

Modulhandbuch

Version Oktober 2017

Masterstudiengang *Ökologie, Evolution und Naturschutz (OEN)*

Studienverlauf und Modulbeschreibungen:

Allgemeines

Im viersemestrigen Masterstudiengang Ökologie, Evolution und Naturschutz (MOEN) an der Universität Potsdam steht neben der Vermittlung des aktuellen Kenntnisstandes in den unterschiedlichen Spezialgebieten der Ökologie, der Evolutionsforschung und des wissenschaftlichen Naturschutzes ein breites Spektrum moderner Forschungsmethoden im Mittelpunkt der Ausbildung.

Das Angebot und eine Vielzahl an Wahlmöglichkeiten bieten die Chance zu einer individuellen Studiengestaltung und Schwerpunktsetzung. Sehr gute Lehr- und Forschungskapazitäten garantieren in Potsdam ausreichende Praktikumsplätze und individuelle Betreuung. Das vermittelte breite und moderne Methodenspektrum bietet gute Chancen auf dem Stellenmarkt.

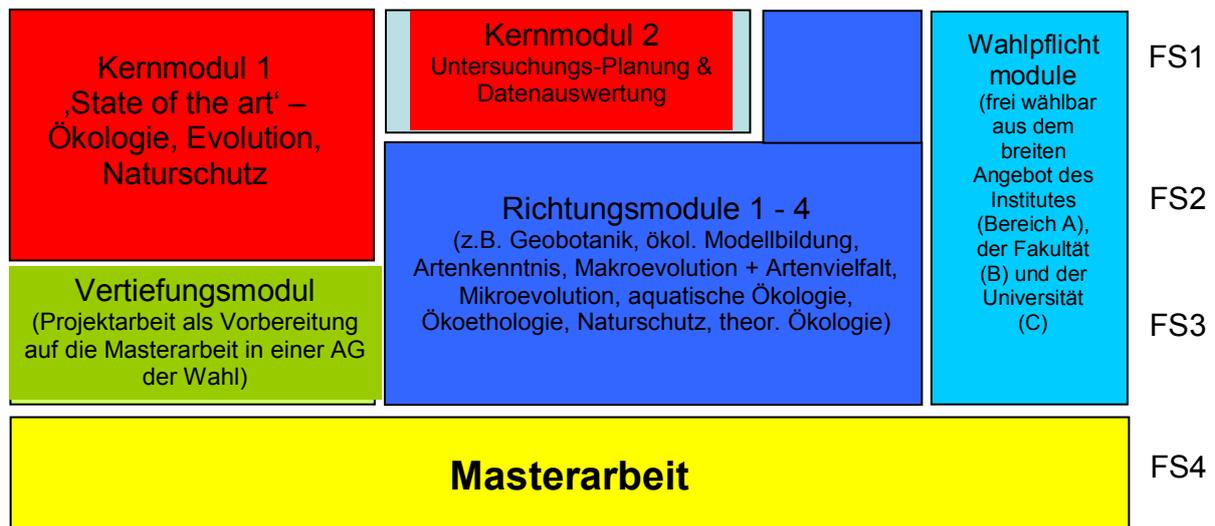
Der Masterstudiengang ist offen für Absolventen verschiedener naturwissenschaftlich orientierter Bachelorstudiengänge.

Lehrangebot

Im Gegensatz zu vielen anderen deutschen Universitäten bietet die Universität Potsdam ein sehr breit gefächertes und fundiertes Angebot in biologischer Lehre, die sich mit ‚ganzen‘ Organismen, ihren gegenseitigen Wechselwirkungen und ihrer Beziehung zur abiotischen Umwelt befasst. Das Angebot reicht von den theoretischen Grundlagen bis zur Anwendung, wie z.B. Nachhaltigkeit oder Artenschutz.

