologischen Wasserqualität von Fließgewässern heranzuführen. Die Studierenden lernen moderne Feldmessmethoden kennen und erhobene Feldbeobachtungen auszuwerten und im geoökologischem Kontext zu bewerten.		
Inhalt	Das Modul vermittelt Kenntnisse über die Anwendung von Methoden zur Analyse der räumlichen Verteilung von Lokalklima, geologischen und Reliefeinheiten, Vegetationsgemeinschaften, Böden, sowie der chemischen und biologischen Wasserqualität von Fließgewässern. Insbesondere werden folgende Inhalte vermittelt: Bestimmung lokalklimatischer Messgrößen und ihrer räumlichen Verteilung bei Strahlungswetterlagen, Charakterisierung geologischer Einheiten im Gelände, Charakterisierung von Reliefeinheiten und lokaler Morphodynamik, Ansprache und Genese von Böden in Abhängigkeit von geologischem Untergrund und Relief, Charakterisierung von Vegetationseinheiten und ihrer räumlichen Verbreitung in Abhängigkeit von Standortfaktoren, sowie die Bestimmung der chemischen, biologischen und strukturellen Güte von Fließgewässern. Das Modul besteht aus einem Geländepraktikum, in dem die Studierenden eigenständig Daten im Gelände erheben. Die erhobenen Daten werden mit den entsprechenden EDV-gestützten Auswertetechniken bearbeitet. Das Praktikum wird in Gruppen durchgeführt, wobei die Gruppenstärke 4-5 Studenten beträgt.		
Zulassungsvoraussetzungen	Die Module in den Bereichen O und G sollten - soweit zeitlich vorhergehend - erfolgreich absolviert sein bzw. parallel besucht werden, da auf diesen aufgebaut wird.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul setzt die zentralen geoökologischen Module G1 bis G5 praktisch im Feld um. Es kann auch von Studierenden anderer umweltorientierter Studiengänge zur Erlangung von Felderfahrung belegt werden.		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Sommersemester angeboten. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 7 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Standortkundliche Methoden	P	4
Modulprüfung	Die Teilnehmer erhalten den Leistungsnachweis nach der vollständigen Abgabe von Tagesprotokollen zu den Feldtagen. Das Modul ist unbenotet.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul beträgt 210 Arbeitsstunden und teilt sich auf wie folgt: 80 h Präsenzzeit für Praktikumstage und begleitende Seminare, 40h Vorbereitung und Selbststudium, 40h Erstellung der Tagesprotokolle, sowie 50h für die Datenanalyse.		

Modul PSP: Praktikumsseminar – und prüfung

Verantwortlichkeit	Alle Geoökologie-LS und Professuren im jährlichen Wechsel		
Lernziel	Das Lernziel dieses Moduls ist die Präsentation, vertiefende Diskussion und kritische Bewertung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Geländepraktika P1 und P2. Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die von ihnen erhobenen, datentechnisch und statistisch aufgearbeiteten und interpretierten Beobachtungen in den wissenschaftliche geoökologischen Kontext und gesellschaftliche Relevanz einzuordnen, sowie deren Güte und Aussagekraft kritisch zu bewerten.		
Inhalt	Das Modul baut inhaltlich direkt auf den absolvierten Geländepraktika P1 und P2 und deren Protokolle und Berichte auf. Die Studierenden präsentieren die Ergebnisse der Geländearbeit ihrer Arbeit in Gruppen von 3 bis 6 Teilnehmern in mündlicher Form, und verfassen einen schriftlichen zusammenfassenden Praktikumsbericht unter Verwendung der erlernten methodischen Fähigkeiten des Methodenmoduls M4. Abschließend weisen sie die Beherrschung der geoökologischen Kenntnisse aus den Geländepraktika P1 und P2 in Form einer ca. 45 minütigen mündlichen Prüfung nach.		
Zulassungsvoraussetzungen	Die Module P1 und P2 müssen erfolgreich absolviert sein.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul schließt die praktische geoökologische Ausbildung ab und ist speziell für diesen Studiengang konzipiert.		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils in der 1. Semesterhälfte des Wintersemesters angeboten. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Praktikumsseminar	S	1
Modulprüfung	Die Teilnehmer erhalten den Leistungsnachweis nach Abgabe des schriftlichen zusammenfassenden Praktikumsberichts und bei Bestehen der benoteten mündlichen Prüfung.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul beträgt 150 Arbeitsstunden und teilt sich auf wie folgt: 12 h Präsenzzeit (Seminar), 14h Vorbereiten der mündlichen Präsentation, 43h Anfertigen des schriftlichen Praktikumsberichts, 80h Vorbereitung der Prüfung, 1h Prüfung		

Wahlpflicht Geowissenschaften (WV Geo)

WV01: Flora, Vegetation und Nutzpflanzen der Tropen

Verantwortlichkeit	ÖBG, Dr. Marianne Lauerer			
Lernziel	Die Studierenden sollen Kenntnisse über die Pflanzenwelt der Tropen, ihre Biologie, Ökologie und Nutzung erwerben. Sie sollen ein Verständnis für die Vegetationsverteilung und die ökologischen Zusammenhänge in den Tropen entwickeln sowie charakteristische und bedeutende Pflanzenfamilien und –arten kennen lernen.			
Inhalt	<p>Das Modul besteht aus zwei Teilen:</p> <p>Die potenziell natürliche Vegetation der Tropen, Subtropen und der mediterranen Gebiete der Erde wird vorgestellt. Es werden die Gründe für die Vegetationsverteilung (geografische, ökologische und historische) aufgezeigt und charakteristische Lebensformen, Pflanzenfamilien und –arten vom Regenwald bis zur Wüste, vom Überschwemmungswald bis zum tropischen Hochgebirge besprochen.</p> <p>In einem weiteren Block werden Nutzpflanzen der Tropen vorgestellt, ihre Systematik und Morphologie, ihre Verbreitung, Züchtung, Verwendung, sowie deren wirtschaftliche Bedeutung.</p> <p>Besonderheit des Moduls sind regelmäßige Übungen in den Gewächshäusern des ÖBG, um die Kenntnisse aus der Vorlesung zu vertiefen und erlebbar zu machen.</p>			
Zulassungsvoraussetzungen	keine.			
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul stellt eine erweiterte Kompetenz innerhalb der Geoökologie dar.			
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten und soll innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.			
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.			
Zusammensetzung				
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
	1	Flora und Vegetation der Tropen	V + Ü	2
	2	Nutzpflanzen der Tropen	V + Ü	3
Modulprüfung	Schriftliche, benotete Prüfung am Ende des Semesters über den Inhalt der gesamten Veranstaltung. Dauer der Prüfung 60 - 75 min.			
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150h und gliedert sich wie folgt:</p> <p>Präsenz: 60 Stunden, Vor-und Nachbereitung 40 Stunden, Vorbereitung auf die Prüfung 50 Stunden</p>			

WV02: Dendrologie: Biologie, Ökologie und Funktion von Bäumen und Sträuchern

Verantwortlichkeit	ÖBG, Gregor Aas		
Lernziel	Die Studierenden sollen durch Kenntnisse der Morphologie und Anatomie von Gehölzen verstehen, warum Bäume in vielen terrestrischen Ökosystemen der Welt die dominierende Lebensform sind, wie sie funktionieren und wie sie auf die Variabilität ihrer biotischen und abiotischen Umwelt reagieren. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Diskussion der Frage wie sich der Klimawandel auf Bau und Leben von Baumarten auswirkt.		
Inhalt	Das Modul besteht aus zwei Teilen: In einer Vorlesung werden wichtige Grundlagen der Morphologie, Anatomie und Reproduktionsbiologie von Gehölzen vermittelt, in einer Übung die praktische Fähigkeit, Gehölze im Winterzustand zu bestimmen (Formenkenntnis).		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Verwendbarkeit des Moduls			
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten und soll innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Vorlesung	V	3
2	Übungen	Ü	2
Modulprüfung	Der Abschluss des Moduls erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit (Vorlesung + Übung) 69 h, Selbststudium 40 h, Prüfungsvorbereitung 40h, Prüfung 1h		

