

Modulhandbuch

Bachelorstudiengang Geoökologie

Stand: 15. Februar 2010

FAKULTÄT FÜR BAUINGENIEUR-, GEO- UND UMWELTWISSENSCHAFTEN
Institut für Geographie und Geoökologie



KIT – Karlsruher Institut für Technologie – Universität des Landes Baden-Württemberg
und nationales Forschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft

Inhaltsverzeichnis

Fachbereich:	Naturwissenschaftliche Grundlagen	
Modul geök-G1:	Anorganische Chemie	5
Modul geök-G2:	Organische Chemie	8
Modul geök-G3:	Umweltchemie	11
Modul geök-G4:	Mathematik	14
Modul geök-G5:	Statistik	17
Modul geök-G6:	Physik	20
Fachbereich:	Geoökologische Fachgrundlagen und Vertiefung	
Modul geök-F1:	Technosphäre-Noosphäre	23
Modul geök-F2:	Atmosphäre	27
Modul geök-F3:	Biosphäre-Flora	30
Modul geök-F4:	Biosphäre-Fauna	36
Modul geök-F5:	Biosphäre-Vegetation	39
Modul geök-F6:	Pedosphäre-Reliefsphäre	42
Modul geök-F7:	Hydrosphäre	47
Modul geök-F8:	Lithosphäre	50
Fachbereich:	Methoden	
Modul geök-M1:	Geoökologisches Grundpraktikum	55
Modul geök-M2:	Geoökologisches Aufbaupraktikum	57
Modul geök-M3:	Labormethoden	60
Modul geök-M4:	Arbeitstechnik	63
Fachbereich:	Ökosysteme	
Modul geök-Ö1:	Ökosysteme-Grundlagen	67
Modul geök-Ö2:	Ökosysteme-Anwendung	69
Fachbereich:	Wahlpflichtbereich	
Modul geök-W1:	Schlüsselqualifikationen	71
Modul geök-W2:	fachlicher Wahlpflichtbereich	73
Fachbereich:	Berufspraktikum und Bachelorarbeit	
Modul geök-P1:	Berufspraktikum	74
Modul geök-P2:	Bachelorarbeit	75

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie				
Studiengang: B. Sc. Geoökologie		geök-G1		
Modulname: Anorganische Chemie				
Modulbereich: Naturwissenschaftliche Grundlagen				
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht				
Modulvoraussetzungen: keine				
Grundlage für: keine				
Turnus: ☒ jährlich zum WS ☐ semesterlich	Dauer: ☐ 1 Semester ☒ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 1. u. 2. Semester	Leistungspunkte: 13	Aufwand: 147 h Kontaktzeit 243 h Selbststudium

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
G1-1	Allgemeine Chemie: Grundzüge der Anorganischen und Allgemeinen Chemie (für Studierende der Naturwissenschaften)	V	42 h	138 h	4
G1-2	Anorganisch chemisches Grundpraktikum für Studierende der Physik und Geoökologie	P	105 h	105 h	6

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der anorganischen Chemie. Mit der Kenntnis des Periodensystems der Elemente, des grundlegenden Aufbaus von Atomen und chemischen Bindungen kennen die Studierenden spezifische anorganische Stoffe, sind in der Lage, diese zu beschreiben und deren verschiedene Reaktionsvermögen abzuschätzen und nach chemischen Gesetzmäßigkeiten zu interpretieren. Mit der eigenständigen Durchführung von chemischen Analysen und Reaktionen können sie mit ersten chemischen Gefahrenstoffen umgehen.

Inhalt des Moduls:

- Aufbau der Materie, Atommodelle, Periodensystem der Elemente
- Einführung in die chemische Bindung
- Metalle, Ionenkristalle, Kovalente Verbindungen, Komplexverbindungen
- Chemische Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt
- Säuren und Basen, Säure-Basen-Gleichgewichte, Redoxreaktionen
- Heterogene Gleichgewichte, Phasengleichgewichte, Fällungsreaktionen
- Elektrochemische Grundbegriffe,
- Chemie der Elemente, chemisches Gleichgewicht in wässriger Lösung
- Durchführung chemischer Analysen

Prüfungsformen und –leistungen	
Modulbewertung: Die Modulnote wird durch den nach Leistungspunkten gewichteten Mittelwert der bestandenen Eingangsklausur zu G1-2 und dessen bestandenen Abschlussklausur G1-2 gebildet.	
Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. C. Feldmann Institut für Anorganische Chemie	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. C. Feldmann, Dr. Christopher Anson
Literatur für das Modul: ß MORTIMER, MÜLLER (aktuelle Auflage): Chemie, Thieme Verlag ß RIEDEL (aktuelle Auflage): Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag ß HOLLEMAN, WIBERG (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag ß JANDER, BLASIUS: (aktuelle Auflage): Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel Verlag ß Praktikumsskript	

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

G1-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Allgemeine Chemie: Grundzüge der Anorganischen und Allgemeinen Chemie (für Studierende der Naturwissenschaften), V		Prof. Dr. C. Feldmann
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	keine Beschränkung	6	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	Vorlesung 100 %		
Inhalt	• Aufbau der Materie, Atommodelle, Periodensystem der Elemente • Einführung in die chemische Bindung • Metalle, Ionenkristalle, Kovalente Verbindungen, Komplexverbindungen • Chemische Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt • Säuren und Basen, Säure-Basen-Gleichgewichte, Redoxreaktionen • Heterogene Gleichgewichte, Phasengleichgewichte, Fällungsreaktionen • Elektrochemische Grundbegriffe, • Chemie der Elemente • Chemisches Gleichgewicht in wässriger Lösung		
Leistungs-nachweis	Vorlesungsinhalt wird in Eingangsklausur zum Praktikum G1-2 abgeprüft.		

G1-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Anorganisch chemisches Grundpraktikum für Studierende der Physik und Geoökologie		Dr.Christopher Anson
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 - 30 Plätze	7	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	Praktikum 80 %, Seminar 20 %		
Inhalt	• Gefahren und Arbeitsschutz • Einfache chemische Arbeitstechniken • Durchführung chemischer Analysen • Chemisches Gleichgewicht in wässriger Lösung • Säure-Basen-Gleichgewichte • Massenwirkungsgesetz und Löslichkeitsprodukt • Reaktionen und Nachweise von Anionen und Kationen • Analyse und Trennung von Kationen • Gravimetrische Analysenmethoden • Maßanalytische Verfahren • Säure-Base-Titrationen • Fällungstitrationen • Komplexbildungsreaktionen • Redoxreaktionen und elektrochemische Grundbegriffe		
Leistungs-nachweis	Erfolgskontrollen stellen die durchzuführenden Praktikumsversuche dar, werden diese bestanden, wird in einer Abschlussklausur zum Praktikum dieses Teilmodul abgeschlossen.		

 KIT Karlsruhe Institute of Technology		Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		
Studiengang:		B. Sc. Geoökologie		geök-G2
Modulname:		Organische Chemie		
Modulbereich:		Naturwissenschaftliche Grundlagen		
Pflicht / Wahlpflicht:		Pflicht		
Modulvoraussetzungen:		keine		
Grundlage für:		keine		
Turnus: ☒ jährlich zum SS ☐ semesterlich	Dauer: ☐ 1 Semester ☒ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 2. u. 3. Semester	Leistungspunkte: 10	Aufwand: 145 h Kontaktzeit 155 h Selbststudium

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
G2-1	Organische Chemie I	V	61 h	71 h	3
G2-2	Organisch chemisches Grundpraktikum für Studierende der Biologie, des Lehramtes Chemie (und Geoökologie)	P	84 h	84 h	6

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der organischen Chemie. Mit den Kenntnissen der Struktur organischer Moleküle, intermolekularer Wechselwirkungen und deren Reaktionskinetik kennen die Studierenden spezifische organische Stoffe, sind in der Lage, diese zu beschreiben und deren verschiedene Reaktionsmechanismen abzuschätzen und nach chemischen Gesetzmäßigkeiten zu interpretieren. Sie haben eigenständig chemische Präparate hergestellt, den Aufbau von komplexen Glasapparaturen, das risikolose Einfüllen von Gefahrenstoffen praktisch durchgeführt und somit einen weiteren Umgang mit chemischen Gefahrenstoffen erfahren.

Inhalt des Moduls:

- Struktur organischer Moleküle und intermolekulare Wechselwirkungen
- Einführung in Reaktionen organischer Moleküle
- Kinetik, Acidität/Basizität, Mechanismen
- Alkane und deren Reaktionen, Nomenklatur und Stereochemie
- Alkene, Halogenalkane, Aromaten, Alkohole und Ether und deren Reaktionen
- Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und deren Derivate
- Amine, Thiole, Lipide, Zucker, Amino- und Nucleinsäuren, Biomakromoleküle
- Aufbau komplexer Glasapparaturen
- Gefahren und Arbeitsschutz
- selbstständige Herstellung von 6 Präparaten

Prüfungsformen und –leistungen	
Modulbewertung: Die Modulnote bildet sich aus der Abschlussklausur zur Vorlesung G2-1. Unablässige Bedingung zum Bestehen des Moduls ist jedoch das erfolgreiche Absolvieren der unbenoteten Erfolgskontrollen in Teilmodul G2-2.	
Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Stefan Bräse Institut für Organische Chemie	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Stefan Bräse, Prof. Dr. Joachim Podlech, Dr. Norbert Foitzik
Literatur für das Modul: ß VOLLHARDT, K.P.C., SCHORE, N.E.(aktuelle Auflage): Organische Chemie, Weinheim, Wiley-VCH ß BECKER, H.G.O. (aktuelle Auflage): Organikum – organisch-chemisches Praktikum, Wiley-VCH	

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

G2-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Organische Chemie I		Prof. Dr. Bräse Prof. Dr. Podlech
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung	4,5	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	Vorlesung 100 %		
Inhalt	• Struktur organischer Moleküle und intermolekulare Wechselwirkungen • Einführung in Reaktionen organischer Moleküle • Kinetik, Acidität/Basizität, Mechanismen • Alkane und deren Reaktionen, Nomenklatur und Stereochemie • Alkene, Halogenalkane • Aromaten • Alkohole und Ether und deren Reaktionen • Aldehyde und Ketone • Carbonsäuren und deren Derivate • Amine, Thiole • Lipide, Zucker • Amino- und Nucleinsäuren • Biomakromoleküle		
Leistungs-nachweis	120-minütige Klausur zur Vorlesung		

G2-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Organisch chemisches Grundpraktikum für Studierende der Biologie, des Lehramtes Chemie (und Geoökologie)		Dr. Foitzik
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 – 30 für Praktikum	5,5	bei Herrn Dr. Foitzik, (Raum 108 – Geb. 30.42)
Lehrform	Praktikum 85 %, Seminar 15 %		
Inhalt	- Aufbau komplexer Glasapparaturen - Gefahren und Arbeitsschutz Herstellung von 6 Präparaten aus folgenden Bereichen: - Block 1: 1 Präparat Radikalische Substitution, Nucleophile Substitution - Block 2: 1 Präparat Eliminierung unter Bildung von C-C-Mehrfachbindungen, Addition an nichtaktivierte C-C-Mehrfachbindungen - Block 3: 1 Präparat Elektrophile und nucleophile Substitution an Aromaten, Oxidation und Dehydrierung - Block 4: 2 Präparate Reaktionen von Carbonylverbindungen - Block 5: 1 Präparat Reaktionen weiterer heteroanaloger Carbonylverbindungen, Umlagerungen		
Leistungs-nachweis	unbenotete Erfolgskontrollen bei Durchführung der Praktikumsaufgaben		

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		
Studiengang: B. Sc. Geoökologie		geök-G3
Modulname: Umweltchemie		
Modulbereich: Naturwissenschaftliche Grundlagen		
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht		
Modulvoraussetzungen: keine		
Grundlage für: keine		
Turnus: ☒ jährlich zum WS ☐ semesterlich	Dauer: ☐ 1 Semester ☒ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 3. u. 4. Semester
Leistungspunkte: 6		Aufwand: 73,5 h Kontaktzeit 106,5 h Selbststudium

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
G3-1	Geochemie I	V	21 h	39 h	2
G3-2	Umweltanalytisches Praktikum	V + P	52,5 h	67,5 h	1 + 4

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Geochemie und Umweltanalytik, grundlegende chemische Gesetzmäßigkeiten, die zur Entstehung und Evolution des Universums und des Erdkörpers geführt haben. Ausgehend von dem Stoffbestand der Erde kennen sie Mechanismen der chemischen Entwicklung und Differenzierung der Erde. Die Studierenden verstehen geochemische Prozesse im Kontext der chemischen Evolution der Atmosphäre, Ozeane und Pedosphäre im Laufe der Erdgeschichte. Die Studierenden wissen darüber hinaus, die spezifischen Eigenschaften der chemischen Elemente und die in der Geochemie wichtigsten und gebräuchlichsten Systeme von radioaktiven und stabilen Isotopen unterscheiden zu können, ihre Rolle zur Analyse und Aufklärung geochemischer Mechanismen aufzeigen. Die Studierenden kennen sich mit folgenden Themen aus: Kosmochemie, Geochemie der Lithosphäre, Datierung, Krustenentwicklung, Ursprung von magmatischen Gesteinen, Sedimentbildung und Verwitterung. Weiterhin kennen die Studierenden wichtige Verfahren der Umweltanalytik, die im weitesten Sinne der instrumentellen Analytik zugeordnet werden können. Mit diesen Fähigkeiten sind sie in der Lage, die analytischen Daten statistisch auszuwerten und unter Berücksichtigung von Richt- und Grenzwerten für Grundwässer und Böden zu bewerten.

Inhalt des Moduls:

- Kosmochemie, Entstehung und Entwicklung der Erdmaterie
- Isotopengeochemie, Geochemie der Lithosphäre
- Verwitterungsprozesse
- Aquatische Geochemie, Instrumentelle Analytik
- Probenahme und Probenaufbereitung
- Bewertung und Interpretation von Analysendaten

Prüfungsformen und –leistungen	
Modulbewertung: Die Modulnote bildet sich zu 50% aus der bestandenen Klausur in Teilmodul G3-1 und zu 50% aus dem bestandenen mündlichen Kolloquium aus Teilmodul G3-2.	
Modulbeauftragte/r: Prof. Thomas Neumann Institut für Mineralogie und Geochemie	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Thomas Neumann Dr. Utz Kramar, Dr. Zsolt Berner
Literatur für das Modul: ß ALBAREDE F. (2003): Geochemistry, An Introduction. Cambridge University Press. ß BROEKER W.S (1994): Labor Erde. Springer Verlag, Berlin. ß KRAUSKOPF K.B. & BIRD D.K. (1995): Introduction to Geochemistry, McGraw Hill, Inc. ß SCHWEDT G. (2007): Taschenatlas der Analytik. Wiley-VCH. ß HEINRICHS H. & HERRMANN A.G. (1990): Praktikum der Analytischen Geochemie. Springer Verlag, Berlin.	