Im Masterstudium stehen folgende Themen im Mittelpunkt:

- Biodiversitätsforschung
- Klimafolgenforschung
- Tier- & Pflanzenökologie in terrestrischen und aquatischen Systemen
- Evolutionäre Ökologie und Evolutionsbiologie
- Molekulare Populationsgenetik und Systematik
- Gewässer- und Landschaftsökologie
- Verhaltensökologie
- Ökologische Mikrobiologie
- Ökologische Modellierung und theoretische Ökologie
- Wissenschaftlicher Naturschutz
- Trockengebietsökologie
- Bewegungsökologie (Movement Ecology)
- Statistik in der Ökologie
- Humanbiologie und Anthropologie
- Ergänzt werden diese Themenbereiche durch interessante Angebote aus benachbarten Bereichen, z. B. Landschaftsplanung, Fernerkundung, Bodenkunde, Umwelt-Analytik und Umwelt-Recht.



Übersicht: Ablaufplan für das Masterstudium in 4 Fachsemestern (FS)

Tabellarische Zusammenfassung der angebotenen Kernmodule KM

Modultyp	Modulbezeichnung, Modulorganisation	LP	Modulkoordinator
KM 1011	Stand der Wissenschaft: Ökologie, Evolution und Naturschutz (6V im WS/SS semesterbegleitend; 5d E n.V.; Dozenten der Ökologie und Evolutionsbiologie)	10	Prof. Joshi
KM 1021	Untersuchungsplanung und Datenauswertung (4 V/Ü semesterbegleitend im WS)	6	Dr. Guill

Tabellarische Zusammenfassung der angebotenen Vertiefungsmodule (VT).

Vertiefungen werden in der Regel geblockt durchgeführt (etwa 6 Wochen)

VM 1093	Wissenschaftlicher Naturschutz (AG Jeltsch)	12	Prof. Jeltsch
VM 1094	Modellierung in Vegetationsökologie und Naturschutz (AG Jeltsch)	12	Prof. Jeltsch
VM 1095	Datenauswertung und Modellierung in der aquatischen Ökologie (AG Gaedke), WS	12	Prof. Gaedke
VM 1095	Theoretische Ökologie (AG Gaedke)	12	Dr. Guill
VM 1096	Aquatische Ökophysiologie (AG Gaedke), WS	12	PD Dr. Wacker
VM 1097	Planktonökologie, WS (Dr. Weithoff)	12	Dr. Weithoff
VM 1098	Evolutionsbiologie (AG Tiedemann), WS	12	Prof. Tiedemann
VM 1099	Evolutionsökologie (AG Fickel), WS	12	Prof. Fickel
VM 1108	Biodiversität der Pflanzen und Kryptogamen (AG Joshi) WS	12	Dr. Heinken
VM 1109	Mikrobielle Ökologie (AWI), WS	12	Dr. Wagner
VM 1110	Verhaltensbiologie/Tierökologie/Humanbiologie (AG Eccard)	12	Prof. Eccard
VM 1513	Ökologische Mikrobiologie	12	Prof. Dittmann

Inhaltsverzeichnis

Prf.Nr. KM/RM	Prf.Nr. WM/V M	Modul- Titel	LP	Modul- koordinator	Modul Art	kann (auch) angerech- net werden als WM A B C
1011		Kernmodul 1: Stand der Wissenschaft: Ökologie, Evolution und Naturschutz	10	Prof. Joshi	KM	
1021		Kernmodul 2: Untersuchungsplanung und Datenauswertung	6	Dr. Guill	KM	
1033		Theoretische Ökologie	8	Prof. Jeltsch	RM	x x
	1501	Theoretische Ökologie - Basis	4	Prof. Jeltsch	WM	x x x
	1095	Theoretische Ökologie	12	Dr. Guill	VM	
1034		Ökologische Modellbildung A	8	Prof. Jeltsch	RM	x x
	1514	Ökologische Modellbildung A - Basis	4	Prof. Jeltsch	WM	x x x
1036		The Central role of Evolutionary Biology in Biosciences (Evolution across Scales module A)	8	Prof. Tiedemann	RM	x x
1038		Microevolution/Conserving the Evolutionary process (Evolution across Scales module C)	8	Prof. Tiedemann	RM	x x
	1098	Evolutionsbiologie	12	Prof. Tiedemann	VM	
	1099	Evolutionsökologie (Prof. Tiedemann/ Prof. Fickel)	12	Prof. Fickel	VM	
1039		Makroevolution und Artenvielfalt - Botanik	8	Dr. Kummer	RM	x x
1040		Naturschutz	8	Dr. Mühle	RM	x x
1043		Pflanzenökologie	8	Prof. Jeltsch	RM	x x
	1503	Pflanzenökologie- Basis	4	Prof. Jeltsch	WM	x x x
	1093	Wissenschaftlicher Naturschutz	12	Prof. Jeltsch	VM	
	1094	Modellierung in Vegetationsökologie und Naturschutz	12	Prof. Jeltsch	VM	
1044		Ökologie der Trockengebiete	8	PD Dr. Blaum	RM	x x
	1504	Ökologie der Trockengebiete- Grundlagen	4	PD Dr. Blaum	WM	x x x
1045		Aquatische Ökologie A	8	PD Dr. Wacker	RM	x x
	1095	Datenauswertung und Modellierung in der aquatischen Ökologie	12	Prof. Gaedke	VM	
	1096	Aquatische Ökophysiologie	12	PD Dr. Wacker	VM	
1046		Aquatische Ökologie B	8	Dr. Weithoff	RM	x x
	1522	Limnoökologie	8	Dr. Weithoff	WM	x x
	1097	Planktonökologie	12	Dr. Weithoff	VM	
1047		Geobotanik A	8	Dr. Heinken	RM	x x