WV03: Bodenchemische Übung

Verantwortlichkeit	Bodenökologie		
Lernziel	Die Übung soll die bodenchemischen Kenntnisse der Studierenden vertiefen. Wichtige Eigenschaften und Prozesse von Böden sollen charakterisiert und verglichen werden.		
Inhalt	In unterschiedlichen Laborversuchen sollen einige zentrale Methoden der chemischen Bodenanalyse erlernt, und Erfahrung in der Interpretation bodenchemischer Ergebnisse gewonnen werden. Die Messverfahren zur Bestimmung wichtiger bodenchemischer Kenngrößen wie Stickstoff, Kohlenstoff, austauschbare Kationen und Oxide werden erläutert. Die Versuche werden in kleinen Gruppen durchgeführt.		
Zulassungsvoraussetzungen	Die Module N1 bis N4, G3 sowie P1 sollten erfolgreich absolviert sein, da die Veranstaltung auf Kenntnissen aus diesen Modulen aufbaut.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul vertieft die erworbenen Grundlagen der Bodenkunde und Basis für weiterführende Veranstaltungen am LS Bodenökologie im 6. Semester.		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten und sollte im 5. Semester besucht werden.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 3 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Bodenchemische Übung	Ü	2
Modulprüfung	Die Teilnehmer erhalten den Leistungsnachweis nach Abgabe eines schriftlichen Protokolls, das benotet wird.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Die von den Studierenden aufzuwendende Zeit beträgt, neben der Präsenz (30 Stunden), 30 Stunden für Vor- und Nachbereitung, sowie 30 Stunden für die Anfertigung des Protokolls. Insgesamt ergeben sich 90 Arbeitsstunden.		

WV04: Bodenschutz und Bodenkartierung

Verantwortlichkeit	Bodenökologie, Prof. Dr. Werner Borken		
Lernziel	<p>Im Modul „Bodenschutz und Bodenkartierung“ werden zum einen gesellschaftliche und gesetzliche Inhalte des Bodenschutzes sowie Inhalte zu schädlichen Bodenveränderungen durch chemische und physikalische Einwirkungen und deren Auswirkungen auf Organismen und angrenzende Systeme vermittelt. Hiermit werden Grundlagen für die Bewertung von schädlichen Bodenveränderungen gelegt.</p> <p>Des Weiteren werden Grundlagen der Bodenkartierung nach der deutschen Kartieranleitung KA5 vertieft. Bei der selbständigen Kartierung verschiedener Bodentypen in einem Geländeausschnitt werden Parameter erfasst, die für die ökologische Bewertung des Bodenzustands sowie für die Bewertung der Bodendegradation geeignet sind. Die Ergebnisse der Bodenkartierung werden digitalisiert und mittels GIS in thematischen Karten dargestellt. Die Risiken der Bodendegradation und möglicher Gegenmaßnahmen werden diskutiert und bewertet.</p>		
Inhalt	<p>Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung, die vorrangig für Studenten des 4. und 6. Semesters angeboten werden. Auf Grundlage der KA5 erfolgt die Bestimmung der Humusform, der Bodentextur, der Gefügestruktur, des Humusgehaltes, des pH-Wertes, der Bodenhorizontierung sowie die Ansprache wichtiger bodenbildender Prozesse. Aus den Parametern werden die effektive Kationenaustauschkapazität (KAK), die nutzbare Feldkapazität (nFK) und die Erodierbarkeit des Bodens berechnet bzw. abgeleitet. Zur Erstellung der thematischen Karten wird der Umgang mit GIS erlernt.</p>		
Zulassungsvoraussetzungen	Die Veranstaltung setzt die Teilnahme an der Vorlesung „Einführung in die Bodenkunde“ (Modul Pedosphäre I) im 2. Semester und an der Übung „Standortkundliche Feldmethoden“ im 4. Semester voraus.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul vertieft die im 2.-4. Semester erworbenen Grundlagen der Bodenkunde und Bodenkartierung.		
Angebotsturnus/ Dauer	Die Vorlesung Bodenschutz findet im 5. Semester und die Übung Bodenkartierung im 6. Semester als Blockveranstaltung Anfang Mai statt.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Bodenschutz	V	1
2	Kartierübung	Ü	3
Modulprüfung	Der Inhalt der Vorlesung wird in einer 60-minütigen Klausur geprüft. Zur Kartierübung wird ein Bericht verfasst. Die Modulnote setzt sich zu je 50% aus Klausur und Bericht zusammen.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit 60h, Vorbereitungszeit für die Klausur 30h, Auswertung und Anfertigung des Berichts 60h		

WV05: Bodenphysikalische Methoden

Verantwortlichkeit	Bodenphysik		
Lernziel	Im Modul „Bodenphysikalische Methoden“ werden experimentelle und numerische Methoden der Bodenphysik gelehrt. Die Studenten werden die physikalischen und hydraulischen Eigenschaften von eigens entnommenen Bodenproben bestimmen. Im Anschluss wird die Bodenwasserdynamik auf Grundlage der bestimmten Parameter computergestützt simuliert.		
Inhalt	Das Modul besteht aus zwei Teilen: „Experimentelle Methoden der Bodenphysik“ und „Übungen zur Simulation in der Bodenphysik mit Hydrus-1D“. Im ersten Teil werden die Studenten lernen Bodenproben zu entnehmen und bodenphysikalische Parameter wie Porosität, volumetrischer und gravimetrischer Wassergehalt, Lagerungsdichte, Korngrößenverteilung, Wasserkapazität und hydraulische Leitfähigkeit zu bestimmen. Im zweiten Teil werden die bestimmten Parameter verwendet, um die Bodenwasserdynamik mit Hilfe der Software „Hydrus-1D“ zu simulieren. Dabei wird die Richards-Gleichung eindimensional gelöst.		
Zulassungsvoraussetzungen	Pedosphäre 1 sollte erfolgreich absolviert sein.		
Verwendbarkeit des Moduls			
Angebotsturnus/Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten und sollte in einem Semester abgeschlossen werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 6 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Experimentelle Methoden der Bodenphysik	V	4
2	Übungen zur Simulation in der Bodenphysik mit Hydrus-1D	Ü	2
Modulprüfung	Die Teilnehmer erhalten den Leistungsnachweis auf Grundlage eines eigenständig angefertigten Protokolls und der benoteten mündlichen Prüfung.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst ca. 180 h und gliedert sich wie folgt: Experimentelle Methoden der Bodenphysik: 60 h + Vorbereitung 60 h; Hydrus 1D: 30 h + Vorbereitung 30 h		