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

G3-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Geochemie I		Prof. Dr. T. Neumann
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung	2	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	Vorlesung 100 %		
Inhalt	• Kosmochemie (Entwicklung des Universums, Entstehung der Elemente, unser Sonnensystem) • Entstehung und Entwicklung der Erdmaterie (Kondensation und Differenziation) • Eigenschaften chemischer Elemente • Isotopengeochemie (radiogene und stabile Isotope) • Geochemie der Lithosphäre und Verwitterungsprozesse • Aquatische Geochemie		
Leistungs-nachweis	60-minütige Klausur zur Vorlesung		

G3-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Umweltanalytisches, Praktikum - A-Kurs		Prof. Dr. T. Neumann, Dr. Utz Kramar, Dr. Zsolt Berner
	Umweltanalytisches, Praktikum - B-Kurs		
	Umweltanalytisches, Praktikum - Vorlesung		
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 - 30	4	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	Vorlesung 20 %, Praktikum 80 %		
Inhalt	Vorlesung: Die begleitende Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen des Praktikums mit folgenden Kapiteln: • Laborsicherheit • Probenahme und Probenaufbereitung • Aufschlüsse und Extraktionen • Potentiometrie, Ionenchromatographie, Photometrie • Atomabsorptions- und Atomemissionsspektroskopie • Kohlenstoff/Schwefel-Analyse • Röntgenfluoreszenzanalytik • Analytisches Rechnen, Statistische Datenauswertung • Qualitätssicherung Praktikum: Anhand eines Fallbeispiels „Arsen- und Schwermetall-Kontamination von Grundwässern und Böden im Bergbauggebiet Wiesloch“ werden wichtige Verfahren der modernen Umweltanalytik erlernt. Während einer Kurzexkursion werden Wässer und Böden aus dem Untersuchungsgebiet beprobt. Wichtige hydrochemische Parameter, wie Sauerstoff, pH-Wert, Temperatur und Leitfähigkeit werden vor Ort mit Hilfe von Elektroden bestimmt. Die Proben werden von den Studierenden im Labor aufbereitet und umweltrelevante Stoffe werden mittels Photometrie, AAS, ICP-AES, CSA und RFA quantifiziert. Abschließend werden die gesamten Analysenergebnisse unter Berücksichtigung von Richt- und Grenzwerten für Grundwässer und Böden bewertet.		
Leistungs-nachweis	30 - minütiges mündliches Kolloquium		

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie				
Studiengang: B. Sc. Geoökologie			geök-G4	
Modulname: Mathematik				
Modulbereich: Naturwissenschaftliche Grundlagen				
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht				
Modulvoraussetzungen: keine				
Grundlage für: keine				
Turnus: ☒ jährlich zum WS ☐ semesterlich	Dauer: ☐ 1 Semester ☒ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 1. u. 2. Semester	Leistungspunkte: 10	Aufwand: 84 h Kontaktzeit 216 h Selbststudium

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
G4-1	Mathematik I für die Fachrichtungen Biologie und Chemie	V + Ü	42 h	108 h	3 + 1
G4-2	Mathematik II für die Fachrichtungen Biologie und Chemie	V + Ü	42 h	108 h	3 + 1

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden haben ein grundlegendes Wissen, um mathematische Probleme im Zusammenhang mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen zu verstehen, zu bearbeiten und lösen zu können. Sie kennen die Differential- und Integralrechnung, lineare Algebra, mehrdimensionale Analysis und Differentialgleichungen und können mathematische Methoden und Denkweisen, ohne die ein selbstständiges Erarbeiten mathematischer Inhalte nicht möglich ist, verstehen. Neben der geometrischen Anschauung vermögen die Studierenden mathematisches Modellieren naturwissenschaftlicher Phänomene zu bewerten.

Inhalt des Moduls:

- Zahlen
- Funktionen
- Grenzwerte
- Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen
- Integralrechnung für Funktionen einer Variablen
- Lineare Algebra
- Gewöhnliche Differentialgleichungen
- Differentialrechnung mit mehreren Variablen

Prüfungsformen und –leistungen	
Modulbewertung: Die Modulnote bildet sich aus dem Mittelwert der bestandenen Klausuren beider Teilmodule G4-1 und G4-2.	
Modulbeauftragte/r: Dr. Klaus Spitzmüller Institut für Algebra und Geometrie	Hauptamtlich Lehrende: Dr. Steffen Winter PD Dr. Gabriele Link
Literatur für das Modul: § DÜRRSCHNABEL, K. (2004): Mathematik für Ingenieure, Teubner Verlag § RÖSCH, N. (1993): Mathematik für Chemiker, Springer Verlag § REINSCH, E.-A. (2004): Mathematik für Chemiker, Teubner Verlag	

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

G4-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Mathematik I für die Fachrichtungen Biologie und Chemie, V		Dr. Steffen Winter
	Mathematik I für die Fachrichtungen Biologie und Chemie, Ü		Dr. Steffen Winter
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung und Übung	5	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	Vorlesung 75 %, Übung 25 %		
Inhalt	• Zahlen: Natürliche Zahlen, Primzahlen, ganze Zahlen, vollständige Induktion, rationale, Zahlen, reelle Zahlen, komplexe Zahlen, Gleichungen und Ungleichungen, Betrag • Funktionen: Abbildungen, Funktionen, Graphen, Komposition von Abbildungen, Umkehrfunktion, Polynome, Fundamentalsatz der Algebra, Interpolation, trigonometrische Funktionen • Grenzwerte: Grenzwerte von Folgen, Konvergenzkriterien, Cauchyfolgen, Grenzwerte von Reihen, absolute Konvergenz, Konvergenzkriterien für Reihen, Potenzreihen, Grenzwerte und Stetigkeit bei Funktionen • Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen: Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Taylorformel, Taylorreihen, Regel von L'Hôpital • Integralrechnung für Funktionen einer Variablen: Integrierbarkeit, bestimmte Integrale, unbestimmte Integrale, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Mittelwertsatz, Substitutionsregel, partielle Integration, Partialbruchzerlegung		
Leistungs-nachweis	Klausur zur Vorlesung, Bestehen der unbenoteten Erfolgskontrolle „Übungsblätter“ ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Teilmodulprüfung.		

G4-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Mathematik II für die Fachrichtungen Biologie und Chemie, V		PD Dr. Gabriele Link
	Mathematik II für die Fachrichtungen Biologie und Chemie, Ü		PD Dr. Gabriele Link
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung und Übung	5	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	Vorlesung 75 %, Übung 25 %		
Inhalt	- Lineare Algebra: Vektoren im $\mathbb{R}^3$, Addition, Multiplikation, Kreuzprodukt, Skalarprodukt, geometrische Interpretation, allgemeine Vektorräume, euklidische Vektorräume, Untervektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis und Dimension, lineare Abbildungen, Darstellungsmatrix, Matrizenrechnung, Lineare Gleichungssysteme, Lösungstheorie, Determinanten, Endomorphismen, Eigenwerte und Eigenvektoren, symmetrische Matrizen, Hauptachsentransformation - Gewöhnliche Differentialgleichungen: gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung, lineare Systeme erster Ordnung, Existenz- und Eindeigkeitssatz, Differentialgleichungen zweiter Ordnung, Reduktion auf Systeme erster Ordnung - Differentialrechnung mit mehreren Variablen: partielle Ableitungen, Gradienten, Vektorfelder, Potential, Kettenregel, Extrema mit Nebenbedingungen, Taylorformel		
Leistungs- nachweis	Klausur zur Vorlesung, Bestehen der unbenoteten Erfolgskontrolle „Übungsblätter“ ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Teilmodulprüfung. Empfohlen wird die Teilnahme der wöchentlich angebotenen Tutorien.		

 KIT Karlsruhe Institute of Technology		Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		 institut für geographie & geoökologie	
Studiengang:		B. Sc. Geoökologie		geök-G5	
Modulname:		Statistik			
Modulbereich:		Naturwissenschaftliche Grundlagen			
Pflicht / Wahlpflicht:		Pflicht			
Modulvoraussetzungen:		keine			
Grundlage für:		P2			
Turnus:	Dauer:	empfohlener Studienabschnitt:	Leistungspunkte:	Aufwand:	
☒ jährlich zum WS	☒ 1 Semester	3. Semester	6	63 h Kontaktzeit	
☐ semesterlich	☐ 2 Semester			117 h Selbststudium	

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
G5-1	Statistik für Studierende der Biologie	V + Ü	42 h	93 h	3 + 1
G5-2	Rechnergestützte Übung zur Statistik für Studierende der Biologie	P	21 h	24 h	2

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis deskriptiver und induktiver statistischer Methoden in den Bio- und Geowissenschaften. Mit den Kenntnissen über die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie können die Studierenden die Anwendbarkeit statistischer Verfahren beurteilen, Ergebnisse interpretieren und mit Hilfe des Statistikprogramms R Datensätze analysieren.

Inhalt des Moduls:

- Statistische Maßzahlen und graphische Darstellungen;
- Regressions- und Korrelationsanalyse;
- Zufallsexperimente, zufällige Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten;
- Verteilungen, Zufallsvariablen und ihre Kenngrößen;
- bedingte Wahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit;
- der zentrale Grenzwertsatz;
- Parameter-Schätzung und Konfidenzbereiche;
- Grundbegriffe der Teststheorie, Ein-Stichproben-Tests;
- Vergleich von zwei oder mehr Stichproben, Varianzanalyse (ANOVA);
- Unabhängigkeitstests;
- Anpassungstests, z.B. Tests auf Normalverteilung;
- Statistische Analyse von Kontingenztafeln;
- Statistikprogramm R.

Prüfungsformen und –leistungen	
Modulbewertung: Die Abgabe von Übungsblättern in der Übung G5-1 und die selbstständige Bearbeitung von Aufgaben am Computer in G5-2 dienen als zu bestehende Erfolgskontrollen. Die Modulnote wird aus der benoteten Klausur zu G5-1 gebildet.	
Modulbeauftragte/r: PD Dr. Dieter Kadelka Institut für Stochastik	Hauptamtlich Lehrende: PD Dr. Dieter Kadelka, Jürgen Kampf
Literatur für das Modul: ß Skriptum zur Vorlesung und Skriptum zum Praktikum	

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

G5-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Statistik für Biologen V		PD Dr. D. Kadelka
	Statistik für Biologen Ü		PD Dr. D. Kadelka
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung und Übung	4,5	zur Teilnahme ist keine Voranmeldung notwendig
Lehrform	Vorlesung 75 %, Übungen 25 %		
Inhalt	Statistische Verfahren (siehe Modulinhalt)		
Leistungs-nachweis	Bestehen der unbenoteten Erfolgskontrolle „Übungsblätter“ ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur zur Vorlesung und Übung (entspricht Modulnote)		

G5-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Rechnerunterstützte Übung zur Statistik für Studierende der Biologie		PD Dr. D. Kadelka Jürgen Kampf
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25	1,5	zur Teilnahme ist eine Voranmeldung notwendig
Lehrform	Computerpraktikum 100 %		
Inhalt	Anwendung der in G5-1 kennengelernten statistischen Verfahren zur Analyse von Beispieldatensätzen mit Hilfe des Statistikprogramms R.		
Leistungsnachweis	unbenotete Erfolgskontrolle: selbstständige Bearbeitung von Aufgaben am Computer		

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie				
Studiengang: B. Sc. Geoökologie		geök-G6		
Modulname: Physik				
Modulbereich: Naturwissenschaftliche Grundlagen				
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht				
Modulvoraussetzungen: keine				
Grundlage für: keine				
Turnus: ☒ jährlich zum WS ☐ semesterlich	Dauer: ☐ 1 Semester ☒ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 1. u. 2. Semester	Leistungspunkte: 12	Aufwand: 126 h Kontaktzeit 178 h Selbststudium

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
G6-1	Experimentalphysik A	V + Ü	63 h	89 h	4 + 2
G6-2	Experimentalphysik B	V + Ü	63 h	89 h	4 + 2

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Nach Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, zentrale physikalische Begriffe und Methoden zu verstehen und mit ihrer Hilfe, zentrale Phänomene der Natur zu erklären und zu beschreiben. Weiterhin besitzen die Studierenden durch dieses Modul die Fähigkeit, die Besonderheiten der Naturwissenschaft zu reflektieren und Beziehungen zwischen Naturwissenschaft, Technik und Gesellschaft zu identifizieren.

Inhalt des Moduls:

- Mechanik

Kraft, Impuls, Energiespeicher, Stoßprozesse, Impulsströme, Schwingungen, Drehimpuls, Drehmoment, mechanische Spannung – Impulsstromdichte, statische Felder, relativistische Dynamik und Kinematik

- Elektrodynamik

Elektrische Ladung und Strom, elektromagnetisches Feld, erste und zweite Maxwellsche Gleichung, Kräfte und Ströme, Supraleiter, Energieströme und Impuls im elektromagnetischen Feld, Elektrodynamik, elektrische Schwingungen – der Wechselstrom, elektromagnetische Wellen

- Thermodynamik

Entropie und Temperatur, Stoffmenge und chemisches Potenzial, Gibbssche Fundamentalform, Gibbsfunktion, Gleichgewicht, spezielle Systeme und Prozesse (ideale Gase, Flüssigkeiten und Feststoffe, Strömungen, Phasenübergänge, reale Gase, Licht-Gas), thermische Maschinen, Entropie und Wahrscheinlichkeit

- Optik

Zerlegung kontinuierlicher Signale, Licht und Materie, Licht an Grenzflächen (Reflexion und Brechung), Beugung, Streuung, Interferenzerscheinungen, Strahlenoptik, optische Instrumente

Prüfungsformen und –leistungen	
Modulbewertung: Die Modulnote bildet sich aus der Abschlussklausur zu G6-1 und G6-2.	
Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Thomas Schimmel Institut für Angewandte Physik	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Thomas Schimmel; Dr. Stefan Walheim
Literatur für das Modul: Skript zur Vorlesung β DEMTRÖDER, W. (2005): Experimentalphysik 1 - Mechanik Und Wärme, Springer Verlag, Berlin β DEMTRÖDER, W. (2006): Experimentalphysik 2 – Elektrizität und Optik, Springer Verlag, Berlin β DEMTRÖDER, W. (2005): Experimentalphysik 3 – Atome, Moleküle und Festkörper, Springer Verlag, Berlin β DEMTRÖDER, W. (2004): Experimentalphysik 4 – Kern-, Teilchen- und Astrophysik, Springer Verlag, Berlin	

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

G6-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Experimentalphysik A für Etec, Chem, Bio, Geo, Wiwi, LA, V		Prof. Dr. T. Schimmel
	Experimentalphysik A für Chem, Bio, Geo, Wiwi, LA, Ü		Prof. Dr. T. Schimmel, Dr. S. Walheim
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung und Übung	6	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	Vorlesung 67 %, Übung 32 %		
Inhalt	Mechanik • Kraft, Impuls, Energiespeicher, Stoßprozesse, Impulsströme • Schwingungen, Drehimpuls, Drehmoment, Mechanische Spannung – Impulsstromdichte • Statische Felder, relativistische Dynamik und Kinematik Elektrodynamik • Elektrische Ladung und Strom, Elektromagnetisches Feld • Erste und zweite Maxwellsche Gleichung • Kräfte und Ströme, Supraleiter • Energieströme und Impuls im elektromagnetischen Feld • Elektrodynamik • Elektrische Schwingungen – der Wechselstrom • Elektromagnetische Wellen		
Leistungs-nachweis	Inhalte werden in gemeinsamer Abschlussklausur zu G6-2 abgeprüft		

G6-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Experimentalphysik B für Etec, Chem, Bio, Geo, Wiwi, LA, V		Prof. Dr. T. Schimmel
	Experimentalphysik B für Geo, Chem, Bio, Wiwi, LA, Ü		Prof. Dr. T. Schimmel, Dr. S. Walheim
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung und für Übung	6	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	Vorlesung 67 %, Übung 32 %		
Inhalt	Thermodynamik • Entropie und Temperatur • Stoffmenge und chemisches Potenzial • Gibbssche Fundamentalform, Gibbsfunktion, Gleichgewicht • Spezielle Systeme und Prozesse (ideale Gas, Flüssigkeiten und Feststoffe, Strömungen, Phasenübergänge, reale Gase, Licht-Gas) • Thermische Maschinen • Entropie und Wahrscheinlichkeit Optik • Zerlegung kontinuierlicher Signale • Licht und Materie • Licht an Grenzflächen (Reflexion und Brechung) • Beugung • Streuung • Interferenzerscheinungen • Strahlenoptik • Optische Instrumente		
Leistungs- nachweis	Klausur zu den Inhalten von G6-1 und G6-2		

 KIT Karlsruhe Institute of Technology		Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		 institut für geographie & geoökologie	
Studiengang: B. Sc. Geoökologie				geök-F1	
Modulname: Technosphäre – Noosphäre					
Modulbereich: Geoökologische Fachgrundlagen und Vertiefung					
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht					
Modulvoraussetzungen: keine					
Grundlage für: keine					
Turnus:		Dauer:	empfohlener Studienabschnitt:	Leistungspunkte:	Aufwand:
☒ jährlich zum WS		☐ 1 Semester	5. und 6. Semester	6	63 h Kontaktzeit
☐ semesterlich		☒ 2 Semester			117h Selbststudium

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
F1-1	Der Regionalplan als Handhabe zur Vorhabenssteuerung	V	21 h	39 h	2
F1-2	Wirtschafts- und Sozialgeographie	V + Ü	42 h	78 h	2 + 2

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden wissen wie Standortentscheidungen in Unternehmen gefällt werden und warum ökonomische Prozesse in verschiedenen institutionellen und nationalstaatlichen Kontexten ganz unterschiedlich organisiert werden. Darüber hinaus sind sie in der Lage, das Entstehen räumlich messbarer sozio-ökonomischer Unterschiede (z. B. Polarisierung zwischen Armut und Reichtum) sowie die Spezialisierungs- und Ballungsprozesse einzelner Wirtschaftssektoren zu erkennen und zu interpretieren. Durch die Globalisierung und einer damit verbundenen Veränderung ökonomischer Strukturen verstehen die Studierenden Fragestellungen der Verkehrsgeographie, Umweltökonomie und dem Ressourcenmanagement kennen. Weiterhin kennen die Studierenden das System und die Praxis räumlicher Planung in Deutschland kennen. Sie wissen wie ein Regionalplan entsteht, was er enthält und auf welche Weise seine Festlegungen in der Praxis umgesetzt werden. Sie können den Prozess der Konsensbildung im Spannungsverhältnis zwischen bürgerschaftlicher Beteiligung, kommunaler Selbstverwaltung und staatlichem Steuerungsanspruch einordnen und für das Management von Umweltvorhaben nutzbar machen. Sie sind in der Lage die Bedeutung der Raumplanung innerhalb des politisch-administrativen Systems in einer dynamischen Region zu erfassen und ihr Wissen für die Lösung fachlicher Aufgaben einzusetzen.