	1517	Geobotanik A - Basis	4	Dr. Heinken	WM	x x x
1048		Geobotanik B	8	Dr. Heinken	RM	x x
	1505	Pflanzen- und Vegetationsgeographie	4	Dr. Heinken	WM	x x x
	1523	Nutzpflanzen – Diversität und Züchtung	4	Dr. Heinken	WM	x x x
	1108	Biodiversität der Pflanzen und Kryptogamen	12	Dr. Heinken	VM	
1049		Verhaltensökologie	8	Prof. Eccard	RM	x x
	1507	Verhaltensökologie Grundlagen	4	Prof. Eccard	WM	x x x
	1516	Tierökologie	4	Prof. Eccard	WM	x x x
	1110	Verhaltensbiologie/Tierökologie	12	Prof. Eccard	VM	
1050		Flußauenökologie A	8	Dr. Mühle	RM	x x
1054		Molekulare Mikrobielle Ökologie	8	Prof. Dittmann	RM	x x
	1115	Evolutionary Genomics (EaS module D)	6	Dr. Hartmann	WM	x x x
	1305	GIS 1 (Angebot aus dem Institut für Erd- und Umweltwissenschaften)	6	Prof. Bookhagen	WM	x
	1307	Angewandte Ökologie	6	Dr. Mühle	WM	x
	1510	Angewandte Ökologie	8	Dr. Mühle	WM	x x
	1511	Angewandte Ökologie - Basis	4	Dr. Mühle	WM	x x x
	1308	Coevolution Geosphere/Biosphere (EaS module F) Angebot aus der Geographie- Geoinformatik	6	Dr. v. Bloh	WM	x
	1317	Modern Carbonate Environments (EaS module F) Angebot aus der Physik	6	Prof. Mutti	WM	x
	1309	Einführung in die Paläoklimatologie (EaS module G) Angebot aus den Geowissenschaften	6	Prof. Herzschuh	WM	x
	1311	Fundamentals of geoscientific data analysis (EaS module L) Angebot aus den Geowissenschaften	6	apl. Prof. Trauth	WM	x
	1312	Paleoclimate Dynamics (EaS module M) Angebot aus den Geowissenschaften	6	apl. Prof. Trauth	WM	x
	1316	Bioimage Analysis and Extended Phenotyping	6/8	Prof. Lenhard	WM	x x
	1502	Vegetationsökologie des Mittelmeerraumes	8	Dr. Kummer	WM	x x
	1319	Systematik und Biodiversität der Pilze und niederen Pflanzen	6	Dr. Kummer	WM	x
1508		Tropenökologie	8	Prof. Joshi	RM	x x
	1509	Blütenbiologie und Tropenökologie	4	Prof. Joshi	WM	x x x
1035		Ökologische Modellbildung B (Ökologische Modellbildung mit Differentialgleichungen)	8	Dr. Guill	RM	x x
	1515	Ökologische Modellbildung B - Basis (Ökologische Modellbildung mit Differentialgleichungen)	4	Dr. Guill	WM	x x x
1519		Geomikrobiologie	8	Prof. Wagner	RM	x x