WV06: Meteorologische Messmethoden

Verantwortlichkeit	Mikrometeorologie, Prof. Dr. Christoph Thomas		
Lernziel	Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung beherrschen die Studierenden die grundlegenden physikalischen Prinzipien meteorologischer Messinstrumente und der Messwerterfassung, und können diese anhand eigener Messungen im Rahmen eines Laborpraktikums anwenden, sowie deren Qualität und Fehlerquellen quantifizieren und bewerten. Die Studierenden können zu einer vorgegebenen praxisnahen geoökologischen Messaufgabe sowohl geeignete Messinstrumente auswählen, als auch Protokolle zur Datenerfassung und Datenqualitätsbeurteilung formulieren.		
Inhalt	<p>Das Modul besteht aus zwei Veranstaltungen. Die Vorlesung ‚Umweltmesstechnik‘ behandelt die grundlegenden Themen der Datenerfassung einschließlich analoger und digitaler Signalübertragung, dem zentralen Begriff der Zeitkonstante und dem dynamischen Fehler bei Umweltmessungen. Die grundlegenden in-situ Messprinzipien und -verfahren aller geoökologisch relevanten Umweltelemente inklusive der kurz- und langwelligen Strahlung, der Luftströmung, der Temperatur (Boden, Luft, Wasser), der Feuchte (Boden, Luft), des Niederschlags und des Luftdrucks werden detailliert erläutert. Moderne bodengestützte fernerkundliche Sondierungsverfahren werden vorgestellt und deren Synergie in der Beobachtung der gesamten Luftsäule von der Erdoberfläche bis zur Tropopause beschrieben. Den Abschluss der Vorlesung bilden die Prinzipien der Qualitätssicherung – und kontrolle, die eine Auswahl geeigneter Messsysteme ermöglichen.</p> <p>Das Laborpraktikum ‚Atmosphärische Messtechnik‘ setzt die in der Vorlesung behandelten Themen in Form von Laborversuchen praktisch um. Ergänzende Aspekte sind die visuelle Beobachtung des Wettergeschehens anhand von Bewölkung, Wettercodes und Ausbreitungsklassen. Der Schwerpunkt liegt auf der Bewertung der Unterschiede und Messfehler von Messungen oder Messsystemen in der realen Atmosphäre gegenüber jenen in geschlossenen Räumen. Hierzu gehören Einflüsse der Sonnenstrahlung (Strahlungsfehler), der Belüftung und Einstellvorgängen auf Grund der Trägheit von Messgebern. Die Versuche sind so konzipiert, dass sich die Studierenden mit den in der Atmosphäre eingesetzten Messgeräten vertraut machen und gleichzeitig wichtige Geräteeigenschaften experimentell ermitteln können.</p>		
Zulassungsvoraussetzungen	Das Modul baut auf den Modulen N1 bis N4 sowie den geoökologischen Modulen Atmosphäre auf. Diese sollten erfolgreich abgeschlossen sein.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Wahlmodul in anderen Studiengängen angeboten und belegt werden; wie z.B. der Physik, dem Umweltingenieurwesen, der angewandten Informatik und der Geographie		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten und soll innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden. Die Vorlesung wird in der 1. Semesterhälfte, und das Laborpraktikum in der 2. Semesterhälfte angeboten. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Umweltmesstechnik	V	1
2	Atmosphärische Messtechnik	Ü	2
Modulprüfung	Der Leistungsnachweis erfolgt für die ‚Umweltmesstechnik‘ als Klausur mit einer Dauer von 75 min abgelegt; für das Laborpraktikum ‚Atmosphärische		

	Messtechnik' sind für jeden Versuch schriftliche Kurzprotokolle anzufertigen. Das Modul wird insgesamt als bestanden gewertet, wenn die Teilprüfungen erfolgreich abgelegt werden. Die Modulnote berechnet sich aus den Noten der Einzellehrveranstaltungen zu gleichen Anteilen.
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150 h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit (Vorlesung) 14 h, Selbststudium und Klausurvorbereitung 50h, Präsenzzeit (Laborübungen) 36 h , Berichte/ Protokolle 50 h

WV07: Praktische Meteorologie

Verantwortlichkeit	Mikrometeorologie, Dr. Wolfgang Babel			
Lernziel	Das Modul bietet einen Einblick in die gesellschaftlich bedeutsamen Anwendungsbereiche der Meteorologie und der Mikrometeorologie an Hand von Aspekten der Luftreinhaltung, erneuerbarer Energien sowie meteorologischen Einflüssen auf das Wohlbefinden des Menschen in seiner Umwelt. Dabei werden auch Betätigungsfelder für Geoökologen mit mikrometeorologischer Ausrichtung aufgezeigt.			
Inhalt	Das Modul besteht aus zwei Veranstaltungen. Die Vorlesung/Übung ‚Angewandte Meteorologie‘ behandelt die Themen Umweltrecht, Ausbreitungsrechnung, Schallausbreitung, Luftqualität, sowie Biometeorologie und Stadtmeteorologie. Es werden die Grundzüge der Transportmodellierung von Schadstoffen und Schall behandelt. Ein Kernaspekt der Biometeorologie ist die Wirkung meteorologischer und mikroklimatischer Bedingungen auf das Wohlbefinden des Menschen. Die Stadtmeteorologie behandelt den Einfluss der Stadt auf meteorologische Elemente und die Bedeutung von lokal gebildeter Kaltluft auf das Stadtklima. In der Vorlesung/Übung ‚meteorologische Grundlagen erneuerbarer Energien‘ werden die meteorologischen, als auch physikalischen und technischen Grundlagen von Windkraft, Sonnenenergie und Wellen- und Gezeitenkraft behandelt. Dabei werden die meteorologischen Faktoren und Elemente in ihrer Bedeutung als Energieträger, der Einfluss von Witterung und atmosphärischer Turbulenz auf den Ertrag und der Einfluss der heterogenen Erdoberfläche behandelt. Es werden Beispiele technischer Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien in Theorie und im Rahmen einer Exkursion vorgestellt und diskutiert.			
Zulassungsvoraussetzungen	Das Modul baut auf den Modulen N1 bis N4 sowie den Modulen G5 - Atmosphäre auf. Diese sollten erfolgreich abgeschlossen sein.			
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Wahlmodul in anderen Studiengängen angeboten und belegt werden wie Physik, angewandte Informatik und Geographie			
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten und soll innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.			
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.			
Zusammensetzung				
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
	1	Angewandte Meteorologie	V+Ü	1
	2	Meteorologische Grundlagen erneuerbarer Energien	V+Ü+Exk	2
Modulprüfung	Der Leistungsnachweis erfolgt für die ‚Angewandte Meteorologie‘ als Klausur mit einer Dauer von 60min, für die Veranstaltung ‚meteorologische Grundlagen erneuerbarer Energien‘ als schriftliche Bearbeitung von Protokollen zu Übungsaufgaben. Das Modul wird insgesamt als bestanden gewertet, wenn die Teilprüfungen erfolgreich abgelegt werden. Die Modulnote berechnet sich aus den Noten der Einzellehrveranstaltungen zu gleichen Anteilen.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit (Vorlesung/Übung + Exkursion) 45 h, Selbststudium 55h, Übungen 20h, Bericht 30h			