Inhalt des Moduls:

- Nationalökonomie, Standorttheorien und -systeme
- Regionale Wachstums- und Entwicklungstheorien
- Globalisierung, Glokalisierung und Regionalisierung
- Verkehrsträger in sektoraler Betrachtung, Verkehrswege aus räumlicher Perspektive
- Mobilität und Nachhaltigkeit, Nachhaltiges Ressourcenmanagement
- Umweltorientierte Unternehmenspolitik, Öko-Marketing und Öko-Controlling
- Planung, Planungssysteme Deutschlands, Regionalplan Mittlerer Oberrhein

Prüfungsformen und –leistungen

Modulbewertung:

Die Modulnote bildet sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Mittelwert der Leistungsnachweise der Einzelveranstaltungen (Präsentationsergebnis aus F1-1 und Klausurergebnis aus F1-2).

Modulbeauftragte/r:

Prof. Dr. Caroline Kramer
Institut für Geographie und Geoökologie (IfGG)

Hauptamtlich Lehrende:

Dr. Gerd Hager

Literatur für das Modul:

- ß BATHELT, H., GLÜCKLER, J. (2003): Wirtschaftsgeographie, Stuttgart
- ß HAAS, H-D., NEUMAIR, S-M. (2007): Wirtschaftsgeographie, Darmstadt
- ß SCHÄTZL, L. (2003): Wirtschaftsgeographie 1, Paderborn
- ß NUHN, H., HESSE, M. (2006): Verkehrsgeographie, Paderborn
- ß WOTSCHÜTZKE, C-P (2006): Verkehrsgeografie, Troisdorf
- ß HAAS, H-D., SCHLESINGER, D-M (2007): Umweltökonomie und Ressourcenmanagement, Darmstadt
- ß ARL (2005): Handwörterbuch der Raumordnung, 4. Auflage, Hannover
- ß REGIONALVERBAND MITTLERER OBERRHEIN – Regionalplan 2003 mit Anhangband 2005, 2 Bände, Karlsruhe 2003 und 2005
- ß KOCH, H.-J., HANDLER, R. (2004): Baurecht, Raumordnungs- und Landesplanungsrecht, Boorberg, Stuttgart, 4. Auflage.
- ß BATTIS, U., KRAUTZBERG, M., LÖHR, H. P. (2007): Baugesetzbuch, Kommentar, C. H. Beck, München, 10. Auflage.

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

F1-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Der Regionalplan als Handhabe zur Vorhabenssteuerung		Dr. G. Hager
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung	2	Zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Vorlesung		
Inhalt	In der Vorlesung werden die Grundzüge der Planung und der Aufbau des Planungssystems in Deutschland behandelt. Danach wird der komplexe Prozess erörtert, in dem Regeln über die langfristige Disposition von menschlichem Verhalten in der gebauten Umwelt entstehen. Im Zentrum der Betrachtung finden sich die kommunale Selbstverwaltung, die sachlichen Forderungen der Fachadministrationen und die Interessen der betroffenen Bürger. Als Anschauungsmaterial werden der Regionalplan Mittlerer Oberrhein speziell und die Regionalplanung in Deutschland allgemein vorgestellt. Planung in einer freiheitlichen Gesellschaft ist ein ergebnisoffener Prozess, der über einen staatlich geregelten Diskurs zu verbindlichen Lösungen führt. Zur Vertiefung des Wissens über das Planungsverfahren und seine Ergebnisse dienen der Besuch einer Sitzung des regionalen Planungsausschusses in Karlsruhe und die Exkursion in eine Gemeinde. Dort werden konkrete Umsetzungsschritte der Planung in Augenschein genommen und mit kommunalen Experten diskutiert.		
Leistungs-nachweis	20-minütige Präsentation zu einem aktuellen regionalen Thema, das in der Vorlesung behandelt wurde.		

F1-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Wirtschafts- und Sozialgeographie V		Dr. Chr. Mager
	Wirtschafts- und Sozialgeographie Ü		Dipl.-Geogr. M. Mbah
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung 25 – 30 für Übung	4	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	50 % Vorlesung, 50 % Übung		
Inhalt	Die Entwicklung und Geschichte der Wirtschaftsgeographie ist durch die Neoklassik und das damit verbundene Menschenbild des homo oeconomicus bestimmt. Standortentscheidungen von landwirtschaftlichen Betrieben und marktorientierten Dienstleistungen wurden lange Zeit durch den Faktor der Distanz bestimmt. In einer kritischen Diskussion werden die Unzulänglichkeiten neoklassischer Standorttheorien aufgezeigt und durch einen akteursbezogenen Ansatz erweitert. Soziale und ökonomische Prozesse dürfen nicht als isoliert betrachtet werden. Eine postmoderne Wissensgesellschaft muss flexibel und schnell agieren, um im globalen Innovationsprozess bestehen zu können. Der gesellschaftliche und technologische Wandel kann nur mit Hilfe von kommunikativen Netzwerkverflechtungen erklärt und beeinflusst werden. Die zunehmende Vernetzung fördert die Globalisierung und führt zu einem Perspektivwechsel von der raumwirtschaftlichen zu einer relativen Sichtweise innerhalb der Wirtschaftswissenschaften. Ein entankerter Warenverkehr setzt daher aufeinander abgestimmte Verkehrsträger voraus, führt jedoch zu Ressourcenverbrauch und Umweltbelastung. Mit steigenden Energiepreisen und wachsendem ökologischem Bewusstsein der Verbraucher erkennen immer mehr Unternehmen durch eine nachhaltige und kostensparende Logistik einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil für sich. Die Studierenden erhalten Einblicke über etablierte Theorien, werden aber auch durch Diskussionen und problembasierte Projektarbeit an kritisches Denken herangeführt. Lernen wird zum individuellen Prozess der aktiven Konstruktion von Wissen.		
Leistungs-nachweis	90 minütige Klausur		

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie				
Studiengang: B. Sc. Geoökologie			geök-F2	
Modulname: Atmosphäre				
Modulbereich: Geoökologische Fachgrundlagen und Vertiefung				
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht				
Modulvoraussetzungen: keine				
Grundlage für: P2				
Turnus: ☒ jährlich zum WS ☐ semesterlich	Dauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 1. Semester	Leistungspunkte: 6	Aufwand: 52,5 h Kontaktzeit 127,5 h Selbststudium

Moduleile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
F2-1	Klimatologie	V + Ü	42	85,5	2 + 2
F2-2	Methoden zur Klimatologie	P	10,5	42	1

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Klimatologie. Mit den Kenntnissen über den Aufbau der Atmosphäre und den darin ablaufenden Prozessen sind die Studierenden in der Lage, mit den Ihnen bekannten Messgeräten die Klimaelemente Lufttemperatur, Niederschlag, Luftdruck, Bewölkung, Luftfeuchtigkeit, Strahlung, Windrichtung und Windgeschwindigkeit zu ermitteln, die Daten auszuwerten und abhängig von Klimazonen und Klimaphänomenen (auch die durch den Menschen verursachten) zu interpretieren.

Inhalt des Moduls:

- Physikalisch-meteorologische Grundlagen
Aufbau der Atmosphäre und deren Prozesse, Strahlungsbilanz
Klimaelemente in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit
- Klimageographie
Klimaklassifikationen, Klimazonen der Erde (Klimadiagramme)
- Klima und Mensch, z.B.
natürliche Klimaschwankungen bzw. Witterungsanomalien und ihre Folgen
Belastung der Erdatmosphäre mit Schad-, Treibhaus- und Spurengasen sowie Aerosol (globale Erwärmung/ Glashauseffekt)
Stadtklima

Prüfungsformen und –leistungen	
Modulbewertung: Die Modulnote bildet sich aus der Klausur mit den Inhalten aus den Teilmodulen F2-1 und F2-2. Zu bestehende Erfolgskontrollen als Zulassungsvoraussetzung zur Klausur bilden die Übungsaufgaben in F2-1 und das Kurzreferat in F2-2.	
Modulbeauftragte/r: Dipl.-Geogr. Florian Hogewind Institut für Geographie und Geoökologie (IfGG)	Hauptamtlich Lehrende: Dipl.-Geogr. Florian Hogewind
Literatur für das Modul: ß BENDIX, J. U. LAUER, W. (2006): Klimatologie. 2. neu bearbeitete Auflage, Braunschweig. Westermann, (Das geographische Seminar). ß BLÜTHGEN, J. (1980): Allgemeine Klimageographie. 3. neu bearbeitete Auflage, Berlin: de Gruyter. ß HÄCKEL, H. (2005): Meteorologie. 5. Auflage. UTB für Wissenschaft, Ulmer Verlag, Stuttgart. ß SCHÖNWIESE, CH.-D. (2003): Klimatologie. 2. neu bearbeitete und aktualisierte Auflage, Stuttgart: Ulmer, (Uni-Taschenbücher; 1793). ß WEISCHET, W. (2002): Einführung in die allgemeine Klimatologie: physikalische und meteorologische Grundlagen. 6. überarbeitete Auflage, Stuttgart: Borntraeger. ß WEISCHET, W., ENDLICHER, W. (1996): Regionale Klimatologie. Band 1 + 2. Teubner, Stuttgart.	

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

F2-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Klimatologie Vorlesung		Dipl.- Geogr. F. Hogewind
	Klimatologie Übung		
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung 25 – 30 für Übung	4	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	50 % Vorlesung, 50 % Übung		
Inhalt	Dieses Teilmodul vermittelt die Grundlagen in Klimatologie und Meteorologie und behandelt die Klimazonen der Erde. Dies beinhaltet das Verständnis der Erdmechanik, des Strahlungshaushaltes und der einzelnen Klimaelemente Lufttemperatur, Niederschlag, Luftdruck, Bewölkung, Luftfeuchtigkeit, Strahlung, Windrichtung und Windgeschwindigkeit. Darauf aufbauend werden in den effektiven (nach Köppen) und genetischen (nach Flohn) Klimaklassifikationen die Klimaelemente vernetzt und regional betrachtet. Als rezente Klimaphänomene werden El Niño und der indische Monsun behandelt. Dieses Teilmodul stellt die Basis für das Verständnis der Vegetations-, Bodenzonen sowie der klimageomorphologischen Zonen der Erde dar. Darüber hinaus werden die vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Klima und Mensch aufgezeigt.		
Leistungs- nachweis	Übungsaufgaben (bestanden/nicht bestanden)		

F2-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Methoden zur Klimatologie		Dipl.-Geogr. F. Hogewind
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 - 30 für Übung	2	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Praktikum		
Inhalt	In diesem Teilmodul werden klimatologische Messgeräte kennengelernt und im Gelände nach Standardverfahren getestet. Dabei werden nach einer durch die Studierenden durchgeführten Vorstellung der Messgeräte (u.a. das Assmannsche Aspirationspsychrometer, der Anemometer und Barographen) selbstständig Klimadaten erhoben und ausgewertet.		
Leistungsnachweis	15 minütiges Kurzreferat (bestanden/nicht bestanden)		

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		
Studiengang: B. Sc. Geoökologie		geök-F3
Modulname: Biosphäre - Flora		
Modulbereich: Geoökologische Fachgrundlagen und Vertiefung		
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht		
Modulvoraussetzungen: keine		
Grundlage für: P2		
Turnus: ☒ jährlich zum WS ☐ semesterlich	Dauer: ☐ 1 Semester ☒ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 3. u. 4. Semester
Leistungspunkte: 10		Aufwand: 115,5 h Kontaktzeit 184,5 h Selbststudium

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
F3-1	Ökologische Botanik für Geoökologen und Biologen	V	21 h	61 h	2
F3-2	Ökologie und Systematik der Pflanze	V	31,5 h	60,5 h	2
F3-3	Botanische Bestimmungsübungen	Ü	21 h	21 h	2
F3-4	Botanische Exkursionen (6 Halbtage)	E	21 h	21 h	1
F3-5	Morphologie und Anatomie der Pflanze	V	21 h	21 h	2

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden besitzen in diesem Modul einen Überblick über die Flora, die Systematik der niederen und höheren Pflanzen (Algen, Moose, Farne, Samenpflanzen) und gewinnen einen Einblick in die Phylogenie der Pflanzen. Sie können die grundlegenden Arbeitsweisen bei der Klassifikation und in der Systematik anwenden und den Aufbau, Struktur und Physiologie von Samenpflanzen erklären. Des Weiteren sind sie in der Lage, ökologische Wechselwirkungen und Transportphänomene im Pflanzenreich aufzuzeigen und zu interpretieren. Sie besitzen ein Verständnis für Messgeräte, die ökologische Parameter aufnehmen können und sind in der Lage Daten zu erheben und auszuwerten.

Inhalt des Moduls:

- Standortbeschreibungen, Mineral- und Stickstoffhaushalt
- Kohlenstoffhaushalt
- Messgeräte ökologischer Parameter und Messmethoden
- Pflanzen und ihre Umwelt - Anpassungsmethoden
- Anatomie und Systematik von Prokaryoten, Pilzen, Algen, Moosen, Farnen, Pflanzen
- Wachstums- und Lebensprinzipien von Pflanzen
- Ökologie und Ökosysteme, Interaktionen
- Geschichtliche Entwicklung der Pflanzen - Fortpflanzungsbiologie
- Biologie und Systematik ausgewählter Familien

Prüfungsformen und –leistungen

Modulbewertung:

Die Modulnote bildet sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Mittelwert der Teilmodulprüfungen.