	1109	Mikrobielle Ökologie	12	Prof. Wagner	VM	
1520		Physiologie der Mikroorganismen	8	Prof. Dittmann	RM	x x
	1513	Ökologische Mikrobiologie	12	Prof. Dittmann	VM	
1524		Anthropologie A	8	Dr. Scheffler	RM	x x
	1525	Anthropologie B	4	Dr. Scheffler	WM	x x x
	4291	Terrestrische Paläoökologie	6	Prof. Herzschuh	WM	x

KM= Kernmodul / RM= Richtungsmodul / WM= Wahlmodul / VT= Vertiefungsmodul

Pflichtmodule

1011	Pflichtmodul Kernmodul 1: Stand der Wissenschaft: Ökologie, Evolution und Naturschutz
<u>Allgemeine Angaben</u>	
Zielgruppe:	MA Ökologie, Evolution, Naturschutz
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Joshi
Teilnahmevoraussetzung:	keine
Anzahl Leistungspunkte:	10
Moduleile:	<ul style="list-style-type: none">- Vorlesung State of the art: Ökologie (2 SWS im SS) Prof.Dr.Joshi- Vorlesung State of the art: Evolution (2 SWS im WS), Prof. Dr. Tiedemann- Vorlesung State of the art: Wissenschaftlicher Naturschutz (2 SWS im SS), Prof. Dr. Jeltsch- frei wählbare verschiedene Exkursionen (5 Tage), bei längeren Exkursion werden max. 2 Tage pro Exkursion angerechnet
<u>Prüfungsmodalitäten</u>	
Prüfungsvorleistungen:	Nachweis der Teilnahme an den Exkursionen
Prüfung:	3 schriftliche Teilprüfungen (Dauer: je 45 min)
<u>Arbeitsaufwand</u>	
	<ul style="list-style-type: none">- 130 h Präsenzzeit- 170 h Vor- und Nachbereitungszeit, Prüfungsvorbereitungszeit
<u>Inhaltsbeschreibung und Lernziele</u>	
Das Modul vermittelt modernes Fachwissen und Forschungsstrategien in den drei Kerndisziplinen des Masterstudiengangs. Durch Exkursionen wird der Praxisbezug hergestellt.	
<u>Vermittelte Fachqualifikationen:</u>	
Vertiefung grundlegender Kenntnisse in Ökologie, Evolution und wissenschaftlichem Naturschutz unter Einbeziehung jeweils aktueller Forschungsthemen und -methoden.	
<u>Vermittelte Schlüsselqualifikationen:</u>	
Fähigkeiten zum fachübergreifenden und integrativen Verständnis moderner Wissenschaft.	

1021		Pflichtmodul Kernmodul 2: Untersuchungsplanung und Datenauswertung				
Kernmodul 2	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	(empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten: 45 h</i>	<i>Selbst- stud.: 135 h</i>	6	1./2. Semester	1 mal pro Jahr Wintersemester	1 Semester
	180 h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	<i>Angewandte Mathematik und Statistik für Ökologen Vorlesung</i>		22,5 h/2 SWS	67,5		
	<i>Angewandte Mathematik und Statistik für Ökologen Übung</i>		22,5 h/2 SWS	67,5		
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<u>1.) Fachkompetenzen</u> Die Studierenden:					
	<ul style="list-style-type: none"> vertiefen ihre Kenntnisse in der Mathematik und Statistik können die in der Ökologie relevanten statistischen Verfahren anwenden: parametrische Tests, nicht- parametrische Tests, lineare und nicht-lineare Regression, multiple Regressionen, multivariate Verfahren/Clusteranalysen können entscheiden, für welche Fragestellung/Hypothese welches statistische Verfahren geeignet ist können die Ergebnisse statistischer Tests interpretieren 					
	<u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:					
	<ul style="list-style-type: none"> können mit Microsoft EXCEL Daten bearbeiten, und einfache statistische Tests durchführen können mit R Daten arbeiten und statistische Tests durchführen 					
	<u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden:					
	<ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, Sachverhalte der Statistik in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen können selbständig am Computer statistische Probleme lösen sind in der Lage, die in der Übung gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) durchzuführen Möglichkeiten von Rechertechniken für die Realisierung der gestellten Aufgaben nutzen 					
Inhalte	Vorlesung: Vertiefung der Kenntnisse im Bereich der Angewandten Mathematik und Statistik:					
	<ul style="list-style-type: none"> Parametrische Tests nicht-parametrische Tests Regressionen; linear, nicht linear, multiple Multifaktorielle Verfahren Multivariate Verfahren 					
	Übung: Durchführung der o.g. Verfahren am Computer					