WV08: Pflanzenernährung und Düngung

Verantwortlichkeit	Agrarökologie, Prof. Dr. Johanna Pausch		
Lernziel	Im Modul „Pflanzenernährung und Düngung“ werden allgemeine Prinzipien der Pflanzenernährung behandelt und ihre Verknüpfung mit Vegetation, Bodeneigenschaften, Nährstoffkreisläufen sowie mit Geographie und Klima thematisiert. Der Schwerpunkt liegt auf essentiellen Pflanzennährstoffen und ihren Funktionen. Das Lernziel besteht darin, ein Verständnis der Zusammenhänge zwischen Nährstoffverfügbarkeit im Boden, Nährstoffaufnahme über die Wurzeln, Nährstofftransport und Funktion der Nährstoffe in der Pflanze zu erlangen.		
Inhalt	Die Vorlesung „Pflanzenernährung und Düngung“ ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil der Veranstaltung werden die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Nährstoffversorgung, -Aufnahme und -Transport in Pflanzen erörtert. Im zweiten Teil geht es um die Erkennung von Mangelsymptomen bei Pflanzen, deren Behebung und den umweltverträglichen Einsatz von Düngemitteln. In der Laborübung wird das in der Vorlesung vermittelte theoretische Wissen in der Praxis angewendet. Auf der Grundlage eines Düngeversuchs wird der Einfluss der Düngerzugabe auf das Pflanzenwachstum und auf den Nährstoffhaushalt der Pflanze untersucht. Nach Abschluss des Düngeversuchs werden Mangelerscheinungen der gedüngten und ungedüngten Pflanzen beschrieben und die Nährstoffgehalte im Boden mit Standardmethoden gemessen.		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul vermittelt Grundlagen zur Pflanzenernährung und Düngung. Es kann als eigenständiges agrarökologisches Modul in anderen Studiengängen angeboten und belegt werden.		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten und soll innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Pflanzenernährung und Düngung	V	1
2	Laborübungen zur Pflanzenernährung und Düngung	Ü	2
Modulprüfung	Die Teilnehmer_innen erhalten die Leistungsnachweise nach einer Klausur zur Vorlesung (45 min, am Ende des Semesters) sowie nach Abgabe eines Berichts zur Laborübung. Beide Veranstaltungen gehen mit gleichen Anteilen in die Modulnote ein.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150 h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit (Vorlesung + Übung) 50 h, Selbststudium und Vorbereitung der Laborübung 40 h, Ansetzen des Düngeversuchs und Gießen der Pflanzen 20h, Prüfungsvorbereitung und Anfertigung des Berichts 40 h.		

WV09: Angewandter Gewässerschutz

Verantwortlichkeit	Hydrologie, Prof. Dr. Stefan Peiffer		
Lernziel	Im Modul „Angewandter Gewässerschutz“ werden die geoökologischen, technischen und rechtlichen Voraussetzungen für die Bewertung von Gewässerschutzfragen behandelt. Ziel ist es Kompetenz bei der Beurteilung von Zielkonflikten im Bereich von Trinkwassergewinnung, Altlasten und Entsorgung zu erlangen		
Inhalt	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen und erstreckt sich über zwei Semester: Die Vorlesung/Übung „Sicherungs- und Sanierungstechniken“ behandelt die technischen Herangehensweisen in der Altlastensanierung. In der Vorlesung/Übung „Langzeitlagerung von radioaktiven Abfällen und CO ₂ : Konzepte für den Umgang mit problematischen Stoffen“ steht die Frage nach den umweltchemischen und technischen Problemen beim Umgang mit problematischen Stoffen im Mittelpunkt. In dem Seminar „Nutzungskonflikte in Trinkwassereinzugsgebieten“ werden Lösungen zum Ausgleich zwischen Grundwasserschutz und (landwirtschaftlichen) Nutzungsansprüchen diskutiert.		
Zulassungsvoraussetzungen	Die Module G1, G2, G4 und G6 sollten erfolgreich absolviert sein, da auf diesen aufgebaut wird		
Verwendbarkeit des Moduls			
Angebotsturnus/ Dauer	Die Veranstaltung „Sicherungs- und Sanierungstechniken“ ist als regelmäßige Vorlesung mit Übungen im Wintersemester ausgelegt, mit einem Umfang von 2 SWS. Die Veranstaltung „Langzeitlagerung von radioaktiven Abfällen und CO ₂ “ findet als Blockveranstaltung am Ende des Wintersemesters statt. Bei der Veranstaltung „Nutzungskonflikte in Trinkwassereinzugsgebieten“ handelt es sich um ein in mehreren Blöcken stattfindendes Seminar mit einem Umfang von 2 SWS.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 6 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Langzeitlagerung von radioaktiven Abfällen und CO ₂ : Konzepte für den Umgang mit problematischen Stoffen (Graupner)	V/Ü	1
2	Sicherungs- und Sanierungstechniken (Swoboda)	V/Ü	2
3	Nutzungskonflikte in Trinkwassereinzugsgebieten Hartmann	S	2
Leistungsnachweis und Modulprüfung	Der erfolgreiche Leistungsnachweis für das Modul erfolgt durch eine benotete schriftliche oder mündliche Prüfung in der Veranstaltung 1. Für die Veranstaltungen 2 und 3 ist ein Bericht zu erstellen.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Die von den Studierenden aufzuwendende Zeit beträgt 70 Stunden Präsenz in den Veranstaltungen, 70 Stunden für die Erstellung der Berichte sowie 40 Stunden für die Vorbereitung auf die Klausur.		

WV10: Simulationsverfahren - Wasser- und Stoffhaushalt

Verantwortlichkeit	Lehrstuhl für Hydrologie, Dr. Luisa Hopp		
Lernziel	Im Modul „Simulationsverfahren – Wasser- und Stoffhaushalt“ sollen die Studierenden an die Verwendung von mathematischen Modellen zur Untersuchung hydrologischer Fragestellungen herangeführt werden. Durch die Bearbeitung und Auswertung hydrologischer Datensätze und die modellhafte Beschreibung von Wasserfluss und Stofftransport durch Landschaften soll den Studierenden ein besseres Verständnis des Zusammenhangs zwischen hydrologischen Prozessen und Stoffumsätzen und dem daraus resultierenden Stoffexport aus Einzugsgebieten vermittelt werden. Dabei soll der Umgang mit quantitativen Methoden und Modellen, die ein wichtiges Rüstzeug für die Bewertung von Wasserqualität und Gewässerökologie darstellen, geübt werden.		
Inhalt	Das Modul besteht aus zwei Lehrveranstaltungen. In der Veranstaltung „Einführung in hydrologische Modellierung“ untersuchen die Studierenden verschiedene hydrologische Fragestellungen, wie z.B. Planung einer Bodenabdeckung oder Ausbreitung einer Schadstofffahne, mit einem etablierten Softwarepaket. In der Lehrveranstaltung „Analyse und Simulation der Stoffdynamik von Einzugsgebieten“ werden wichtigste Steuerungsprozesse des Stoffexports aus Einzugsgebieten, Analysemethoden für umfangreiche hydrologische und hydrochemische Datensätze sowie numerische und analytische Simulationsansätze für Stofftransport und –export vermittelt.		
Zulassungsvoraussetzungen	Voraussetzung für die Teilnahme an den beiden Lehrveranstaltungen ist das Bestehen der Module „Hydrosphäre“ und „Pedosphäre“.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Wahlmodul in anderen Studiengängen angeboten und belegt werden, wie z.B. der Physik, dem Umweltingenieurwesen, der angewandten Informatik und der Geographie.		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten und richtet sich primär an die Studierenden des 5. Semesters. Beide Veranstaltungen werden jeweils als Block (nach Vereinbarung) durchgeführt. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 6 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Einführung in hydrologische Modellierung	V/Ü	2
2	Analyse u. Simulation d. Stoffdynamik von Einzugsgebieten	V/Ü	2
Modulprüfung	Bei beiden Veranstaltungen besteht der Leistungsnachweis aus einem schriftlichen Bericht, der die Ergebnisse der bearbeiteten Aufgaben zusammenfasst. In beiden Kursen müssen die Teilnehmer darüber hinaus im Vorfeld des Blockkurses einen/mehrere Fachartikel zum Thema lesen und einen davon in schriftlicher Form kurz zusammenfassen bzw. in einem kurzen Vortrag in der Lehrveranstaltung präsentieren. Für jede Veranstaltung ergibt sich die Note jeweils zu 70% aus dem Bericht und zu 30% aus der Präsentation des Fachartikels. Für die Modulnote werden die beiden Veranstaltungsnoten zu gleichen Anteilen gemittelt.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 180 h (2 x 90 h) und gliedert sich wie folgt pro Veranstaltung: Präsenzzeit 32 h, Vorbereitung der Präsentation/Zusammenfassung 16 h, Nachbereitung und Bericht 42 h		