Modulbeauftragte/r:

PD Dr. Claus Buschmann
Botanisches Institut II

Hauptamtlich Lehrende:

PD Dr. Claus Buschmann, Dr. Max Seyfried

Literatur für das Modul:

- ß BUSCHMANN, C. & GRUMBACH, K. (1985): Physiologie der Photosynthese, Springer Verlag.
- ß LARCHER, W. (2001): Ökophysiologie der Pflanzen, Ulmer Verlag.
- ß LÜTTGE, U. ET AL. (2005): Botanik, Wiley-VCH.
- ß SCHULZE, E.-D. ET AL. (2002): Pflanzenökologie, Spektrum Verlag.
- ß TAIZ, L. & ZEIGER, E. (2000): Physiologie der Pflanzen, Spektrum Verlag.
- ß STRASBURGER (AKTUELLE AUFLAGE): Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Heidelberg, Berlin, Spektrum Akademischer Verlag.
- ß SCHMEIL, O., FITSCHEN, J. (AKTUELLE AUFLAGE): Flora von Deutschland und angrenzender Länder : ein Buch zum Bestimmen der wild wachsenden und häufig kultivierten Gefäßpflanzen, Wiebelsheim, Quelle & Meyer Verlag
- ß RAVEN, P.H. (2006): Biologie der Pflanzen, de Gruyter Verlag, Berlin

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

F3-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Ökologische Botanik für Geoökologen und Biologen		PD Dr. C. Buschmann
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung	2	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Vorlesung		
Inhalt	• Standortbeschreibungen: Luft (Strahlung, Licht), Boden (Wasserhaushalt, Vegetationsformen, Mikroklima), Wasser (Flüsse, Seen, Meere) • Kohlenstoffhaushalt: Fotosynthese, Atmung, Photorespiration, Blatt- und Sprossaufbau, ökologische Anpassungen (Licht, CO₂, Temperatur, C₄-Pflanzen, CAM-Pflanzen) • Messgeräte (CO₂/H₂O-Porometer, Saftstrommessungen), Bioenergie • Wasserhaushalt: Strukturelemente (Xylem, Blatt-, Spross- und Wurzelquerschnitt) Wassertransport (Transpirationssog, Guttation, Osmose), Stomata (Struktur, Regulation), Messmethoden (Scholander-Bombe, Diffusionsporometer, Thermographie) • Mineralstoff- und Stickstoffhaushalt: Makro-/Mikronährstoffe, Mineralstofftransport (Aufnahme, Transport, Ionenpumpen), Umsetzung (Nitrat- und Sulfatreduktion), Dünger • Pflanzen und ihre Umwelt: Stress-Konzept, Klimafaktoren (Temperatur, Wasser, Licht [Phytochrom, Cryptochrom, Photoinhibition, Xanthophyll-Zyklus]), Bewegungen bei Pflanzen (Tropismen, Nastien), Chemikalien (Salze, Schwermetalle, Herbizide, Fungizide, Luftschadstoffe), Wechselwirkung mit anderen Organismen (Pathogene, Symbiose, Signaltransduktion (Phytohormone, Allelopathie), Waldsterben, Biodiversität) • Messmethoden zur Beurteilung von Pflanzen: Jahrringanalyse, Pollenanalyse, Fernerkundung		
Leistungs-nachweis	90 minütige Klausur		

F3-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Ökologie und Systematik der Pflanze		Dr. M. Seyfried
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung	3	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Vorlesung		
Inhalt	• Artbegriff, Arbeitsweisen bei der Klassifikation, Taxonomie, Systematik • Überblick über die phylogenetischen Beziehungen von Prokaryoten, Pilzen, niederen und höheren Pflanzen • Systematik der Algen und Moose • Vergleichende Fortpflanzungsbiologie von Algen, Moose und Farnen • frühe Landpflanzen • Biologie und Systematik der Farne • Phylogenie und Systematik der Gymnospermen • Phylogenie der Angiospermen • Fortpflanzungsbiologie der Angiospermen • Populationsbiologie • Biologie und Systematik von ausgewählten Familien der basalen Dikotyledonen • Biologie und Systematik von ausgewählten Familien der Monokotylen • Biologie und Systematik von ausgewählten Familien der Eudicots • Ökologie und Ökosysteme, Interaktionen, Landschaften		
Leistungs-nachweis	gemeinsame Klausur zu den Inhalten von F3-2, F3-3 und F3-4		

F3-3	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Botanische Bestimmungsübungen (1 aus 3 Kursen)		Dr. M. Seyfried
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 – 30 pro Kurs	1,5	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Praktikum		
Inhalt	• Umgang mit Bestimmungsschlüsseln • Bestimmungsrelevante Merkmale von Pflanzen • Bestimmen von Arten aus den wichtigsten Familien der einheimischen Flora (Farne, Nacktsamer, Bedecktsamer) • Wesentliche Charakteristika der wichtigsten Familien Anmeldung über das elektronische Vorlesungsverzeichnis, Platzvergabe und Einteilung der Kurse über Listen im Botanischen Institut 1, Geb. 10.40		
Leistungs- nachweis	gemeinsame Klausur zu den Inhalten von F3-2, F3-3 und F3-4		

F3-4	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Botanische Exkursionen		Dr. M. Seyfried
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 – 30 pro Exkursion	1,5	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Exkursion		
Inhalt	Es müssen 6 Exkursionen aus einem Angebot von etwa 15 verschiedenen Exkursionen ausgewählt werden: Anmeldung bei Dr. M. Seyfried, Geb. 10.40, 1. OG, Verteilung der Exkursionsplätze in den Bestimmungsübungen F3-2		
Leistungs-nachweis	Erfolgskontrolle: Protokoll (bestanden/nicht bestanden) gemeinsame Klausur zu den Inhalten von F3-2, F3-3 und F3-4		

F3-5	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Morphologie und Anatomie der Pflanze		Dr. M. Seyfried
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung	2	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Vorlesung		
Inhalt	• Einführung in den Aufbau und die Besonderheiten der Pflanzenzelle • Aufbau des Kormus, Gewebetypen in Pflanzen • Wachstum von Pflanzen, Scheitelzellen, Apikalmeristeme • Aufbau der Wurzel • Primärer Spross • Sekundäres Dickenwachstum • Aufbau des Blattes, Trichome und Emergenzen; Spaltöffnungsapparat; funktionelle Anpassungen • Metamorphosen • Grundlagen der Fortpflanzungsbiologie von Pflanzen • Blüte, Samen, Früchte		
Leistungs-nachweis	keiner		

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie				
Studiengang: B. Sc. Geoökologie			geök-F4	
Modulname: Biosphäre - Fauna				
Modulbereich: Geoökologische Fachgrundlagen und Vertiefung				
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht				
Modulvoraussetzungen: keine				
Grundlage für: P2				
Turnus: ☒ jährlich zum SS ☐ semesterlich	Dauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 2. Semester	Leistungspunkte: 6	Aufwand: 52,5 h Kontaktzeit 117,5 h Selbststudium

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
F4-1	Ökologie und Systematik der Tiere	V	21 h	66h	2
F4-2	Zoologische Bestimmungsübungen	Ü	21 h	41 h	2
F4-3	Zoologische Exkursionen (3 Halbtage)	E	10,5 h	10,5 h	1

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Zoologie. Anhand charakteristischer Strukturen sind sie in der Lage, eine systematische Zuordnung von Organismen zu bestimmten Tiergruppen vorzunehmen sowie Zusammenhänge zwischen Morphologie und Ökologie der Tiere zu erkennen. Durch das eigenständige Bestimmen von Vertretern dieser Tiergruppen haben die Studierenden einen Einblick in die praktische Feldarbeit gewonnen, welche auch das Sammeln und Kartieren von Tierarten beinhaltet. Gleichzeitig wissen die Studierenden wie Biotope sich aufbauen und welche Biozönosen in welchen ökologischen Nischen vorkommen.

Inhalt des Moduls:

- Populationsbiologie
- Zusammenhänge zwischen Morphologie und Ökologie von Tieren
- Ökologie und Ökosysteme, Interaktionen, Landschaften
- Überblick über die Systematik, Morphologie und Lebensweise einheimischer Tiere
Mollusken, ausgewählter Arthropodenklassen, Insektenordnungen und -larven, Rynchoten, Coleopteren, Dipteren, Hymenopteren, Myriopoden, Crustaceen, Cheliceraten, Pisces und Mammalia
- praktische Bestimmung der oben genannten Arten mittels dichotomer Schlüssel
- Bioindikation, Biotoptypen und ihre zoologischen Zielarten
- Ornithologische, entomologische, limnologische oder mikrolimnologische Exkursionen
- Exkursion in den Karlsruher Zoo

Prüfungsformen und –leistungen	
Modulbewertung: Die Modulnote bildet sich aus der benoteten Klausur zu F4-1, F4-2 und F4-3. Unablässige Bedingung zum Bestehen des Moduls ist jedoch das erfolgreiche Absolvieren der Erfolgskontrollen in Teilmodul F4-3.	
Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Horst Taraschewski Zoologisches Institut I Abteilung für Ökologie und Parasitologie	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Horst Taraschewski, Dipl.-Biol. Nico Windschnurer
Literatur für das Modul: β BROHMER, P. [aktuelle Auflage]: Fauna von Deutschland: ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt / Matthias Schaefer, Wiebelsheim, Quelle&Meyer Verlag. β WEHNER, R., GEHRING, W. [aktuelle Auflage]: Zoologie, Stuttgart, Thieme Verlag. β WESTHEIDE, W., RIEGER, R. [aktuelle Auflage]: Spezielle Zoologie, Spektrum, Akademischer Verl. Heidelberg. β ENGELHARDT, W. [aktuelle Auflage]: Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? : Pflanzen und Tiere unserer Gewässer. Eine Einführung in die Lehre vom Leben der Binnengewässer, Stuttgart, Kosmos Verlag.	

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

F4-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Ökologie und Systematik der Tiere		Prof. Dr. H. Taraschewski, Dr. T. Petney
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung	3	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Vorlesung		
Inhalt	• Populationsbiologie • Zusammenhänge zwischen Morphologie und Ökologie von Tieren • Ökologie und Ökosysteme, Interaktionen, Landschaften Überblick über die Morphologie, Systematik und Lebensweise von • Mollusken • ausgewählten Arthropodenklassen, Insektenordnungen und -larven • Rynchoten, Coleopteren, Dipteren, Hymenopteren, Myriopoden • Crustaceen, Cheliceraten • Pisces • Mammalia sowie von den phylogenetischen Beziehungen zwischen den Tiergruppen und den Zusammenhängen zwischen Ökologie und Tieren		
Leistungsnachweis	Inhalt der Vorlesung wird in Modulklausur abgeprüft		

F4-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Zoologische Bestimmungsübungen		Prof. Dr. H. Taraschewski, Dipl.-Biol. N. Windschnurer
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 – 30 für Übung	2	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Übungen		
Inhalt	• Erkennen der Organisationsmerkmale wichtiger Gruppen des Tierreiches • Eigenständiges Bestimmen von Tieren mittels wissenschaftlichem, dichotomen Bestimmungsschlüssel • praktische Bestimmung von Mollusken, ausgewählter Arthropodenklassen, ausgewählter Insektenordnungen und -larven, Rynchoten, Coleopteren, Dipteren, Hymenopteren, Myriopoden, Crustaceen, Cheliceraten, Pisces und Mammalia		
Leistungs-nachweis	Inhalt der Übungen wird in Modulklausur abgeprüft		

F4-3	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Zoologische Exkursionen		Prof. Dr. H. Taraschewski
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 – 30 pro Exkursion	1	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Geländepraktikum		
Inhalt	Es müssen 3 Exkursionen aus folgendem Angebot ausgewählt werden. • Exkursion in den Karlsruher Zoo (WS) • Ornithologische Exkursion (SS) • Entomologische Exkursion (SS) • Limnologische Exkursion (SS) • Mikrolimnologische Exkursion (SS) Wichtig ist eine rechtzeitige Anmeldung.		
Leistungs-nachweis	Teilnahme und Protokolle als Erfolgskontrollen (bestanden/nicht bestanden) Inhalte des Geländepraktikum werden in Modulprüfung (Klausur) abgeprüft		

 KIT Karlsruhe Institute of Technology		Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		 institut für geographie & geoökologie
Studiengang:		B. Sc. Geoökologie		geök-F5
Modulname:		Biosphäre – Vegetation		
Modulbereich:		Geoökologische Fachgrundlagen und Vertiefung		
Pflicht / Wahlpflicht:		Pflicht		
Modulvoraussetzungen:		keine		
Grundlage für:		P2		
Turnus: ☒ jährlich zum SS ☐ semesterlich	Dauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 4. Semester	Leistungspunkte 5	Aufwand: 52 h Kontaktzeit 98 h Selbststudium

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
F5-1	Allgemeine Vegetationsgeographie	V + Ü	42 h	78 h	2 + 2
F5-2	Methoden zur Vegetationsgeographie	P	10 h	20 h	1

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden kennen die Lebensbedingungen der Pflanzen in Interaktion mit ihrer Umwelt kennen, wissen um die Bedeutung abiotischer und biotischer Standortfaktoren und deren Anpassungsstrategien auf Stresssituationen wie z.B. Wassermangel und mechanische Einflüsse. Weiterhin kennen die Studierenden die Mechanismen der Verbreitung von Pflanzen im Raum (die Arealkunde und Chorologie) und die darauf aufbauende Vegetationszonierung. Die Studierenden sind in der Lage, die Vegetationsdynamik und deren Prozesse zu analysieren und zu interpretieren sowie die Grenzen der Rekonstruktion und Prognosen zur Entwicklung der Pflanzendecken einzuschätzen. Sie können physiologische und ökologische Potenzbereiche unterscheiden, Ökogramme interpretieren und die anthropogenen Einflüsse auf die Pflanzendecke seit dem Neolithikum darstellen. Die Studierenden können die grundlegenden Prozesse der Pflanzenvergesellschaftung definieren und zuordnen.

Inhalt des Moduls:

- Bau und die Anatomie, die Wachstumsvoraussetzungen und Wachstumszyklen der Pflanzen
- abiotische und biotische Standortbedingungen und -faktoren
- Klassifikations- und Benennungsmöglichkeiten von Pflanzen und Pflanzengesellschaften wie Blütigkeit, Fortpflanzungs- und Ausbreitungstypen, Formen- und Gesellschaftssysteme
- Vorkommen und Verbreitung von Pflanzen – Pflanzenökologie
- Historisch-genetische Vegetationsgeographie
- Arealkunde, Vegetation, Biotope, Vegetationszonen, Biome, Ökosysteme
- Vegetationsdynamik – z.B. anthropogene Beeinflussung auf die Vegetationsverbreitung
- Verschiebungen der Vegetationszonen im Zuge des Klimawandels
- Kennenlernen und Anwenden von vegetationskundlichen Methoden im Gelände
- Braun- Blanquet, Biovolumenmethode, dendrometrische Methoden
- qualitative (pflanzensoziologisch) und quantitative (multivariate) Auswertung

Prüfungsformen und –leistungen	
Modulbewertung: Die Modulnote bildet sich aus der Klausurnote des Teilmoduls F5-1. Unerlässliche Voraussetzung zum Bestehen des Moduls ist das erfolgreiche Abschneiden beim unbenoteten Geländekolloquium des Teilmoduls F5-2.	
Modulbeauftragte/r: Dr. Christophe Neff Institut für Geographie und Geoökologie	Hauptamtlich Lehrende: Dr. Christophe Neff
Literatur für das Modul:	
ß KLINK, H.-J. (1998): Vegetationsgeographie, Westermann Verlag, 3. Auflage. ß PFADENHAUER, J. (1997): Vegetationsökologie: Ein Skriptum, IHW Verlag, 2. Auflage. ß GLAVAC, V (1996): Vegetationsökologie, Spektrum Akademischer Verlag. ß KRATOCHWIL, A., SCHWABE, A. (2001): Ökologie der Lebensgemeinschaften. Biozönologie, UTB Stuttgart ß WALTER, H. & BRECKLE, S., W. (1999): Vegetations- und Klimazonen: Grundriss der globalen Ökologie, UTB Stuttgart.	