Schlüsselkompetenzen	<p>Übung/Vorlesung: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Programmiersprache R nutzen. • können statistische Ergebnisse gemeinsam diskutieren. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen Übungen: ca. 15 h, entsprechend 0,5 LP.</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 0,5 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (120 min)
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Klausurnote ist die Modulendnote
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	Dr. Guill, Institut für Biochemie und Biologie
Bemerkungen	Die Teilnahme an den Übungen ist verpflichtend.
Termin Modulprüfung	Die Klausur findet kurz nach dem letzten Vorlesungstermin statt.
2. Termin Modulprüfung	Die Klausur wird vor Beginn des neuen Semesters wiederholt.

Richtungs- Wahl- und Vertiefungsmodule

1033		Richtungsmodul Theoretische Ökologie				
Richtungsmodul	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontaktzeiten: 78,75 h	Selbststud.: 161,25 h				
		240 h	8	1.,2. oder 3.,4. Semester	jährlich, beginnend im Wintersemester	2 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	Vorlesung und Übung Theoretische Ökologie I (15642)			33, 75h/3 SWS	86,25 h	
	Vorlesung und Übung Theoretische Ökologie II (17341)			33, 75h/3 SWS	86,25 h	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<u>1.) Fachkompetenzen</u>					
	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • besitzen einen Überblick über die wichtigsten Konzepte sowie die zentralen mathematischen Modellansätze und Theorien der Ökologie, • besitzen ein Grundverständnis mathematischer Modellierungstechniken in der Ökologie, • haben eine konzept- und theoriegetriebene Denkweise in der Ökologie erlernt. 					
	<u>2.) Methodenkompetenzen</u>					
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage mathematische Modelle der Ökologie zu verstehen und zu interpretieren, • beherrschen die Grundlagen, um eigene mathematische Modelle der Ökologie zu entwickeln und zu analysieren (z. B. mit MATLAB). • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden. 					
	<u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u>					
	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Sachverhalte der Theoretischen Ökologie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen, • können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten, • nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Analyse von Modellen und deren Implementierung. 					
Inhalte	Vorlesung in Kombination mit Übungen am Computer					
	Grundlagenwissen zur Theoretischen Ökologie: <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zu Populationsdynamiken • Konkurrenzmodelle • Räuber-Beute-Modelle • Trophische Systeme • Ressourcenabhängige Systeme • Altersstrukturierte Modelle 					
Inhalte	Übung:					
	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der Grundlagen geeigneter Computersoftware zum Bearbeiten mathematischer Modelle (z.B. MATLAB) • Eigenständige Implementierung, Bearbeitung und Analyse von Inhalten der Vorlesung 					

Schlüsselkompetenzen	<p>Übung: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlernen den Umgang mit mathematischer Standardsoftware; • besitzen Grundkenntnisse in der Modellierung komplexer Sachverhalte; • erlernen Interaktion und Kooperation in der Übungsgruppe (Teamfähigkeit), • besitzen die Fähigkeit zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, • sind in der Lage, mit ihren Kommilitonen Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen, • besitzen die Fähigkeit zur effektiven Selbstorganisation in der Bearbeitung komplexer Aufgaben. <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 2 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Vorhergehende oder parallele Belegung der Kernmodule;
Prüfungsleistungen	Zwei schriftliche Teilprüfungen (je eine Klausur zu den Veranstaltungen Theoretische Ökologie I (V/Ü) und Theoretische Ökologie II (V/Ü)). Dauer: jeweils 60 Minuten. Die Veranstaltung ‚Theoretische Ökologie II‘ beinhaltet die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben als Prüfungsvorleistung.
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert zu gleichen Teilen auf den Noten zu den beiden Klausuren.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Jeltsch, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Vegetationsökologie und Naturschutz
Dozenten	PD. Dr. Wacker, Prof. Dr. Jeltsch, van Velzen, T. Klauschies
Bemerkungen	Die Teilnehmerzahl ist auf max. 24 begrenzt.
Termin Modulprüfung	Die Klausuren finden jeweils am Semesterende statt. Termine und detaillierte Ankündigungen werden vor Beginn des Moduls unter der eingerichteten Moodle-Seite des Moduls bekannt gegeben.
2. Termin Modulprüfung	Die Wiederholungsklausur findet jeweils vor Beginn des kommenden Semesters statt. Termine werden rechtzeitig vor Beginn des Moduls unter der eingerichteten Moodle-Seite des Moduls bekannt gegeben.