WV11: Oberflächen- und Untergrundmodelle

Verantwortlichkeit	Geomorphologie, Prof. Dr. Oliver Sass		
Lernziel	Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung verstehen die Studierenden grundlegende Messprinzipien für die Erfassung des oberflächennahen Untergrundes mithilfe geophysikalischer Techniken (z.B. Geoelektrik, Refraktionsseismik) sowie der Erdoberfläche mithilfe von z.B. terrestrischem Laserscanning und/oder drohnenbasierter Photogrammetrie. Sie lernen die Anwendung der Messtechniken für die Datenerfassung im Rahmen eines Feldpraktikums sowie unterschiedliche Verfahren der Datenauswertung im Rahmen eines Laborpraktikums. Studierende lernen zudem Qualität und Fehlerquellen der erhobenen Daten und der aus der Prozessierung resultierenden Modelle zu quantifizieren und bewerten. Die Messmethoden und Analyseverfahren werden anhand eines praxisnahen geomorphologischen Problems vermittelt.		
Inhalt	Das Modul setzt grundlegende Kenntnisse der Geomorphologie des G1-Lithosphärenmoduls voraus. Das Modul besteht aus einer halbtägigen Vorbereitungssitzung, in der grundlegende Messprinzipien der geophysikalischen Untergrunderkundung sowie der Fernerkundung vorgestellt werden. Im 2-3 tägigen Feldpraktikum werden die Messtechniken anhand einer geomorphologischen Aufgabenstellung ‚hands-on‘ angewendet. Im anschließenden 3-tägigen Laborpraktikum werden die erhobenen Daten mit unterschiedlicher Software analysiert/prozessiert und die Ergebnisse mit Graphikprogrammen visualisiert. Abschließend stellen die Studierenden die Messmethoden, die Analyseverfahren sowie die Ergebnisse in einem Bericht dar und interpretieren/diskutieren diese im Rahmen der übergeordneten geomorphologischen Fragestellung.		
Zulassungsvoraussetzungen	Das Modul baut auf dem Modul G1 Lithosphäre auf weshalb dieses erfolgreich abgeschlossen sein sollte.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul findet als MT5-PG3 im BSc Geographie statt.		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester als Blockseminar in der vorlesungsfreien Zeit angeboten. Die Sprache ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 6 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Oberflächen- und Untergrundmodelle	Ü	4
Modulprüfung	Der Leistungsnachweis erfolgt durch einen benoteten Bericht.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 180 h: Halbtägige Präsenzzeit Vorbereitungssitzung 4h, Präsenzzeit Feldpraktikum 24h, Präsenzzeit Datenauswertung 24h, Selbststudium und weitergehende Datenauswertung 70h, Bericht 58h		

WV12: Geo-Informationssysteme

Verantwortlichkeit	Dr. Brigitte John		
Lernziel	Geo-Informationssystem (GIS) sind Programme zur Erfassung, Verarbeitung, Analyse und Präsentation raumbezogener Daten. Das Ziel dieses Modul ist das Erlernen von Grundbegriffen und -funktionen von Geo-Informationssystemen sowie das selbstständige Arbeiten mit räumlichen Daten unter Verwendung eines GIS-Programms.		
Inhalt	In 2 Vorlesungsstunden in den beiden ersten Semesterwochen werden zuerst Kenntnisse über Datenstrukturen für Geometrie- und Sachdaten sowie über Funktionen von GIS (Verschneidungen, Abstandszonen, Interpolation etc.) vermittelt. Anschließend werden GIS-Aufgaben ausführlich praktisch am Computer bearbeitet. Die Themen der Aufgaben stammen aus dem Bereich Ökologie, Bodenkunde u.ä. Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen bearbeiten die Aufgaben und ein Projekt in Zweiergruppen am Rechner mit dem Programm ArcGIS.		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Verwendbarkeit des Moduls	vielfältig		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul umfasst eine 3stündige Lehrveranstaltung, die jährlich im Wintersemester angeboten und abgeschlossen wird. Sprache: Deutsch		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 5 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Geo-Informationssysteme	Ü	3
Modulprüfung	Während des Semesters müssen 3 bis 4 Hausaufgaben sowie ein kleineres Projekt bearbeitet werden. Diese sind unbenotete Zulassungsvoraussetzung für die schriftliche Prüfung. Am Ende gibt es eine schriftliche Prüfung (90 min.) am Computer, aus der sich die Modulnote ergibt.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 150h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeit 40 h, Selbststudium und Aufgabenbearbeitung 60 h, Prüfungsvorbereitung 48,5 h , Prüfung 1,5 h		

WV13: Disturbance Ecology

Verantwortlichkeit	Disturbance Ecology / Störungsökologie, Prof. Dr. Anke Jentsch		
Lernziel	At the conclusion of this module, students will comprehend how ecosystems in all biomes are affected by natural and anthropogenic disturbance regimes, which create their own dynamics and spatio-temporal phenomena. This knowledge will enable participants to understand effects of disturbances and extreme events on biodiversity and ecosystem functions, regeneration dynamics, and mechanisms of stability such as functional resilience. The learning outcome of the seminar is to reach an overview over recent scientific literature covering disturbance ecology and pulse dynamics increasingly interacting with climate change and land-use change. This understanding will enable students to evaluate system behavior, to contribute to developing adaptation strategies and to tackle current research frontiers in disturbance ecology.		
Inhalt	Theory, methodology and application of disturbance ecology and pulse dynamics as well as the relationship between disturbance, vegetation dynamics and ecosystem functions are taught in the lecture "Disturbance Ecology". Current research frontiers in disturbance ecology, resilience and sustainability science are presented and discussed in the seminar "Resilience". The significance of understanding disturbance ecology for ecosystem restoration and sustainable land-use planning is also addressed. Temporal variability of ecosystems, their rhythms and recurrent events are discussed with respect to future global changes to assess the dynamics of ecological systems.		
Zulassungsvoraussetzungen	None. Basic knowledge in vegetation ecology and an interest in biogeography, resilience and ecological theory is expected.		
Verwendbarkeit des Moduls	This module is part of the WV series. The lecture 'Disturbance Ecology' and the seminar "Resilience" can be offered and accredited as elective courses in other study programs, such as Biology and Geography, Global Change Ecology, Environmental Geography or Biodiversity and Ecology.		
Angebotsturnus/ Dauer	This module is offered annually in the winter semester. The module is taught in English.		
ETCS-Leistungspunkte	The workload of this module is equivalent of 5 ECTS		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Disturbance Ecology	V	2
2	Resilience	S	2
Modulprüfung	Successful completion of the learning outcomes will be assessed via a written report summarizing an oral presentation during the resilience seminar. The grade will be identified based upon the written report.		
Studentischer Arbeitsaufwand	The total workload for this course is 150 h and can be subdivided into attendance of the lecture 30 h, attendance of the seminar 30 h, self-study 45 h, and preparation of the the written and oral seminar contribution 45 h.		