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

F5-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Allgemeine Vegetationsgeographie V		Dr. C. Neff
	Allgemeine Vegetationsgeographie Ü		Dr. C. Neff
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung 25 – 30 für Übung	4	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	50 % Vorlesung, 50 % Übung		
Inhalt	• Bau und die Anatomie, die Wachstumsvoraussetzungen und Wachstumszyklen der Pflanzen • abiotische und biotische Standortbedingungen und -faktoren • Klassifikations- und Benennungsmöglichkeiten von Pflanzen und Pflanzengesellschaften wie Blütigkeit, Fortpflanzungs- und Ausbreitungstypen, Formen- und Gesellschaftssysteme • Vorkommen und Verbreitung von Pflanzen – Pflanzenökologie • Historisch-genetische Vegetationsgeographie • Arealkunde, Vegetation, Biotope, Vegetationszonen, Biome, Ökosysteme • Vegetationsdynamik – z.B. anthropogene Beeinflussung auf die Vegetationsverbreitung • Verschiebungen der Vegetationszonen im Zuge des Klimawandels		
Leistungs-nachweis	90-minütige Klausur zu den Inhalten der Vorlesung und Übung		

F5-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Methoden zur Vegetationsgeographie		Dr. C. Neff
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 - 30 Plätze	1	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Praktikum		
Inhalt	Kennenlernen und Anwenden vegetationskundlicher Methoden im Gelände – Braun-Blanquet, Biovolumenmethode, Dendrometrische Methoden – qualitative (pflanzensoziologisch) und quantitative (multivariate) Auswertung		
Leistungs-nachweis	Erfolgskontrolle (bestanden/nicht bestanden): Kolloquium im Gelände		

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		
Studiengang: B. Sc. Geoökologie		geök-F6
Modulname: Pedosphäre - Reliefsphäre		
Modulbereich: Geoökologische Fachgrundlagen und Vertiefung		
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht		
Modulvoraussetzungen: keine		
Grundlage für: P2		
Turnus: ☒ jährlich zum WS ☐ semesterlich	Dauer: ☐ 1 Semester ☒ 3 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 3.- 4. Semester
Leistungspunkte: 9		Aufwand: 84 h Kontaktzeit 186 h Selbststudium

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
F6-1	Einführung in die Bodenkunde	V + Ü	31,5 h	58,5 h	2 + 1
F6-2	Methoden zur Bodenkunde	P	10,5 h	19,5 h	1
F6-3	Exogene Dynamik	V + Ü	21 h	79 h	1 + 1
F6-4	Bodenmineralogie	V	21 h	39 h	2

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Reliefgenese und der Böden der Erde. Mit dem Verständnis des Zusammenhangs zwischen Klima und Verwitterung und deren exogenen Einflüsse auf die Litho- und Pedosphäre sind die Studierenden in der Lage, sowohl die morphodynamischen als auch die pedogenen Prozesse nachzuvollziehen. Sie können aus dem Zyklus Abtragung-Transport-Sedimentation, bezogen auf die einzelnen Transportmedien, die daraus resultierenden morphologischen Formen und die Merkmale der typischen terrestrischen Sedimente im Gelände erkennen und erklären. Mit den Kenntnissen über die physikalischen, chemischen und mineralogischen Eigenschaften, dem Aufbau, der Entstehung und der Verbreitung von Böden sind sie in der Lage, einfache bodenkundliche Feldmethoden im Gelände anzuwenden. Durch die vertieften Kenntnisse der chemischen Prozesse und mineralogischen Zusammensetzung von Böden sind die Studierenden in der Lage, Böden hinsichtlich ihrer Funktionen wie Standorteigenschaft oder Puffer- und Filterfunktionen zu bewerten.

Inhalt des Moduls:

- Bodensystematik, -aufbau, -genese, -schutz
- Zonale Böden, Böden Südwestdeutschlands, anthropogene Böden
- Methoden zur Erhebung, Analyse und Interpretation von Bodendaten
- Bodenchemische und -bildende Prozesse, Prozesse in der Atmosphäre, Verwitterung, Abtragung, Sedimentation, Transport – durch Eis, Wind und Wasser
- Methoden zur Erhebung, Analyse und Interpretation von Sedimenten
- Stoffhaushalt, Mineralbestand, Nähr- und Schadstoffe von Böden
- Tonminerale und Sekundärmineralbildung

Prüfungsformen und –leistungen	
Modulbewertung: Die Modulnote bildet sich aus der 30-minütigen mdl. Prüfung.	
Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Dieter Burger Institut für Geographie und Geoökologie	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Dieter Burger, PD Dr. Stefan Norra und Mitarbeiter
Literatur für das Modul: - ß Vorlesungsskripte für Bodenkunde und Exogene Dynamik von Herrn Prof. Dr. Dieter Burger - ß SCHEFFER, FRITZ (2002): Lehrbuch der Bodenkunde, Scheffer, Schachtschabel, 15. Auflage, Heidelberg, Berlin, Spektrum, Akademischer Verlag. - ß PRESS, F. & SIEVER, R. (AKTUELLE AUFLAGE): Allgemeine Geologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg – deutsche Übersetzung von „Understanding Earth“ - ß WEISCHET, W. (2002): Einführung in die allgemeine Klimatologie: physikalische und meteorologische Grundlagen. 6. überarbeitete Auflage, Stuttgart: Borntraeger. - ß ZECH, W. (2002): Böden der Welt: Ein Bild-Atlas: Wiss. Buch-Ges., 2002. - ß AHNERT, F (1996): Einführung in die Geomorphologie, UTB Verlag, Stuttgart. - ß BAHLBURG, H. BREITKREUZ, CHR. (2008): Grundlagen der Geologie, Spektrum Akademischer Verlag, München. - ß FÜCHTBAUER, H. (1988): Sedimente und Sedimentgesteine, Schweizbart, Stuttgart. - ß MÜLLER, G. (1964): Methoden der Sedimentuntersuchung, Schweizbart, Stuttgart. - ß ROTHE, P (2005): Gesteine, Wiss. Buchges., Darmstadt. - ß WEISCHET, W. (2002): Einführung in die allgemeine Klimatologie: physikalische und meteorologische Grundlagen. 6. überarbeitete Auflage, Stuttgart: Borntraeger.	

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

F6-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Einführung in die Bodenkunde		Prof. Dr. D. Burger Dipl.-Geoökol. T. Wirsing
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung 25 – 30 für Übung	3	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	67 % Vorlesung, 33 % Übung		
Inhalt	Das Teilmodul Bodenkunde befasst sich mit der Sphäre des Bodens (Pedosphäre), die die Schnittstelle zu allen anderen Sphären (Lithosphäre, Biosphäre, Atmosphäre, Reliefsphäre, Technosphäre-Noosphäre) darstellt. Folgende Inhalte werden vermittelt: • Bestandteile des Bodens • Physikalische, chemische und biologische Prozesse in Böden • Bodenschutz • Bodenbildende Prozesse und Bodengenese • Bodensystematik • Böden Südwestdeutschlands • zonale Böden In der Übung werden ausgewählte Inhalte der Vorlesung anhand von Übungsaufgaben vertieft. • Korngröße und Bodenart • Bodenwasser • Tonminerale und Kationenaustausch • Bodenacidität • Organische Substanz • Bodenschutz • Querschnitt durch Baden-Württemberg • Bodentypen • Bodenkarten • Zonale Böden		
Leistungs- nachweis	Inhalte werden in Modulprüfung abgeprüft		

F6-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Methoden zur Bodenkunde		Prof. Dr. D. Burger Dipl.-Geoökol. T. Wirsing
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 – 30 für Praktikum	1	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Praktikum		
Inhalt	In diesem Teilmodul werden von den Studierenden im Hörsaal bodenkundliche Feldmethoden vorgestellt und im Gelände und angewandt. Ziel ist es, nach der bodenkundlichen Kartieranleitung selbstständig eine Bodenansprache durchführen zu können (u.a. Korngrößenanalyse, pH-Wert-Bestimmung, Carbonatbestimmung, Bestimmung der Bodenfarbe...).		
Leistungsnachweis	Erfolgskontrolle (bestanden/nicht bestanden): 10 - 15 - minütiges Referat und Kurzbericht der Profilansprache im Gelände		

F6-3	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Exogene Dynamik		Prof. Dr. D. Burger, Dipl.-Geoökol. T. Wirsing
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung 25 – 30 für Übung	3	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	50 % Vorlesung, 50 % Übung		
Inhalt	Die Vorlesung Exogene Dynamik befasst sich mit den Einflüssen, die von „außen“ durch Verwitterung und Abtragung auf die Gesteinsschicht (Lithosphäre) und die Böden (Pedosphäre) einwirken und somit das Relief formen (Reliefsphäre). Folgende Inhalte werden vermittelt: • Prozesse in der Atmosphäre • Verwitterung • Abtragung, Transport und Sedimentation - o durch Schwerkraft (Massenbewegungen) - o durch Wasser - o durch Eis - o durch Wind Übung: • Bestimmung der Eigenschaften von Sedimenten wie qualitative Zusammensetzung, Rundungsgrad, Sortierung...		
Leistungsnachweis	Inhalte werden in Modulprüfung abgeprüft		

F6-4	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Bodenmineralogie		PD Dr. S. Norra,
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung	2	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Vorlesung		
Inhalt	Böden sind im Wortsinne die Grundlage des Lebens in terrestrischen Ökosystemen. Sie entstehen durch die Interaktion von Lithosphäre, Biosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre und stellen eines der komplexesten Systeme der Erde dar. Böden übernehmen wichtige Funktionen als Speicher und Quellen für Nährstoffe, Kohlenstoff und Wasser, als Filter, Puffer und Transformator für Schadstoffe sowie als Lebensraum für Mikroorganismen, Pflanzen, Tiere und Menschen und als Grundlage für vielfältige Nutzungen (z.B. Land- und Forstwirtschaft, Gärten, Verkehr, Industriestandort). Böden verändern sich dabei permanent aufgrund von in ihnen vorgehenden physikalischen, biologischen, biochemischen und (physiko-)chemischen Prozessen, die in und zwischen der festen, flüssigen und gasförmigen Phase stattfinden. Letztlich besteht jeder Boden aus chemischen Elementen, aus denen die Minerale und der Humuskörper aufgebaut sind, aus denen die Organismen bestehen und die die wässrige und die gasförmige Phase bilden. Erst das umfassende Verständnis dieser Prozesse auf der Grundlage der chemischen und mineralogischen Zusammensetzung von Böden ermöglicht es, Böden ihren Aufgaben und Funktionen entsprechend bewerten und schützen zu können. Zu diesem Verständnis tragen die Geochemie als Lehre von der Verteilung und der Bewegung chemischer Elemente und die Mineralogie als Lehre von den Mineralen entscheidend bei. Themen dieser Vorlesung sind insbesondere: - Stoffhaushalt von Böden - Mineralbestand von Böden - Bodenchemische Prozesse - Tonminerale und Sekundärmineralbildung - Biomineralisation und Rolle der Mikroorganismen - Nähr- und Schadstoffe - Anthropogene Böden - Mineralogische und geochemische Untersuchungs- und Bewertungsmethoden		
Leistungs-nachweis	Inhalte werden in Modulprüfung geprüft		

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		
Studiengang: B. Sc. Geoökologie		geök-F7
Modulname: Hydrosphäre		
Modulbereich: Geoökologische Fachgrundlagen und Vertiefung		
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht		
Modulvoraussetzungen: keine		
Grundlage für: P2		
Turnus: ☒ jährlich zum WS ☐ semesterlich	Dauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 3. Semester
Leistungspunkte: 6		Aufwand: 63 h Kontaktzeit 117 h Selbststudium

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
F7-1	Hydro- und Ozeanographie	S	21 h	30 h	1
F7-2	Wasserbau und Wasserwirtschaft I (quantitative Aspekte Hydrologie)	V + Ü	42 h	87 h	2 + 2

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden gewinnen ein tieferes Verständnis der natürlichen Abläufe im Wasserkreislauf, sowohl auf dem Land als auch in den Ozeanen. Dabei erkennen sie vor allem die Bedeutung des Wassers als entscheidendes, steuerndes Element für das globale Klima. Hieraus verstehen die Studierenden die Notwendigkeit, warum der Mensch in den natürlichen Kreislauf eingreifen muss, um etwa Gefahren wie Hochwässer zu minimieren oder eine dauerhafte Versorgung der Menschen mit der immer knapper werdenden Ressource Wasser zu gewährleisten.

Inhalt des Moduls:

Den Inhalt des Moduls kann man mit den einzelnen Segmenten des Wasserkreislaufs zusammenfassend beschreiben: Die Hydrographie beinhaltet im Besonderen die physikalischen Gesetzmäßigkeiten von Niederschlag, Verdunstung, Oberflächenabfluss, Sickerwasser und Grundwasser auf dem Lande, als auch deren täglicher und jahreszeitlicher Gang in einzelnen Klimazonen. In der Ozeanographie werden die chemische Zusammensetzung und die physikalischen Eigenschaften des Meereswassers behandelt sowie deren Auswirkungen auf die Biodiversität. Von großer Bedeutung sind hierbei die Meeresströme und deren Einfluss auf das Klima. Der Wasserbau und die Wasserwirtschaft beschäftigen sich mit dem Einfluss des Menschen und dessen Eingreifen in den Wasserkreislauf. Beispiele hierfür sind die Steuerung des Abflusses, die Schiffbarmachung der Flüsse, die Nutzung des Wassers besonders in ariden Räumen und die Gewährleistung der Wasserversorgung für die Menschen.

Prüfungsformen und –leistungen	
Modulbewertung: Die Modulnote bildet sich aus der Klausurnote zu F7-2. Unablässliche Vorbedingung zum Bestehen des Moduls ist das erfolgreiche Absolvieren von F7-1.	
Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Franz Nestmann Institut für Wasser und Gewässerentwicklung	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Franz Nestmann, PD Dr. Stefan Norra
Literatur für das Modul: ß OTT, J. (1996): Meereskunde: Einführung in die Geographie und Biologie der Ozeane. ß BARNER, J. (AKTUELLE AUFLAGE): Hydrologie: Eine Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Quelle & Meyer Verlag. ß MANIAK, U. (2005): Hydrologie und Wasserwirtschaft – eine Einführung für Ingenieure, Springer Verlag. ß PATT, H. (2004): Naturnaher Wasserbau – Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern, Springer Verlag.	

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

F7-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Hydro- und Ozeanographie		PD Dr. S. Norra
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 – 30 für Seminar	1,5	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Seminar		
Inhalt	Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erarbeiten und präsentieren Referate zu ausgewählten Themen der Hydrographie und Ozeanographie. Themenschwerpunkte sind neben kurzen Einblicken in Abflussregime, Oberflächenabfluss und Grundwasserneubildung insbesondere der Wärmetransport durch Wasser, die chemische Zusammensetzung der Meereswässer, der Einfluss von Meeresströmungen, chemischer Zusammensetzung auf das Klima und die Artenzusammensetzungen in den Ozeanen sowie die Auswirkungen des Klimawandels auf die Weltmeere. Gleichzeitig werden Schlüsselqualifikationen in Form von Literaturrecherchen, Zitation und Präsentationstechniken geschult.		
Leistungs-nachweis	Anfertigung einer Ausarbeitung und Präsentation zu einem gestellten Thema. (bestanden/nicht bestanden)		

F7-2	Teilmodulname			Lehrbeauftragte Prof. Dr. F. Nestmann et al.
	Wasserbau und Wasserwirtschaft I V			
	Wasserbau und Wasserwirtschaft I Ü			
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung	
deutsch	offen für Vorlesung 25 – 30 für Übung	4,5	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig	
Lehrform	50 % Vorlesung, 50 % Übung			
Inhalt	Dieser Kurs vermittelt die wasserbaulichen Grundlagen und deren Anwendung bei wasserwirtschaftlichen Fragestellungen. Der Kurs behandelt ein breites Spektrum an Themen und steigt -je nach Aktualität- in einzelne Themenbereiche vertieft ein. • Motivation und Besichtigung des Theodor-Rehbock-Wasserbaulabors • Hydrologische Grundlagen • Hydraulische Berechnungen bei Fließgewässern • Numerische Strömungssimulationen • Hochwasser und Bemessung von Schutzbauwerken • Wasserwirtschaftliche Anlagen und deren Bemessung und Betrieb • Feststofftransport in Fließgewässern			
Leistungsnachweis	50 minütige Klausur			

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		
Studiengang: B. Sc. Geoökologie		geök-F8
Modulname: Lithosphäre		
Modulbereich: Geoökologische Fachgrundlagen und Vertiefung		
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht		
Modulvoraussetzungen: keine		
Grundlage für: P2		
Turnus: ☒ jährlich zum WS ☐ semesterlich	Dauer: ☐ 1 Semester ☒ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 1. u. 2. Semester
Leistungspunkte: 10		Aufwand: 134,5 h Kontaktzeit 165,5 h Selbststudium

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
F8-1	Minerale - Bausteine der Erde	V + Ü	31,5 h	58,5 h	3
F8-2	Endogene Dynamik	V	21 h	39 h	2
F8-3	Gesteinsbestimmungskurs	V + Ü	42 h	48 h	2 + 2
F8-4	Geologische Exkursionen (4)	E	40 h	20 h	2

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Minerale und Gesteine zu erkennen, ihrem Bildungsbereich zuzuordnen und in einen geologischen Zusammenhang zu stellen. Sie besitzen das grundlegende Verständnis des komplexen Systems Erde und verstehen geologische Prozesse in Zeit und Raum. Ferner haben die Studierenden ein Verständnis für den kristallographischen Aufbau, die Kristallchemie und physikalischen Eigenschaften von Mineralen. Auch unbekannte Gesteine können sie aufgrund ihrer Gefügeeigenschaften und ihrem Mineralbestand zuordnen.