1501		Wahlmodul Theoretische Ökologie - Basis				
Wahlmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten:</i> 33,75 h 120 h	<i>Selbst- stud.:</i> 86,25 h				
		4	1. oder 3. Semester	jährlich, im Wintersemester	1 Semester	
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	<i>Vorlesung und Übung Theoretische Ökologie I (15642)</i>				33, 75h/3 SWS	86,25 h
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<u>1.) Fachkompetenzen</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> besitzen einen Überblick über die wichtigsten Konzepte sowie die zentralen mathematischen Modellansätze und klassischen Theorien der Ökologie, besitzen ein Grundverständnis mathematischer Modellierungstechniken in der Ökologie, haben eine konzept- und theoriegetriebene Denkweise in der Ökologie erlernt. 					
	<u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, einfache mathematische Modelle der Ökologie zu verstehen und zu interpretieren, beherrschen die Grundlagen, um eigene, einfache mathematische Modelle der Ökologie zu entwickeln (z. B. mit MATLAB). können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden. 					
<u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, Sachverhalte der Theoretischen Ökologie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen, können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten, nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Analyse von Modellen und deren Implementierung. 						
Inhalte	Vorlesung in Kombination mit Übungen am Computer					
	Grundlagenwissen zur Theoretischen Ökologie: <ul style="list-style-type: none"> einfache Modelle zu Populationsdynamiken klassische Konkurrenzmodelle einfache Räuber-Beute-Modelle einfache Trophische Systeme einfache ressourcenabhängige Systeme einfache altersstrukturierte Modelle Übung: <ul style="list-style-type: none"> Erlernen der Grundlagen geeigneter Computersoftware zum Bearbeiten mathematischer Modelle (z.B. MATLAB) Eigenständige Implementierung, Bearbeitung und Analyse von Inhalten der Vorlesung 					
Schlüssel- kompetenzen	Übung:					
	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erlernen den Umgang mit mathematischer Standardsoftware; besitzen Grundkenntnisse in der Modellierung komplexer Sachverhalte; erlernen Interaktion und Kooperation in der Übungsgruppe (Teamfähigkeit), besitzen die Fähigkeit zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, sind in der Lage, mit ihren Kommilitonen Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen, besitzen die Fähigkeit zur effektiven Selbstorganisation in der Bearbeitung komplexer Aufgaben. Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1 LP.					

Teilnahmevoraussetzungen	Vorhergehende oder parallele Belegung der Kernmodule;
Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Minuten.
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert auf der Note der Klausur.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Jeltsch, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Vegetationsökologie und Naturschutz
Dozenten	PD. Dr. Wacker, Prof. Dr. Jeltsch
Bemerkungen	Die Teilnehmerzahl ist auf max. 24 begrenzt.
Termin Modulprüfung	Die Klausur findet am Semesterende statt. Termin und detaillierte Ankündigungen werden vor Beginn des Moduls unter der eingerichteten Moodle-Seite des Moduls bekannt gegeben.
2. Termin Modulprüfung	Die Wiederholungsklausur findet jeweils vor Beginn des kommenden Semesters statt. Der Termin wird rechtzeitig vor Beginn des Moduls unter der eingerichteten Moodle-Seite des Moduls bekannt gegeben.