WV14: Field Course Vegetation Science

Verantwortlichkeit	Disturbance Ecology / Störungsökologie, Prof. Dr. Anke Jentsch		
Lernziel	Module aim is an advanced practical experience in methods in vegetation science, vegetation mapping and monitoring. Students are trained in the field across a variety of ecosystems and altitudinal gradients and will understand the effort and the skills needed for ecological assessments. The field work will be carried out at the scale of plant communities and ecosystems ranging from the inner-alpine, arid valley slopes to the alpine zone and from bogs and mires to forests and natural grasslands. As all ecosystems require a specific scale of investigation and research questions need to be tackled with appropriate approaches, various methods taught before in theory of vegetation science are applied under field conditions. The recorded data will be analysed and compiled in written protocols. The final product will be an individual textbook of vegetation methods based on own work and experience.		
Inhalt	Based on theoretical knowledge about different approaches in vegetation science, various methods of data recording are applied to in the complex terrain of the European Alps that offers a large diversity of habitats and vegetation structures. Site conditions and ecosystem processes are related to key plant functional traits and vegetation pattern. Methods including floristic relevés, vegetation transects, systematic trait data recording, biometry, biomass harvests, and spatial assessments (mapping, remote sensing).		
Zulassungsvoraussetzungen	The knowledge from the lecture "Vegetation Science" is prerequisite. Skills in plant species determination welcome.		
Verwendbarkeit des Moduls	This module is part of the WV series. The "Field Course Vegetation Science" can be offered and accredited as elective course in other study programs, such as Biology and Geography, Global Change Ecology, Environmental Geography or Biodiversity and Ecology.		
Angebotsturnus/ Dauer	This module is offered annually in the summer semester, and is meant to be completed within one semester. The module is taught in English.		
ETCS-Leistungspunkte	The workload of this module is equivalent of 5 ECTS		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Field Course Vegetation Science / Alpenpraktikum	Ü	5
Modulprüfung	Successful completion of the learning outcomes will be assessed based on performance in data collection and analysis resulting in a written scientific protocol.		
Studentischer Arbeitsaufwand	The total workload for this course is 150 h, and can be subdivided into field course attendance with method application and species determination (90 h), data analysis (30 h) and preparation of the final scientific protocol (30 h).		

WV15: Grundlagen des Öffentlichen Rechts

Verantwortlichkeit	Prof. Dr. Heinrich Amadeus Wolff (LS für Öffentliches Recht, Recht der Umwelt, Technik und Information)		
Lernziel	Im Rahmen des Moduls erlangen die Studierenden Grundkenntnisse im Öffentlichen Recht, insbesondere im Verfassungsrecht mit Überblicken zum Europarecht, Allgemeinen Verwaltungsrecht, Baurecht, Kommunalrecht und Polizeirecht. Ziel ist es, die Grundlagen zu vermitteln, die für vertiefte Kenntnisse im Verwaltungsrecht notwendig sind. Die Studierenden soll am Ende in der Lage sein, sich im Staatsaufbau grundsätzlich zurecht zu finden.		
Inhalt	Grundlagen des Öffentlichen Rechts Überblick über das Staatsorganisationsrecht Überblick über den Grundrechtsschutz Überblick über das Verfassungsprozessrecht Einblick ins Europarecht Einblick in das Kommunal-, Polizei und Baurecht		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Verwendbarkeit des Moduls			
Angebotsturnus/ Dauer	Vorlesung Öffentliches Recht für Nichtjuristen: zurzeit im Wintersemester Vorlesung Vertiefung Öffentliches Recht für Nichtjuristen: zurzeit im Wintersemester Propädeutische Übung: zurzeit im Wintersemester		
ETCS-Leistungspunkte	6 ECTS		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Vorlesung öffentliches Recht für Nichtjuristen	V	2
	Vorlesung: Vertiefung öffentliches Recht für Nichtjuristen	V	1
	Übung: Propädeutische Übung	Ü	2
Modulprüfung	Benotete Abschlussklausur oder mündliche Prüfung.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Aktive Teilnahme an den Vorlesungen: 45 h, Teilnahme an der Übung: 30 h, Vor- und Nachbereitung: 75 h, Vorbereitung auf die Klausur: 30 h, Summe: 180 h		

WV16: Dogmatik des Umweltrechts

Verantwortlichkeit	Prof. Dr. Heinrich Amadeus Wolff (LS für Öffentliches Recht, Recht der Umwelt, Technik und Information)		
Lernziel	Ziel ist es, das juristische Fachwissen in den Grundlagen des Umweltrechts und im medialen Umweltschutz zu vermitteln. Die Studierenden sollen anschließend über die Grundkenntnisse des Umweltrechts verfügen und in der Lage sein, umweltrechtliche Probleme in die einzelnen Gebiete einzuordnen und Lösungsvorschläge zu erarbeiten.		
Inhalt	Umweltrecht I: Umweltrecht Allgemeiner Teil mit Grundlagen und Naturschutz sowie Klimaschutz Umweltrecht II: Medialer Umweltschutz (Schutz von Wasser, Luft und Boden)		
Zulassungsvoraussetzungen			
Verwendbarkeit des Moduls			
Angebotsturnus/ Dauer	Vorlesung Umweltrecht I: Wintersemester Vorlesung Umweltrecht II: Sommersemester		
ETCS-Leistungspunkte	6 ECTS		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Vorlesung Umweltrecht I	V	2
	Vorlesung: Umweltrecht II	V	2
Modulprüfung	Benotete Abschlussklausur oder mündliche Prüfung.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Aktive Teilnahme an den Vorlesungen: 60 h; Vor- und Nachbereitung: 90 h Vorbereitung auf die Klausur: 30 h Summe: 180 h		

WV17: Agenten-basierte Modelle in NetLogo

Verantwortlichkeit	Lehrstuhl für Ökologische Modellbildung			
Lernziel	Mit der Methode der Agenten-basierten Modellierung werden Individuen und deren Entscheidungsverhalten modelliert. Die Umwelt kann in Form von lokalen Eigenschaften, häufig auf einem zweidimensionalen Gitter, dargestellt werden. Die TeilnehmerInnen lernen die wichtigsten Annahmen und Möglichkeiten der Simulationsmodelle in diesem Modellansatz.			
Inhalt	Methode der Agenten-basierten Modellierung, Erstellen von Programmen in NetLogo, Auswertung und Darstellung von Simulationsergebnissen.			
Zulassungsvoraussetzungen	keine			
Verwendbarkeit des Moduls	In der Ökologie und auch in den Sozialwissenschaften ist die Methode der agentenbasierten Modellierung weit verbreitet. In der Biogeographie oder in Ökosystemdienstleistungen werden zum Beispiel diese Methoden verwendet.			
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird im Sommersemester angeboten und soll innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden.			
ETCS-Leistungspunkte	5			
Zusammensetzung				
	Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
	1	Agenten-basierte Modelle in NetLogo	V/P	1+3=4
Modulprüfung	Das Praktikum schließt mit einer Präsentation über das Ergebnis des Simulationsprojektes, zu dem Projekt ist außerdem ein Bericht zu erstellen. Die Note ergibt sich aus dem schriftlichen Bericht.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4 SWS plus Nachbereitung: 1 Stunde je Sitzung = 70 Arbeitsstunden Projektdurchführung und Prüfungsvorbereitung: ca. 80 Arbeitsstunden Summe=150 Stunden Davon Prüfung: 30 Minuten (s.o.)			