Inhalt des Moduls:

- Kristalle, Kristallstrukturen, Kristallchemie, Kristallentstehung, Kristalleigenschaften
- Minerale, ihre Strukturen, Eigenschaften, Bestimmung und technische Verwendung
- Gesteine und Struktur der Lithosphäre
- Magmatite, Sedimentite, Metamorphite und ihre Eigenschaften und Bestimmung
- Prozesse in der Lithosphäre und Plattentektonik

Prüfungsformen und –leistungen

Modulbewertung:

Die Modulnote bildet sich aus der 120-minütigen Modulprüfung. Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung ist das erfolgreiche Bestehen der Erfolgskontrollen.

Modulbeauftragte/r:

PD Dr. Jörg-Detlef Eckhardt
Geologisches Institut – Mineralogie und Petrologie

Hauptamtlich Lehrende:

PD Dr. Jörg-Detlef Eckhardt, Prof. Dr. Reinhard O. Greiling, Prof. Dr. Heinz-Günther Stosch und die Dozentinnen und Dozenten der Geowissenschaften

Literatur für das Modul:

- β C. KLEIN & B. DUTROW (2007): Manual of Mineral Science, 23. Auflage, John Wiley & Sons, New York.
- β MARKL, G. (2008): Minerale und Gesteine: Eigenschaften – Bildung – Untersuchung, Elsevier / Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- β KLEBER, W., BAUTSCH, H.-J. & BOHM, J. (1998): Einführung in die Kristallographie, Verlag Technik.
- β OKRUSCH, M. & MATTHES, S. (2005): Mineralogie. Eine Einführung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstättenkunde, Springer Verlag.
- β J. GROTZINGER, T. H. JORDAN, F. PRESS & R. SIEVER (2008): Understanding Earth, W.H. Freeman & Company, New York, 672. Seiten.
- β J. GROTZINGER, T. H. JORDAN, F. PRESS & R. SIEVER (2008): Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag (Elsevier), Heidelberg, 736 Seiten
- β VINX, R. (2005): Gesteinsbestimmung im Gelände, Elsevier – Spektrum Akademischer Verlag, München.
- β BAHLBURG, H. & BREITKREUZ, C (2004): Grundlagen der Geologie.- 2. Auflage, Spektrum-Elsevier Stuttgart
- β EISBACHER, G.H. & KLEY, J. (2001): Grundlagen der Umwelt- und Rohstoffgeologie.- Georg Thieme Verlag, Stuttgart
- β TURCOTTE, D.L. & SCHUBERT, G. (2002): Geodynamics. – 2nd edition, Cambridge University Press, Cambridge
- β EISBACHER, G.H. (1996): Einführung in die Tektonik.- 2. Auflage, Enke, Stuttgart
- β FRISCH, W. & MESCHÉDE, M. (2005): Plattentektonik.- Primus Verlag, Darmstadt

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

F8-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Minerale – Bausteine der Erde		PD Dr. J.-D. Eckhardt
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung	3	für die Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Vorlesung		
Inhalt	Die Studierenden sollen das Verständnis für den kristallographischen Aufbau, Kristallchemie und physikalische Eigenschaften von Mineralen erhalten. Dieses Wissen und Verständnis dient als Voraussetzung und Möglichkeit für die technische Nutzung und Anwendung von Mineralen. Unter diesem Aspekt werden folgende Lerninhalte vermittelt: • Minerale als Kristalle • Entstehung von Kristallen • Zusammenhang zwischen Kristallstruktur und Kristallbausteinen • Kristallchemie • ausgewählte Minerale und ihre Strukturen • strukturell bedingte Eigenschaften der Kristalle • physikalische Eigenschaften der Kristalle		
Leistungs-nachweis	Inhalte werden in Modulprüfung abgeprüft		

F8-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Endogene Dynamik		Prof. Dr. R. O. Greiling, PD Dr. A. Kontny
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung	2	für die Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Vorlesung		
Inhalt	Diese Vorlesung liefert den Studierenden Grundlagen für das Verständnis des komplexen Systems Erde und baut dieses Verständnis über den Gesteinskreislauf auf. Der Schwerpunkt liegt auf den endogenen Prozessen, also jenen, die durch physikalische und chemische Vorgänge im Erdinneren angetrieben werden. A. Einleitung B. Gesteine und Struktur der Lithosphäre 1. Plutonische Gesteine 2. Vulkanische Gesteine 3. Magmatische Gesteine und Lagerstätten 4. Sedimentgesteine, Lagerung, Zeitfolge 5. Geo-Chemie und Geo-Physik, Aufbau der Erde C. Prozesse in der Lithosphäre 1. Wärmeentwicklung und Metamorphose 2. Seismologie und Deformation 3. Magnetismus, Gravitation D. Plattentektonik Das umfassende Modell zur Erklärung der o.g. Prozesse und der Entwicklung der Erde 1. Ozeanische Kruste 2. Inselbogen – aktiver Kontinentalrand 3. Orogenese - Kontinentale Kruste 4. globale Plattentektonik, Geodynamik 5. Evolution der Plattentektonik, Bildung von Ressourcen		
Leistungs- nachweis	Inhalte werden in Modulprüfung abgeprüft		

F8-3	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Gesteinsbestimmungskurs- V		PD Dr. J.-D. Eckhardt, PD Dr. A Kontny
	Gesteinsbestimmungskurs- Ü		PD Dr. J.-D. Eckhardt, PD Dr. A Kontny
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 – 30 für Vorlesung, Übung	3	für die Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	50% Vorlesung, 50% Übung		
Inhalt	Inhalt der Vorlesung: • Grundlagen der Mineralogie • ausgewählte Minerale und ihre Eigenschaften • Nutzung der Minerale • Was ist ein Gestein? • Magmatische Gesteine und ihre Eigenschaften • Sedimentäre Gesteine und ihre Eigenschaften • Metamorphe Gesteine und ihre Eigenschaften • Verwendung der Gesteine Inhalt der Übung: • physikalische Eigenschaften der Minerale • Beschreibung makroskopisch erkennbarer Mineraleigenschaften • Erkennen und Bestimmen der Minerale, gegliedert nach den Mineralklassen • strukturelle und textuelle Gesteinseigenschaften und deren Beschreibung • Erkennen und Bestimmen der Gesteine, gegliedert nach den Gesteinsgruppen		
Leistungs-nachweis	Inhalte werden in Modulprüfung abgeprüft, Erfolgskontrolle (nicht bestanden/bestanden)		

F8-4	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Geologische Exkursionen		siehe Aushang
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 – 30 pro Exkursion	2	für die Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Übung im Gelände		
Inhalt	Im Rahmen von ein- oder mehrtägigen Exkursionen wird die Geologie von Deutschland vorgestellt und die Studierenden lernen im Gelände ein Gestein im Gesteinsverband anzusprechen. Darüber hinaus lernen sie strukturelle Elemente wie Schichtung, Klüfte und Störungen zu erkennen und sie in einem tektonischen Rahmen zu interpretieren. Exkursionsziele sind u.a. der Schwarzwald, Odenwald, Taunus, Pfälzer Wald, Oberrheingraben und das Süddeutsche Schichtstufenland.		
Leistungs-nachweis	Erfolgskontrolle Protokolle (bestanden/nicht bestanden)		

 KIT Karlsruhe Institute of Technology		Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		 institut für geographie & geoökologie
Studiengang:		B. Sc. Geoökologie		geök-M1
Modulname:		Geoökologisches Grundpraktikum		
Modulbereich:		Methoden		
Pflicht / Wahlpflicht:		Pflicht		
Modulvoraussetzungen:		keine		
Grundlage für:		P1		
Turnus: ☒ jährlich zum WS ☐ semesterlich	Dauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 1. Semester	Leistungspunkte: 2	Aufwand: 40 h Kontaktzeit 20 h Selbststudium

M1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Geoökologisches Grundpraktikum		Dipl.-Geoökol. U. Schade
Sprache	Plätze	Leistungspunkte:	Anmeldung
deutsch	25 Plätze	2	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Praktikum		

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden sind in der Lage, nach einer Übersicht ausgewählter Umweltprobleme anhand des Fallbeispiels Fließgewässerökosystem die grundlegenden Systemkomponenten und –zusammenhänge auch auf andere Sphären und Ökosysteme zu projizieren. Gleichzeitig wissen sie um die Phasen von Revitalisierungsprojekten, insbesondere der Erfolgskontrolle, Indikatoren, Messmethoden und Messziele. Durch die praktische Durchführung einzelner Methoden können sie Vor- und Nachteile der Messmethoden abschätzen und erste Erfahrungen mit Daten aufweisen.

Inhalt des Moduls:

- Überblick über ausgewählte Umweltprobleme in den einzelnen Sphären und Ökosystemen
- Spezifisches Beispiel Fließgewässerökosystem – Aufbau, Zusammenhänge, Wirkungsweisen
- Umweltprobleme an Fließgewässern und deren Lösungen
- Projektmanagement für Revitalisierungen
- Erfolgskontrolle von Revitalisierungsmaßnahmen
- Messmethoden, Messziele und praktische Durchführung an der Alb

Modulbewertung: die Note des Abschlussberichtes bildet die Modulnote

Modulbeauftragte/r: Dipl.-Geoökol. Ulrike Schade Institut für Geographie und Geoökologie	Hauptamtlich Lehrende: Dipl.-Geoökol. Ulrike Schade
Literatur für das Modul: - ß MANIAK, U. (2005): Hydrolgie und Wasserwirtschaft – eine Einführung für Ingenieure, 5., bearbeitet und erweiterte Auflage, Springer Verlag Berlin, Heidelberg. - ß SCHWOERBEL, J., BRENDENBERGER, H. (2005): Einführung in die Limnologie, 9. Auflage, Elsevier GmbH, München, Spektrum Akademischer Verlag. - ß KESSLER, H., WINKELHOFER, G. (2002): Projektmanagement – Leitfaden zur Steuerung und Führung von Projekten, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg. - ß SCHADE, U. (2006): Monitoring zur Erfolgskontrolle von Revitalisierungsprojekten an Fließgewässern - Konzeptentwicklung und Implementierung am Beispiel von Brend und Ulster im Biosphärenreservat Rhön. IN: Karlsruher Berichte zur Geographie und Geoökologie (KBzGG) des Institutes für Geographie und Geoökologie der Universität Karlsruhe, Heft 20 - Diplomarbeit mit Handbuch.	

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		
Studiengang: B. Sc. Geoökologie		geök-M2
Modulname: Geoökologisches Aufbaupraktikum		
Modulbereich: Methoden		
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht		
Modulvoraussetzungen: erfolgreich absolviertes Modul M1		
Grundlage für: keine		
Turnus: ☒ jährlich zum SS ☐ semesterlich	Dauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 4. Semester
Leistungspunkte: 4		Aufwand: 50,5 h Kontaktzeit 69,5 h Selbststudium

Moduleile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
M2-1	Aufbaupraktikum	P	40 h	20 h	4
M2-2	GIS - Auswertung	Ü	33 h	27 h	2

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden sind in der Lage, mit selbstständig erhobenen Daten zu Böden, Vegetation und Klima Ökosysteme auszuweisen, die Zusammenhänge zu verstehen und mittels Geographischen Informationssystemen eine Auswertung darzustellen.

Inhalt des Moduls:

Den Studierenden wird die Aufgabe gestellt, die Ökosysteme des Spitzberges zu erfassen und die Vorgehensweise selbstständig zu bestimmen. Die Differenzierung der Ökosysteme wird durch

- die Aufnahme von Bodenprofilen
- die Aufnahme von Pflanzengesellschaften
- die Durchführung von Klimamessungen

erarbeitet. Diese aufgenommenen Daten werden mit Hilfe von geographischen Informationssystemen (GIS) statistisch ausgewertet und graphisch digital dargestellt.

Modulbewertung:

Die Modulnote bildet sich aus der Bewertung des Endberichts, der mit einer selbst erstellten Karte vorliegt.

Modulbeauftragte/r:

Prof. Dr. Dieter Burger
Institut für Geographie und Geoökologie

Hauptamtlich Lehrende:

Prof. Dr. Dieter Burger, Prof. Dr. Joachim Vogt
und Dipl.-Geogr. Florian Hogewind

Literatur für das Modul:

- ß SPONAGEL, H. (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden der Staatlichen Geologischen Dienste und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Schweizerbart 2005.
- ß DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden; 55 Tabellen- Stuttgart: Ulmer, 683 S.
- ß ELLENBERG, H. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa - 2. erweiterte Auflage, Goltze Verlag, Göttingen, 258 S.
- ß SCHMEIL, O., FITSCHEN, J. (2006): Flora von Deutschland und angrenzender Länder : ein Buch zum Bestimmen der wildwachsenden und häufig kultivierten Gefäßpflanzen - 93., völlig überarbeitete und erweiterte, Auflage, Quelle & Meyer – Wiebelsheim, 863 S.
- ß JANETSCHKE, H. (1982): Ökologische Feldmethoden – Hinweise zur Analyse von Landökosystemen, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- ß LANDESSTELLE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDESPFLEGE BADEN-WÜRTTEMBERG (1966): Der Spitzberg bei Tübingen IN der Reihe: Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs, Band 3.
- ß MEGERLE, H., MEGERLE, A. & J. VOGT (1998): Der Spitzberg – Festschrift für einen Berg IN: Tübinger Blätter 1998/99.
- ß GEOINFORMATIK GMBH (2005): ArcGIS 9 – das Buch für Einsteiger. Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg.
- ß HENNERMANN, K. (2006): Kartographie und GIS – Eine Einführung. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- ß WARCUP, C. (2004): Von der Landkarte zum GIS – Eine Einführung in Geografische Informationssysteme. Points Verlag, Norden Halmstadt.

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

M2-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Geoökologisches Aufbaupraktikum		Prof. Dr. D. Burger, Prof. Dr. J. Vogt
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 Plätze	2	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Praktikum		
Inhalt	Den Studierenden wird die Aufgabe gestellt, die Ökosysteme des Spitzberges zu erfassen und die Vorgehensweise selbstständig zu bestimmen. Die Differenzierung der Ökosysteme wird durch • die Aufnahme von Bodenprofilen • die Aufnahme von Pflanzengesellschaften • die Durchführung von Klimamessungen erarbeitet.		
Leistungs- nachweis	Inhalte werden im Bericht (Modulprüfung) abgeprüft		

M2-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	GIS - Auswertung		Dipl.-Geogr. F. Hogewind
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 Plätze	2	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Übung		
Inhalt	Nach einer Einführung in die statistische Auswertung in Excel und in die graphische Darstellung in ArcGIS (ESRI) werden unter verschiedenen Aufgabenstellungen eigenständig in Kleingruppen thematische Karten für den Abschlussbericht im GIS produziert.		
Leistungs-nachweis	Inhalte werden in Kartendarstellung (Modulprüfung) abgeprüft		

 KIT Karlsruhe Institute of Technology		Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		 institut für geographie & geoökologie	
Studiengang:		B. Sc. Geoökologie		geök-M3	
Modulname:		Labormethoden			
Modulbereich:		Methoden			
Pflicht / Wahlpflicht:		Pflicht			
Modulvoraussetzungen:		keine			
Grundlage für:		keine			
Turnus:	Dauer:	empfohlener Studienabschnitt:	Leistungspunkte:	Aufwand:	
☒ jährlich zum SS	☒ 2 Semester	4. - 6. Semester	4	61 h Kontaktzeit	
☐ semesterlich	☐ 3 Semester			59 h Selbststudium	

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
M3-1	Bodenkundliches Labor	P	40 h	20 h	3
M3-2	Bodenmineralogisches Labor	P	21 h	39 h	2

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden kennen grundlegende Techniken der physikalischen, chemischen und mineralogischen Bodenanalyse (z.B. Probenaufbereitungs- und Präparationstechniken sowie Messmethoden). Gleichzeitig sind sie in der Lage, diese Methoden an verschiedenen Geräten anzuwenden. Somit erwerben die Studierenden die Kompetenz, eigenständig ein Messprogramm je nach Fragestellung für Böden zusammenzustellen und durchzuführen.