Allgemeine Angaben

Zielgruppe:	MA Ökologie, Evolution, Naturschutz, 3. Semester
Modulverantwortlicher:	Dr. Guill, (Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Ökologie und Ökosystemmodellierung)
Teilnahmevoraussetzung:	Richtungsmodule Theoretische Ökologie und Ökologische Modellbildung B
Anzahl Leistungspunkte:	12
Leistungspunkte/Notenvergabe:	Die Vergabe der Leistungspunkte und, sofern von den Studierenden gewünscht, der Modulabschlussnote basiert auf der Bewertung des Abschlussprotokolls.
Moduleile:	6 Wochen als Block oder nach Absprache/inhaltlichem Bedarf
Häufigkeit des Angebots:	Sommer- und Wintersemester

Prüfungsmodalitäten

Prüfungsvorleistungen:	keine
Prüfung:	Protokoll
<u>Arbeitsaufwand</u>	- 240h (15 SWS) - Selbststudium: 120h

Inhaltsbeschreibung und Lernziele (Praktikum)

Durchführung eines kleinen Forschungsprojektes einschließlich schriftlicher Ausarbeitung (6 Wochen als Block oder nach Absprache/inhaltlichem Bedarf):

- Theoretische Einarbeitungsphase, Literaturrecherche
- Heranführen an wissenschaftliches Arbeiten anhand eines konkreten Projektes, welches an laufende Forschungsarbeiten angelehnt ist und zu dessen Auswahl die Studierenden selbst beitragen können,
- Entwicklung eines auf gewöhnlichen oder partiellen Differentialgleichungen beruhenden Simulationsmodells sowie verschiedene Methoden zur analytischen oder numerischen Untersuchung des Modells,
- Anfertigung eines wissenschaftlichen Abschlussprotokolls.

Fachkompetenzen: Die Studierenden

- besitzen einen Überblick über die Bandbreite der verschiedenen Ansätze und Konzepte der theoretischen Ökologie,
- zeigen ein vertieftes Verständnis ausgewählter theoretischer ökologischer Konzepte und deren Umsetzung in mathematische Modelle,
- können Erwartungen an die Ergebnisse komplexer mathematischer Modelle formulieren und die Validität computergenerierter Ergebnisse kritisch reflektieren,
- haben eine konzept- und hypothesengetriebene Denkweise in der Forschung erlernt.

Methodenkompetenzen: Die Studierenden

- sind in der Lage ökologische Zusammenhänge zu verstehen, sich neue Erkenntnisse zu erarbeiten und adäquat zu interpretieren,
- können abstrakte mathematische Modelle hinsichtlich der zugrundeliegenden ökologischen Fragestellung interpretieren,
- beherrschen die theoretischen Grundlagen, um neue, eigene Fragestellungen zu entwickeln und in mathematische Modelle umzusetzen,
- können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden,
- haben Grundlagen erlernt um mit komplexen mathematischen Modellen umzugehen, naturwissenschaftliche Sachverhalte in mathematische Gleichungen umzusetzen und die resultierenden Systeme mit analytischen, graphischen oder numerischen Methoden zu analysieren,
- sind in der Lage komplexe Sachverhalte zu abstrahieren,
- haben Erfahrung im Programmieren mit einer führenden naturwissenschaftlichen Software bzw. Programmiersprache (z.B. MATLAB, R, C/C++, Python) und der Dokumentation des Quellcodes,
- können Ergebnisse statistisch auswerten und in einem wissenschaftlichen Protokoll wiedergeben.

Handlungskompetenzen: (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)

Die Studierenden:

- können selbständig wissenschaftliche Fragestellungen bearbeiten, indem sie aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und entsprechend richtige Schlussfolgerungen ableiten,
- kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Vorhersagekraft mathematischer Modelle und können diese im wissenschaftlichen Diskurs vertreten,
- sind in der Lage, Sachverhalte der theoretischen Ökologie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen
- können aktuelle Originalliteratur nutzen um ihre eigenen Hypothesen und Antworten einzuordnen.