WV18: Angewandte Biogeographie

Verantwortlichkeit	Biogeografie, Prof. Dr. Carl Beierkuhnlein		
Lernziel	Das Seminar adressiert das breite Spektrum von Themen der Angewandten Biogeographie anhand von spezifischen Fallbeispielen. Es wird vermittelt welche Rolle die Umsetzung theoretischer Grundlagen und methodischer Vorgehensweisen in der Praxis bei der Lösung aktueller gesellschaftlicher Herausforderungen spielen. Die Studierenden arbeiten sich in Fallstudien ein und entwerfen praxisorientierte Konsequenzen.		
Inhalt	Das Seminar bietet den Studierenden eine konkrete Vertiefung zu Themen der Biogeographie. Anhand aktueller Studien werden konkrete Beispiele für angewandte Forschung und deren Umsetzung vorgestellt und die Praxisrelevanz dieser Studien herausgearbeitet. Insbesondere werden Probleme thematisiert welche sich aus der Veränderung der räumlichen Verteilung von Fauna, Flora und Mikroorganismen ergeben (Biodiversitätsverlust, Biosecurity, Invasive Arten, Ausbreitung von Pathogenen etc). Hierbei wird eine regionale bis globale Perspektive eingenommen. Die besprochenen Fallbeispiele umfassen Verbundprojekte, Datenauswertungen, Citizen Science, Koordinierte Experimente und andere Methodologien ein.		
Zulassungsvoraussetzungen	Dieses Modul baut auf dem Modul „Biosphäre 2“ auf.		
Verwendbarkeit des Moduls	Dieses Modul kann als Wahlfach belegt werden.		
Angebotsturnus/ Dauer	Dieses Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten. Die Lehrsprache ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Für dieses Modul gibt es 3 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Angewandte Biogeographie	S	3
Leistungsnachweis und Modulprüfung	Die Gesamtnote für das Modul ergibt sich aus der Benotung einer schriftlichen Ausarbeitung zu einer Fallstudie (Hausarbeit) und deren Präsentation sowie aus der Teilnahme an Diskussionen zu anderen Präsentationen.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul umfasst 90 h und gliedert sich wie folgt: Präsenzzeiten 20 h, Vor- und Nachbereitung 20 h, Schriftlicher Beitrag 30 h, Vorbereitung Seminarvortrag 20		

WV19: Exkursion zu Umwelt-Gesellschaft-Wechselwirkungen

Verantwortlichkeit	Klimatologie, Prof. Dr. Cyrus Samimi		
Lernziel	In ausgewählten Regionen soll den Studierenden der Zusammenhang zwischen Umweltfaktoren und menschlicher Nutzung und deren wechselseitigen Beeinflussungen nahegebracht werden. Sie lernen Landnutzungskonzepte und -konflikte kennen und deren Einordnung in einen regionalen und lokalen Kontext. Lernziel ist es, ein Verständnis für die Zusammenhänge zu entwickeln und insbesondere Nutzungs- und Anpassungsstrategien in den jeweiligen Regionen bewerten zu können.		
Inhalt	Vertieftes Regionalwissen zu ausgewählten Themen der Umwelt-Gesellschaft-Wechselwirkungen mit einem Fokus auf Landnutzungskonzepten und –konflikten ggf. unter Kontaktierung lokaler Experten. Im Fokus stehen vor allem Klima- und Umweltveränderungen. Das Seminar stellt die Themen einen größeren regionalen Kontext und diese werden während der Exkursion an konkreten Beispielen vertieft.		
Zulassungsvoraussetzungen	Interesse Wissenserwerb während mehrtägigem Aufenthalt in einer Region. Sozialkompetenz und je nach Exkursionsgebiet Sensibilität für außer-europäische Kulturen.		
Verwendbarkeit des Moduls	Freier Wahlbereich		
Angebotsturnus/ Dauer	Die Veranstaltung wird in regelmäßigem Turnus angeboten, meistens im Sommersemester. Aus organisatorischen Gründen ist dafür eine Anmeldung im Kalenderjahr vor der Geländeübung notwendig.		
ETCS-Leistungspunkte	9		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	
1	Vorbereitungsseminar	S	2
2	Exkursion	Exk	10 tg.
Modulprüfung	Im Vorbereitungsseminar ist als Studienleistung ein Referat und eine Hausarbeit zu dem gewählten Thema zu erbringen, in der großen Geländeübung ein Protokoll. Die beiden Noten gehen 1:1 in die Endnote ein.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Die von den Studierenden aufzuwendende Zeit beträgt für das Seminar 20 Stunden Präsenzzeit, 50 Stunden für die Vorbereitung des Themas. Hinzu kommen 30 Stunden für die Vorbereitung der Geländeübung, 100 Stunden Präsenzzeit für die Geländeübung und 70 Stunden für den Leistungsnachweis. Insgesamt ergeben sich 270 Arbeitsstunden.		

WV20: Landschaftsplanung

Verantwortlichkeit	Lehrstuhl für Biogeographie		
Lernziel	Mit den aktuellen Rahmenbedingungen und Anforderungen in der Landschaftsplanung vertraut zu werden. Es werden sowohl Grundlagen als auch praxisnahe Beispiele vermittelt. Es handelt sich um eine Vorlesung kombiniert mit einer 2-tägigen Exkursion zur Verbindung von Theorie und Praxis.		
Inhalt	Die Veranstaltung vermittelt mit einer stark anwendungsorientierten Komponente und aus der Sicht eines Planungsbüros heraus die Fragestellungen, Arbeitsweisen, Probleme und Lösungsansätze in diesem wichtigen Bereich der Umweltwissenschaften. Hierbei werden unterschiedliche Sichtweisen diskutiert und wichtige Regelungen vorgestellt und kritisch hinterfragt.		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine. Interesse an landschaftlichen Zusammenhängen und Problemen wird erwartet.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Wahlmodul in anderen Studiengängen angeboten und belegt werden; wie z.B. in der Geographie oder in Biodiversität und Ökologie		
Angebotsturnus/ Dauer	Jährlich im Sommersemester. Empfohlen ist das 4. Semester		
ETCS-Leistungspunkte	3 ECTS		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Landschaftsplanung	V / Ü	2
Modulprüfung	Benotetes Protokoll.		
Studentischer Arbeitsaufwand	30 h Präsenz, 15 h Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen, 15 h Exkursion, 30 h Schriftliche Ausarbeitung. Total 90 h.		

WV21: Naturschutz und Landschaftspflege

Verantwortlichkeit	Lehrstuhl für Biogeographie		
Lernziel	Die fachlichen Grundlagen, aktuellen Arbeitsweisen und Herausforderungen des Naturschutzes in Deutschland kennen lernen. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden verschiedene Sichtweisen vermittelt und eine breite Wissensbasis für diesen anwendungs- und problemorientierten Bereich der Umweltwissenschaften gelegt. Als Umsetzung werden auf Biotoptypen bezogene Landschaftspflegemaßnahmen, ihre Organisation und Finanzierung sowie ihre Einbindung in regionale Wirtschaftskreisläufe dargestellt.		
Inhalt	In dieser Veranstaltung werden die aktuellen Herausforderungen des Naturschutzes aus einer Praxis-Perspektive dargelegt und diskutiert. Hierbei wird auf der Grundlage aktueller Forschung insbesondere auch die Sicht von Naturschutzverbänden und Praktikern vermittelt. Dieser wichtige Bereich der Umweltpolitik erfährt eine starke gesellschaftliche Wahrnehmung und Wertschätzung und steht andererseits im Spannungsfeld wachsender Belastungen von Ökosystemen und Lebensräumen und zunehmender Gefährdungen von Arten und ihren Populationen. Zentrale Regelungen und politische Instrumente zu deren Umsetzung werden vermittelt.		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine. Interesse an den Herausforderungen des Naturschutzes und am Erhalt der Biodiversität wird erwartet.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul kann als Wahlmodul in anderen Studiengängen angeboten und belegt werden; wie z.B. in der Geographie oder in Biodiversität und Ökologie		
Angebotsturnus/ Dauer	Jährlich im Sommersemester.		
ETCS-Leistungspunkte	3 ECTS		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Naturschutz und Landschaftspflege	V / Ü	3
Modulprüfung	Schriftliche Modulprüfung (benotet)		
Studentischer Arbeitsaufwand	30 h Präsenz, 30 h Vor- und Nachbereitung der Veranstaltungen, 30 h Vorbereitung auf die Prüfung. Total 90 h.		