Inhalt des Moduls:

Es werden die grundlegenden Methoden zur bodenkundlichen und bodenmineralogischen Untersuchung gelehrt. Die Übungen finden an realen Proben an den jeweiligen Geräten im Labor statt. Neben den praktischen Übungen werden zu den Methoden auch theoretische Hintergründe vermittelt.

Modulbewertung:

Die Modulnote wird aus der Note zum Teilmodul M3-2 gebildet. Unablässliche Vorbedingung ist das erfolgreiche Bestehen des Teilmodul M3-1.

Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Dieter Burger Institut für Geographie und Geoökologie	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Dieter Burger, PD Dr. Stefan Norra, und Mitarbeiter(innen)
--	--

Literatur für das Modul:

- β ALLMANN R (2003): Röntgenpulverdiffraktometrie. Springer, Berlin.
- β AMHAUER G, PAVICEVIC MK (2001): Physikalisch-chemische Untersuchungsmethoden in den Geowissenschaften, Band 2. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- β BOENIGK W (1983): Schwermineralanalyse. Enke, Stuttgart
- β HUMPHRIES DW (1994): Methoden der Dünnschliffherstellung. Enke, Stuttgart.
- β JONES MP (1997): Methoden der Mineralogie. Enke, Stuttgart.
- β MACKENZIEWS, ADAMS AE (1995): Minerale und Gesteine in Dünnschliffen. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg
- β PAVICEVIC MK, AMTHAUER G (2000): Physikalisch-chemische Untersuchungsmethoden in den Geowissenschaften, Band 1. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- β PUHAN D (1994): Anleitung zur Dünnschliffmikroskopie. Enke, Stuttgart.
- β TUCKER M (1996): Methoden der Sedimentologie. Enke, Stuttgart.
- β EIGENES SKRIPT
- β HANDBUCH BECK BURGER PFEFFER (TÜBINGEN)

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

M3-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Bodenkundliches Laborpraktikum		Prof. Dr. D. Burger, Dipl.-Chem. M. Kull
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 Plätze	2	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Praktikum		
Inhalt	Es werden die grundlegenden physikalischen und chemischen, bodenkundlichen Analysemethoden selbstständig durchgeführt: - Probenvorbereitung - Korngrößenanalyse nach KÖHN - Kf-Wert Bestimmung - pF-Wert Bestimmung - Karbonat Bestimmung nach SCHEIBLER - pH-Wert Bestimmung - Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit - C Bestimmung; nasse und trockene Veraschung - N Bestimmung - Aufschluss und Bestimmung von Schwermetallen		
Leistungsnachweis	Protokoll (bestanden/nicht bestanden)		

M3-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Bodenmineralogisches Labor		PD Dr. S. Norra, Dr. U. Kramar, Dr. G. Ott
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 Plätze	2	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Übung		
Inhalt	Folgende Analysemethoden werden behandelt: • Mineralbestimmung mittels Lichtmikroskopischer Methoden • Röntgendiffraktometrie • Differenz-Thermo-Analyse/Thermo-Gravimetrie • Bestimmung der anorganischen und organischen Kohlenstoffanteile • Streupräparat-, Dünnschliff- und Texturpräparatherstellung • Elektronenrastermikroskopie		
Leistungs- nachweis	Benotetes 30 minütiges Kolloquium		

 KIT Karlsruhe Institute of Technology		Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		
Studiengang:		B. Sc. Geoökologie		geök-M4
Modulname:		Arbeitstechnik		
Modulbereich: Methoden				
Pflicht / Wahlpflicht:		Pflicht		
Modulvoraussetzungen:		keine		
Grundlage für:		keine		
Turnus:	Dauer:	empfohlener Studienabschnitt:	Leistungspunkte:	Aufwand:
☒ jährlich zum WS	☐ 1 Semester	5. u. 6. Semester	8	73,5 h Kontaktzeit 166,5 h Selbststudium
☐ semesterlich	☒ 2 Semester			

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
M4-1	Einführung in GIS für natur-, ingenieur- und geowiss. Fachrichtungen	V + Ü	42 h	108 h	2 + 2
M4-2	Modellbildung	V + Ü	31,5 h	58,5 h	2 + 1

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden sind in der Lage, mit modernen Datenhaltungs- und Verarbeitungsmethoden Informationen aus der realen Welt räumlich abzubilden, zu korrelieren und zu bearbeiten. Darüber hinaus können sie diese Informationen mit modernen rechnergestützten Methoden zielgerichtet analysieren und die Ergebnisse angemessen präsentieren. Sie besitzen die Fähigkeit, Wirkungszusammenhänge von Systemen (wie z.B. Ökosystemen) zu erfassen, verschiedene Modellkonzepte mit ihren Vor- und Nachteilen aufzuzeigen und ein Beispiel umzusetzen.

Inhalt des Moduls:

- Einführung in die Methoden der Systemanalyse und Modellierung zur quantitativen Beschreibung natürlicher Systeme.
- Erläuterung der Schritte der Modellbildung und Modellanalyse anhand verschiedenster Beispiele natürlicher Prozesse
- ausgewählte Modellierungsaufgaben
- praktischen Übungen zur Modellentwicklung an unterschiedlichen, gut definierten Beispielen
- Behandlung der Grundlagen der Geoinformatik und der damit verbundenen Teilgebiete (Datenbanken, Graphentheorie, Algorithmen ...)
- Digitale Geodaten und deren Erfassung
- Normierung und Standardisierung in GIS
- Bezugs- und Koordinatensysteme sowie deren Transformation
- Modellierung und formale Beschreibung von Geoobjekten (Vektor und Raster basierend)
- Datenaustauschformate (proprietär und standardisiert)
- Einführung in ArcGIS

Modulbewertung:

Die Modulnote wird aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Mittelwert der Teilmodulnoten M4-1 und M4-2 gebildet.

Modulbeauftragte/r:

Prof. Dr. Dieter Burger
Institut für Geographie und Geoökologie

Hauptamtlich Lehrende:

Dr. Joachim Wiesel, Dr. Norbert Rösch

Literatur für das Modul:

- ß IMBODEN, D. & KOCH, S. (2003): Systemanalyse – Eine Einführung in die mathematische Modellierung natürlicher Systeme. Springer Verlag, Heidelberg.
- ß WAINWRIGHT, J. & MULLIGAN, M. (HRSG.) (2001): Environmental Modelling. Finding Simplicity in Complexity, Wiley VCH.
- ß JÖRGENSEN, S.E., BENDORICCHIO, G. (2001): Fundamentals of Ecological Modelling, Development in Environmental Modelling, 21, Elsevier Science B. V. Amsterdam.
- ß SNAPE, J.B. ET AL. (1995): Dynamics of Environmental Bioprocess, VCH Verlag.
- ß BILL, R. (1999): Grundlagen der Geoinformationssysteme. Band 1: Hardware, Software und Daten, Hermann Wichmann Verlag.
- ß BILL, R. (1999): Grundlagen der Geoinformationssysteme. Band 2: Analysen, Anwendungen und neue Entwicklungen, Hermann Wichmann Verlag.
- ß KAPPAS, M. (aktuelle Auflage): Geographische Informationssysteme – Das Geographische Seminar, Westermann Verlag.
- ß BARTELME, N. (2005): Geoinformatik. Modelle, Strukturen, Funktionen, Springer Verlag, Berlin.
- ß BRAUN, G (HRSG.) (2001): GIS und Kartographie im Umweltbereich, Wichmann, Heidelberg.
- ß BURROUGH, P. A AND McDONNELL, R. A. (2006): Principles of Geographical Information Systems, Oxford.
- ß FOTHERINGHAM, A.S. et al. (2000): Quantitative Geography – Perspectives on Spatial Data Analysis, London.

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

M4-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Einführung in GIS für natur-, ingenieur- und geowiss. Fachrichtungen V		Dr. J. Wiesel, Dr. N. Rösch
	Einführung in GIS für natur-, ingenieur- und geowiss. Fachrichtungen Ü		Dr. J. Wiesel, Dr. N. Rösch
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen für Vorlesung und Übung	5	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	50 % Vorlesung, 50 % Übung		
Inhalt	• Einführung in Geoinformationssysteme • Bezugs- und Koordinatensysteme sowie deren Transformation (UTM, Gauß-Krüger, Lambert ...) • Grundlagen der Informatik (z.B. Datenbanken, Graphentheorie) • Geoobjekte und ihre Modellierung (z. B. Objektorientiert, Layer) • Vektormodell, Rastermodell, Hybrid-Modelle (z. B. R/V-Konvertierung) • Erfassung digitaler Geodaten (GPS, terrestrisch, ...), Metadaten (z. B. FGDC) • Qualität und Austausch von Geodaten • Normierung und Standardisierung in GIS (z.B. ISO, OGC, WFS, WMS) • Räumliche Interpolation (z.B. IDW, TIN, Kreuzvalidierung...) und Geostatistik (Kriging) • Analysen von Punktmustern (z. B. Scattered Quadrats, Nearest Neighborhood) • Software: vornehmlich ArcGIS, Web-GIS u. a.		
Leistungs-nachweis	90 minütige Klausur, Teilnahme an den Übungen (Anwesenheitspflicht)		

M4-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Modellbildung V		NN
	Modellbildung Ü		NN
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	Offen für Vorlesung 25 – 30 für Übung	3	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	67 % Vorlesung, 33 % Übung		
Inhalt	• Modelldefinitionen und Begriffe (Systeme und Systemgrenzen, Objekte und Zustände, Parameter und Variablen, zeitliche und räumliche Varianz, Rückkopplung) • Stufen der Modellbildung (Fragestellung definieren, konzeptionelles Modell, Codieren, Kalibrieren, Sensitivität, Validieren) • Fehlerquellen • Modelltypen (physikalisch, chemisch, biologisch, ökologisch, technisch, sozial, empirisch, prozess-basiert, physikalisch, statisch, dynamisch, Black-Box, White-Box, Grey-Box) • Simulationen und Szenarienbildung • Modellierungssprachen (UML, Petrinetze) • Werkzeuge (Modelmaker, Matlab, GIS) • Beispiele für Systemmodellierungen		
Leistungs- nachweis	90 minütige Klausur		

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		
Studiengang: B. Sc. Geoökologie		geök-Ö1
Modulname: Ökosysteme – Grundlagen		
Modulbereich: Ökosysteme		
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht		
Modulvoraussetzungen: keine		
Grundlage für: keine		
Turnus: ☒ jährlich zum WS ☐ semesterlich	Dauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 5. Semester
Leistungspunkte: 5		Aufwand: 42 h Kontaktzeit 108 h Selbststudium

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
Ö1-1	Ökosysteme	V	21 h	39 h	2
Ö1-2	Seminar „Ökosysteme“	S	21 h	69 h	2

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Studierenden sind in der Lage, den Aufbau und die Wirkungszusammenhänge komplexer Ökosysteme zu erkennen und in eine Systematik einzuordnen. Sie können anhand ausgewählter Beispiele die Bedeutung der einzelnen Geofaktoren, das Wirkungsgefüge und den menschlichen Einfluss darauf darstellen und erläutern.

Inhalt des Moduls:

- Zusammenwirken der einzelnen Geofaktoren in komplexen Ökosystemen verbunden mit dem Einfluss des Menschen darauf
- Erläuterungen anhand ausgewählter Beispiele

Modulbewertung:

Die Modulnote bildet sich aus der Klausurnote zu Ö1-1.

Modulbeauftragte/r:

Prof. Dr. Dieter Burger
Institut für Geographie und Geoökologie

Hauptamtlich Lehrende:

Prof. Dr. Dieter Burger, Dr. Christophe Neff

Literatur für das Modul:

- ß BLUMENSTEIN, SCHACHTZABEL (2000): Grundlagen der Geoökologie: Erscheinungen und Prozesse in unserer Umwelt, Springer Verlag.
- ß BARSCH, H., BILLWITZ, K. & REUTER, B. (1988): Einführung in die Landschaftsökologie,
- ß BASTIAN, O. & SCHREIBER, K.-F. (HRSG.) (1994): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

Ö1-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Ökosystemforschung		Dr. C. Neff
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	offen	2	zur Teilnahme ist keine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Vorlesung		
Inhalt	Definition, Grundlagen der Geschichte der Ökosystemforschung, Verbreitung von Ökosystemen, Darstellung der verschiedenen Komponenten (Luft, Boden, Wasser, Vegetation, Fauna) von Ökosystemen, Funktionalität der Komponenten zueinander und deren raum-zeitlichen Dynamik, Stand der Wissenschaft – anhand ausgewählter Beispiele		
Leistungs-nachweis	90 minütige Klausur		

Ö1-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Seminar „Ökosysteme“		Prof. Dr. D. Burger
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25-30 Plätze	3	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Seminar		
Inhalt	Anhand ausgewählter Beispiele präsentieren die Studierenden in 30-minütigen Referaten Ökosysteme, ihre Komponenten, Wechselwirkungen und Zusammenhänge sowie den menschlichen Einfluss auf diese.		
Leistungs-nachweis	30-minütiges Referat und maximal 20-seitige Hausarbeit		

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		
Studiengang: B. Sc. Geoökologie		geök-Ö2
Modulname: Ökosysteme – Anwendung		
Modulbereich: Ökosysteme		
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht		
Modulvoraussetzungen: keine		
Grundlage für: keine		
Turnus: ☒ jährlich zum SS ☐ semesterlich	Dauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 6. Semester
		Leistungs- punkte: 6
Aufwand: 68 h Kontaktzeit 112 h Selbststudium		

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
Ö2-1	Einführungsseminar	S	8 h	22 h	1
Ö2-2	Landschaftsökologisches Praktikum	P	60 h	90 h	3

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Durch das Erfassen von Feld- und Geländemethoden der Umweltmedien Boden, Wasser, Luft und Biota eines Landschaftsraumes im Landschaftsökologischen Praktikum kennen die Studierenden in landschaftsökologische Bewertungs- und Auswertungsmethoden sowie Fertigkeiten vor dem Hintergrund eines aktuellen Themas. Gleichzeitig besitzen sie weiterführende Kenntnisse der Präsentationstechniken und Vortragsstile. Durch die Gruppenarbeit im Gelände haben die Studierenden neben den theoretischen Grundlagen, den verschiedenen Methoden, den Vorgehensweisen und dem wissenschaftlichen Arbeiten vor allem Konfliktmanagement und Teamfähigkeit als Kernkompetenzen in diesem Modul erworben.

Inhalt des Moduls:

Der Inhalt des Landschaftsökologischen Praktikums variiert je nach Landschafts- und Kulturraum sowie aktuellem Thema.

Modulbewertung:

Die Modulnote bildet sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Mittelwert der Teilmodulnoten.