Wahlpflicht frei (WV frei)

Modul WV frei (gesamtes UBT Angebot)

9 ECTS können aus dem gesamten Angebot der UBT gewählt werden.

Berufspraktikum (BP)

Modul BP: Berufspraktikum & Praktikumsbericht

Verantwortlichkeit	Studiengangsmoderator
Lernziel	Das Berufspraktikum dient der Anwendung der bereits erworbenen Fachkenntnisse in einem Praktikum, das in einem Betrieb oder einer Behörde eigener Wahl durchgeführt werden kann. Die Tätigkeiten müssen einen deutlich geökologischen Bezug haben. Details sind in einer entsprechenden Satzung festgelegt.
Inhalt	Die Lerninhalte können sehr vielfältig sein und z. B. folgende Gebiete umfassen: Altlasten (Altlastenerkundung, Altlastensanierung), Abfall (Abfallberatung, Abfallvermeidung, Recycling), Betrieblicher Umweltschutz, Boden/Bodenschutz, Wasser/Gewässerschutz, Luft/Immissionsschutz, Naturschutz, Landschaftsplanung, Renaturierung, Austauschprozesse, Klima, alternative Energien, technischer Umweltschutz, Umweltberatung-Umweltanalytik (chemische, mikrobiologische, molekularbiologische Verfahren), Umweltjournalismus, Umweltmanagement, Umweltaudit-Verfahren, Umweltplanung u.a.
Zulassungsvoraussetzungen	Die Module G1 bis G6, sowie die Feldpraktika P1, P2 mit PSP sollen erfolgreich absolviert sein. Bei der Bestätigung der Praktikumsstelle wird dies überprüft.
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist speziell auf den Studiengang Geoökologie zugeschnitten.
Angebotsturnus/Dauer	Das Modul kann zwischen den Semestern nach dem 5. Semesters absolviert werden.
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 6 ECTS.
Modulprüfung	Die Teilnehmer müssen über das Berufspraktikum einen Bericht anfertigen.
Studentischer Arbeitsaufwand	Die von den Studierenden aufzuwendende Zeit für das 4-6wöchige Praktikum beträgt 180 Arbeitsstunden.

Bachelorarbeit (T)

Modul T1: Projektmanagement- und design und Arbeitsgruppenseminar

Verantwortlichkeit	Betreuende Einheit der Bachelorabschlussarbeit		
Lernziel	In die Bachelorabschlussarbeit (T2) vorbereitenden und begleitenden Arbeitstreffen wird die reibungslose Erstellung der Thesis gefördert und grundlegende Techniken der wissenschaftlichen Arbeitsorganisation und des Projektmanagement innerhalb der betreuenden Einheit vermittelt. Das Lernziel ist das Erlernen genereller übertragbarer Fähigkeiten, die z.B. auch bei Projektbeantragungen zum Einsatz kommen. Durch die Teilnahme an dem Arbeitsgruppenseminar der betreuenden Einheit wird die Abschlussarbeit in die übergeordnete Forschungstätigkeit eingeordnet.		
Inhalt	Die Lerninhalte ergeben sich aus den Erfordernissen der Projektorganisation für die Bachelorarbeit. Hierzu zählen die Erstellung eines research proposals für die gewählte Bachelorabschlussarbeit inklusive eines Plans zum zeitlichen Ablauf, sowie der Verfügbarkeit notwendiger Arbeitsmittel und Ressourcen, und sowie des Arbeitsfortschritts (Meilensteine). Im Arbeitsgruppenseminar soll die methodische Fähigkeit der mündlichen Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse gelernt werden.		
Zulassungsvoraussetzungen	Das Modul baut auf allen vorherigen Modulen des Studiengangs auf.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul baut strukturell auf den methodischen Modulen M1 bis M4 auf; es ist speziell für den Studiengang Geoökologie konzipiert.		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jedes Semester von allen betreuenden Einheiten angeboten und soll vorbereitend/ begleitend zur Bachelorarbeit (T2) im 6. Semester belegt werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 4 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Projektmanagement und -design	S	1
2	Arbeitsgruppenseminar	S	1
Modulprüfung	Die Teilnehmer erhalten den Leistungsnachweis nach der Abgabe des Berichts (research proposal) über das Forschungsvorhaben, sowie der mündlichen Präsentation in dem Arbeitsgruppenseminar.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul beträgt 120h Arbeitsstunden und teilt sich auf wie folgt: 10 h Präsenzzeit für Arbeits- und Projekttreffen, 50h Vorbereitung und Verfassen des Berichts, 15h Präsenzzeit Arbeitsgruppenseminar, 45h Vorbereitung der Präsentation.		

Modul T2: Bachelorarbeit

Verantwortlichkeit	Betreuende Einheit der Bachelorabschlussarbeit		
Lernziel	Die Bachelorarbeit hat das Ziel, dass erworbenen Fachwissen zur Bearbeitung einer wissenschaftlichen Arbeit/ Fragestellung anzuwenden. Dabei soll auf einem eingegrenzten Fachgebiet der Module O1, O2 und G1 bis G6 Wissen auf einem angewandten oder Forschungsgebiet zielgerichtet vertieft werden. Das Schwergewicht ist die Präsentation der Ergebnisse in einer schriftlichen Arbeit von maximal 40 bis 60 Seiten unter Verwendung der methodischen Fähigkeiten der Module M1 bis M4.		
Inhalt	Die Lerninhalte sind abhängig von der Wahl des Themas der Arbeit, sollen aber weitgehend auf dem bereits vermittelten Wissen aufbauen und nur in einzelnen Bereichen vertieft werden. Besondere Wert ist auf übergreifende geoökologische Inhalte zu legen. Die Bachelorarbeit hat auch das Ziel, die methodischen Fähigkeiten der schriftlichen Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse zu lernen.		
Zulassungsvoraussetzungen	Das Modul baut auf allen vorherigen Modulen des Studiengangs auf, im speziellen setzt es das in T1 erarbeitete research proposal um.		
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist speziell für den Studiengang Geoökologie konzipiert.		
Angebotsturnus/ Dauer	Das Modul wird jedes Semester von allen betreuenden Einheiten angeboten und soll im 6. Semester belegt werden. Die Sprache des Moduls ist Deutsch.		
ETCS-Leistungspunkte	Das Modul umfasst 12 ECTS.		
Zusammensetzung			
Vst.-Nr.	Veranstaltung	Vst.-Typ	SWS
1	Bachelorarbeit		
Modulprüfung	Die Teilnehmer erhalten den Leistungsnachweis nach der Abgabe der schriftlichen Bachelorarbeit. Das Modul ist benotet.		
Studentischer Arbeitsaufwand	Der Gesamtaufwand für dieses Modul beträgt 360 Arbeitsstunden.		