Modulbeauftragte/r:

Dr. Christophe Neff
Institut für Geographie und Geoökologie

Hauptamtlich Lehrende:

Dr. Christophe Neff

Literatur für das Modul:

abhängig von Landschafts- und Kulturraum

Beschreibungen der Einzelveranstaltungen des Moduls:

Ö2-1	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Einführungsseminar		Dr. C. Neff
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 – 30 Plätze	1	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Seminar		
Inhalt	Der Landschaftsraum wird anhand von 15-minütigen Referaten in einem Seminar vorgestellt, so dass wichtige Grundlagen zum Untersuchungsgebiet geschaffen werden. Eine jeweils 5 bis 10-seitige Ausarbeitung wird gesammelt in einem für jeden kopierten Ringbuch zusammengestellt, das auf die Exkursion mitgenommen wird und als Literaturbasis fungiert. Dabei werden wichtige und notwendige Hinweise zur Kurzpräsentation eines Themas gegeben. Schriftlich aufgeschlüsselt in formale und inhaltliche Kriterien erhält jeder Studierende eine Bewertung mit wertvollen Tipps zur Verbesserung des eigenen Vortragsstils. Die Aufgaben, die im Praktikum zu bewältigen sind, werden zum Schluss ausführlich vorgestellt und diskutiert, so dass am Durchführungsort die Handlungsweisen bekannt sind.		
Leistungs-nachweis	Benotung der Kurzpräsentation		

Ö2-2	Teilmodulname		Lehrbeauftragte
	Landschaftsökologische Praktikum		NN
Sprache	Plätze	Leistungspunkte	Anmeldung
deutsch	25 – 30 Plätze	5	zur Teilnahme ist eine Anmeldung notwendig
Lehrform	100 % Praktikum		
Inhalt	Bei der Durchführung im jeweiligen Landschaftsraum (6 – 9-tägig) werden die Studierenden möglichst in Vierergruppen eingeteilt und müssen verschiedene Stationen aufbauen und Aufgaben u.a. in den Bereichen Boden, Wasser, Luft und Biota ausführen. Die Auswahl der Geländemethoden ist an das Untersuchungsgebiet angepasst. Die Aufnahmethemen richten sich nach der in diesem Landschaftsraum vorherrschenden Ökologie und dessen kulturlandschaftlichen Ausprägung. In der Regel werden die Methoden zur Darstellung von lokalen Umweltproblemen genutzt. Die Auswertung der Daten erfolgt wenn möglich vor Ort – die übrigen Ergebnisse werden in den Laboren des Instituts weiter verifiziert. Zusätzlich müssen geoinformatische Programme zur Erstellung der Karten verwendet werden. Die Abgabe eines wissenschaftlichen Berichts in Publikationsform, die Erstellung einer Karte (mit GIS oder AutoCAD) des Landschaftsraumes anhand der Feldaufnahmen und das Anfertigen eines Posters ist Aufgabe der Auswertung jeder teilnehmenden Gruppe. Die Poster- und Kartendarstellungen müssen gruppenweise in einer Abschlussveranstaltung präsentiert werden.		
Leistungs-nachweis	Gesamtbenotung aus den Noten für den Bericht, die Karte, das Poster und die Präsentation		

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		
Studiengang: B. Sc. Geoökologie		geök-W1
Modulname: Schlüsselqualifikationen		
Modulbereich: Wahlpflichtbereich		
Pflicht / Wahlpflicht: Wahlpflicht		
Modulvoraussetzungen: keine		
Grundlage für: keine		
Turnus: ☐ jährlich ☒ semesterlich	Dauer: ☐ 1 Semester ☒ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 5. u. 6. Semester
Leistungspunkte: 6		Aufwand: je nach Wahl der Schlüsselqualifikationen

Moduleile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
W1	Angebot des House of Competence	je nach Wahl der Schlüsselqualifikationen			

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Die Lernziele dieses Moduls lassen sich in drei Hauptkategorien einteilen, die sich nicht gegenseitig ausschließen, sondern wechselseitig ergänzen:

- Orientierungswissen,
- Basiskompetenzen,
- Praxisorientierung

Orientierungswissen:

Die Studierenden werden sich der kulturellen Prägung ihrer Positionen bewusst und sind in der Lage, die Sichtweisen und Interessen anderer (über Fach-, Kultur- und Sprachgrenzen hinweg) zu berücksichtigen. Sie können eigene und fremde Normen und Werte wahrnehmen, unterscheiden und damit argumentativ umgehen. Die Studierenden haben Zugang zu interdisziplinären und fachfremden Kontexten gewonnen und sind in der Lage, wissenschaftliche Fragestellungen („akademische Grundhaltung“) in verschiedenen Themengebieten und Handlungsfeldern anzuwenden und zu aktualisieren. Die Studierenden sind sich ihrer Verantwortung im beruflichen und gesellschaftlichen Handeln bewusst und haben die Fähigkeit erweitert, sich an wissenschaftlichen oder öffentlichen Diskussionen sachgerecht und angemessen zu beteiligen. Die Studierenden haben Einsicht in die wechselseitige Beeinflussung von Naturwissenschaft, Technik und Gesellschaft sowie des kulturellen und sozialen Kontextes ihres wissenschaftlichen Studiums sowie der angestrebten Berufs- und Tätigkeitsfelder gewonnen.

Basiskompetenzen:

Die Studierenden können geplant und zielgerichtet sowie methodisch fundiert selbstständig neues Wissen erwerben und dieses bei der Lösung von Aufgaben und Problemen einsetzen („forschende Tätigkeit“). Studierende können die eigene Arbeit auswerten und die Resultate anderen zugänglich machen. Sie können fachspezifische Anliegen gegenüber der Öffentlichkeit vertreten. Die Studierenden verfügen über effiziente Arbeitstechniken (z.B. Zeit- und Selbstmanagement, Wissensmanagement, Problemlösetechniken, Projektmanagement). Studierende entwickeln ihre Fähigkeit weiter, soziale Beziehungen bewusst und situationsadäquat zu gestalten. Die Studierenden können Prioritäten setzen, Entscheidungen treffen und Verantwortung übernehmen.

Praxisorientierung: Studierende haben Einsicht in die Routinen professionellen Handelns gewonnen. Sie kennen relevante Institutionen, berufstypische Handlungsprozesse und Handlungsstrategien. Sie haben ihre Lernfähigkeit weiterentwickelt, mit dem Ziel, aus eigenen Erfahrungen lernen zu können und sich engagiert neues Wissen zu erschließen. Die Studierenden haben beispielsweise durch den Ausbau ihrer Fremdsprachenkenntnisse zugleich ihre Handlungsfähigkeit erweitert. Die Studierenden können sich in fremden Sprachen über ihre wissenschaftlichen, sozialen und persönlichen Belange besser verständigen. Die Studierenden sind vorbereitet, berufliche Beziehungen verantwortungsbewusst einzugehen, motivierend und sachbezogen zu gestalten und zielorientiert aufrechtzuerhalten. Die Studierenden sind vorbereitet, berufliche Bindungen verantwortungsbewusst einzugehen, motivierend und sachbezogen zu gestalten und zielorientiert aufrecht zu erhalten. Die Studierenden können zum Beispiel grundlegende betriebswirtschaftliche und rechtliche Sachverhalte mit ihrem Erfahrungsumfeld verbinden und verstehen die Funktionsweise und Struktur von sozialen Einheiten (z.B. Organisationen). Die Studierenden lernen Kritik anzunehmen und sich damit auseinanderzusetzen. Sie können Konflikte wahrnehmen und konstruktiv zu Lösungen beitragen. Sie haben eine gewisse Rollenflexibilität erworben und können Interaktionsmuster verschiedener beruflicher Positionen (Kollege, Mitarbeiter, Vorgesetzter, Experte) einordnen und umsetzen.

Inhalt des Moduls:

Das House of Competence bieten mit dem SQ-Wahlpflichtmodul eine breite Auswahl von Lehrveranstaltungen in fünf „Wahlbereichen“, in denen diese zur besseren Orientierung thematisch zusammengefasst sind. Folgende Wahlbereiche werden angeboten:

- Wahlbereich „Kultur-Politik-Wissenschaft-Technik“
- Wahlbereich „Kompetenz- und Kreativitätswerkstätten“
- Wahlbereich „Persönliche Fitness & Emotionale Kompetenz“
- Wahlbereich „Tutorenprogramme“
- Wahlbereich „Fremdsprachen“
- Wahlbereich „Mikrobausteine“

Alle Wahlbereiche werden durch das House of Competence

(<http://www.hoc.kit.edu/sq-wahlbereiche>) abgedeckt und können dort ausgewählt werden.

Modulbewertung: Die Modulnote bildet sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Mittelwert der Teilmodulprüfungen.

Modulbeauftragte/r:

Dr. Michael Stolle
House of Competence

Hauptamtlich Lehrende:

Dozentinnen und Dozenten des
House of Competence (HoC)

Literatur für das Modul: abhängig von Lehrveranstaltungswahl

Sprache:

Die Unterrichtssprache ist Deutsch, mitunter auch Englisch. Ausnahme ist der Wahlbereich „Fremdsprachen“, dort wird fremdsprachiger Unterricht gehalten. Genaue Informationen enthalten die Veranstaltungsbeschreibungen.

ECTS:

- | | |
|--|------------------|
| • Wahlbereich „Kultur-Politik-Wissenschaft-Technik“ | 2 – 3 LP pro LVA |
| • Wahlbereich „Kompetenz- und Kreativitätswerkstätten“ | 2 – 3 LP pro LVA |
| • Wahlbereich „Tutorenprogramme“ | 2 – 3 LP pro LVA |
| • Wahlbereich „Persönliche Fitness & emotionale Kompetenz“ | 2 – 3 LP pro LVA |
| • Wahlbereich „Fremdsprachen“ | 2 - 4LP pro LVA |
| • Wahlbereich „Mikrobausteine“ | 1 LP pro LVA |

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie		
Studiengang: B. Sc. Geoökologie		geök-W2
Modulname: fachlicher Wahlpflichtbereich		
Modulbereich: Wahlpflichtbereich		
Pflicht / Wahlpflicht: Wahlpflicht		
Modulvoraussetzungen: keine		
Grundlage für: keine		
Turnus: ☐ jährlich ☒ semesterlich	Dauer: ☐ 1 Semester ☒ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 5. u. 6. Semester
Leistungspunkte: 6		Aufwand: je nach Wahl der Teilmodule

Modulteile					
Nr.	Teilmodul / Lehrveranstaltung	Typ	Kontaktzeit	Selbststudium	SWS
W2	Auswahl an Lehrveranstaltungen	abhängig von Auswahl der Lehrveranstaltungen			

Kompetenzen & Lernziele des Moduls: Die Lernziele dieses Moduls sind vielfältig. Je nach Wahl der für den Bachelorstudiengang Geoökologie fachlich relevanten Lehrveranstaltungen werden Basiskompetenzen in neuen Wissens- und Methodengebieten erworben, bereits bekannte Inhalte fachlich erweitert und/oder praktisch vertieft. Die Wahl der Lehrveranstaltungen liegt beim Studierenden und kann unter Rücksprachen belegt werden.	
Inhalt des Moduls: abhängig von gewählten Lehrveranstaltungen	
Modulbewertung: Die Modulnote bildet sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Mittelwert der Teilmodulnoten.	
Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Dieter Burger Institut für Geographie und Geoökologie	Hauptamtlich Lehrende: Dozentinnen und Dozenten der Universität Karlsruhe
Literatur für das Modul: abhängig von Inhalt der gewählten Lehrveranstaltungen	
Sprache: i.d.R. Deutsch	

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie				
Studiengang: B. Sc. Geoökologie		geök-P1		
Modulname: Berufspraktikum				
Modulbereich: Berufspraktikum und Bachelorarbeit				
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht				
Modulvoraussetzungen: M1				
Grundlage für: keine				
Turnus: ☒ jährlich zum WS ☐ semesterlich	Dauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 5. Semester	Leistungspunkte: 8	Aufwand: 240 h Studienzeit

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Nach dem mindestens 6-wöchigen Berufspraktikum besitzen die Studierenden eine Anschauung von berufspraktischer Tätigkeit im Gebiet Geoökologie. Durch die Anwendung der bereits erworbenen Fachkenntnisse und -methoden haben sie zum Einen das Ziel der Ausbildung durch den Einblick in die Arbeitswelt erworben, zum Anderen die Praxistauglichkeit der wissenschaftlichen Erfahrungen geprüft. Durch die eigenverantwortliche Kontaktaufnahme mit privaten oder öffentlichen Einrichtungen (Betrieb oder Behörde eigener Wahl), vermögen die Studierenden, einen weiteren Schritt zur selbstständigen Berufswahl zu gehen.

Inhalt des Moduls:

Durch die eigenständige Wahl des Berufspraktikums können verschiedene Inhalte, Kenntnisse und Methoden angesprochen werden. Folgende Gebiete stehen u.a. zur Auswahl:

- Altlasten (Erkundung, Sanierung)
- Abfall (Beratung, Vermeidung, Recycling)
- Betrieblicher und/oder technischer Umweltschutz
- Boden/Bodenschutz, Wasser/Gewässerschutz, Luft/Immissionsschutz
- Naturschutz, Landschaftsplanung, Revitalisierung, Umweltjournalismus
- Austauschprozesse, Klima, alternative Energien
- Umweltberatung, Umweltmanagement, Umweltaudit-Verfahren, Umweltplanung
- Umweltanalytik (chemisch, mikrobiologisch, molekularbiologisch)

Prüfungsformen und –leistungen

Modulbewertung: Die Modulnote bildet sich aus Kurzpräsentationsnote und der Kurzberichtsnote (Verhältnis 1:2). Die Modulnote fließt nicht in die Bachelornote ein.

Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Dieter Burger Institut für Geographie und Geoökologie	Hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Dieter Burger und Dozentinnen und Dozenten des IfGG
--	--

Literatur für das Modul: abhängig von Gebiet des Berufspraktikums

 Karlsruhe Institute of Technology Institut für Geographie und Geoökologie				
Studiengang: B. Sc. Geoökologie		geök-P2		
Modulname: Bachelorarbeit				
Modulbereich: Berufspraktikum und Bachelorarbeit				
Pflicht / Wahlpflicht: Pflicht				
Modulvoraussetzungen: G5, F2, F3, F4, F5, F6, F7				
Grundlage für: keine				
Turnus: ☒ jährlich zum SS ☐ semesterlich	Dauer: ☒ 1 Semester ☐ 2 Semester	empfohlener Studienabschnitt: 6. Semester	Leistungspunkte: 16	Aufwand: 480 h Studienzeit

Kompetenzen & Lernziele des Moduls:

Nach der Bachelorarbeit, die weitgehend selbstständig, jedoch in ständiger Kommunikation mit der Betreuerin oder dem Betreuer angefertigt wurde, sind die Studierenden in der Lage, konsequente selbstständige Arbeitsweise, Zeiteinteilung und Formalien des wissenschaftlichen Arbeitens durchzuführen. Gleichzeitig kennen Sie den aktuellen Stand der Wissenschaft und Methodik in ihrem Arbeitsbereich. Durch die Präsentation der Ergebnisse in einer schriftlichen Arbeit von maximal 50 Seiten und im Bachelorexamenskolloquium besitzen die Studierenden die Fähigkeiten der Darstellung und Formulierung der Ergebnisse in nachvollziehbarer und klarer Weise, einschließlich der Erstellung von Abbildungen, Diagrammen und Tabellen sowie von Inhalts-, Literatur-, Abbildungs-, Tabellen- und Diagrammverzeichnissen.

Inhalt des Moduls:

Die Bachelorarbeit hat zum Ziel, die erworbenen Fachkenntnisse und -methoden anhand einer ersten wissenschaftlichen Arbeit anzuwenden und ist innerhalb von drei Monaten zu absolvieren. Der Inhalt der Bachelorarbeit richtet sich nach dem jeweils gestellten Thema. Der interdisziplinäre geoökologische Ansatz steht dabei im Vordergrund.

Prüfungsformen und –leistungen

Modulbewertung:

Die Modulnote entspricht der Note der wissenschaftlichen Arbeit. Unablässige Bedingung zum Bestehen des Moduls ist jedoch die Teilnahme und unbenotete Präsentation im Examenkolloquium.

Modulbeauftragte/r:

Prof. Dr. Dieter Burger
Institut für Geographie und Geoökologie

Hauptamtlich Lehrende:

Prof. Dr. Dieter Burger und Dozentinnen und Dozenten des IfGG

Literatur für das Modul:

abhängig vom Thema der Bachelorarbeit