Schlüsselkompetenzen:

Die Studierenden

- zeigen ein vertieftes Verständnis theoretischer ökologischer Konzepte und deren Umsetzung in mathematische Modelle,
- können in mindestens einer gängigen und aktuellen Software programmieren, auf gewöhnlichen oder partiellen Differentialgleichungen basierenden Simulationsmodelle erstellen und numerisch generierte Datensätze graphisch und statistisch auswerten,
- sind in der Lage, Protokolle selbstständig zu erstellen und für die weitere Studienarbeit zu nutzen,
- können mathematische Modelle und deren Implementierung in einer gängigen Software zur eigenen oder fremden späteren Verwendung dokumentieren,
- besitzen die Fähigkeit zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte,
- sind in der Lage, Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen.

Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 3 LP.

1034		Richtungsmodul Ökologische Modellbildung A				
Richtungsmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
		<i>Kontakt zeiten: 120 h</i>	<i>Selbst- stud.: 120 h</i>	8	2., 3. Semester	<i>jährlich, beginnend im Sommer- semester</i>
	240 h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen*		Kontaktzeiten	Selbststudium	* alle Lehrveranstaltungen finden in der Regel als Block in der vorlesungsfreien Zeit statt	
	<i>Vorlesung und Übung Programmieren für Ökologen (17526)</i>		40 h/5 Tage á 8 h	40 h		
	<i>Vorlesung und Übung Einführung in die Ökologische Modellbildung (17526)</i>		40 h/ 5 Tage á 8 h	40 h		
	<i>Vorlesung und Übung Ökologische Modellbildung für Fortgeschrittene(15635)</i>		40 h/5 Tage á 8 h	40 h		
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein Grundverständnis wissenschaftlicher modellgestützter Analysen, beherrschen Strategien und Techniken moderner computerbasierter Modellierungsansätze in der Ökologie und verwandten Gebieten und deren Verknüpfung mit realen Daten, • verfügen über die Fähigkeit zu einer strukturierten, prozessbasierten und fragestellungsorientierten Denkweise in der ökologischen Forschung und in verwandten Fachgebieten. 					
	<u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage eigene ökologische Modelle zu entwickeln - ausgehend von aktuellen Fragestellungen, • besitzen die Fähigkeit, Computersimulationsmodelle zu verstehen und zu interpretieren, • beherrschen die programmiertechnischen Grundlagen, um eigene Modelle der Ökologie zu entwickeln, zu implementieren und auszuwerten. • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden. 					
	<u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, komplexe Sachverhalte auf zentrale Faktoren zu reduzieren und diese in einen kausalen Zusammenhang zu bringen, • können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen funktionalen Zusammenhänge herausarbeiten, diese untersuchen und richtige Schlussfolgerungen ableiten, • können Wahrscheinlichkeitsaussagen wissenschaftlich einordnen und in ihren Konsequenzen bewerten, • nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Analyse von Modellen und deren Implementierung. 					
Inhalte	Vorlesung in Kombination mit Übungen am Computer <ul style="list-style-type: none"> • In diesem Modul werden grundlegende und vertiefende Kenntnisse der ökologischen Modellbildung vermittelt. Im Mittelpunkt steht dabei die praktische Erarbeitung von Modellierungsfähigkeiten mit thematischen Schwerpunkten in der Ökologie und im Naturschutz. Das vermittelte Methodenspektrum umfasst individuenbasierte und räumlich-explicite, gitterbasierte Computersimulationen. Die notwendigen programmiertechnischen Grund-Kenntnisse (z.B. in C++, NetLogo, o.ä.) werden in den Kursen vermittelt. 					

Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlangen Erfahrung im Umgang mit modernen Programmierwerkzeugen, • besitzen Grundkenntnisse in der Modellierung komplexer Sachverhalte, • erlangen Sicherheit in der Interaktion und Kooperation in der Übungsgruppe (Teamfähigkeit), • vertiefen Kenntnisse in der Dokumentation und Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, • besitzen die Fähigkeit zur Selbstorganisation in der Bearbeitung komplexer Aufgaben. • sind in der Lage, mit ihren Kommilitonen Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 2 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Vorhergehende oder parallele Belegung der Kernmodule;
Prüfungsleistungen	Schriftliche Protokolle
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert zu gleichen Teilen auf den Noten zu Protokollen.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Jeltsch, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Vegetationsökologie und Naturschutz
Dozenten Bemerkungen	Prof. Dr. Jeltsch, Prof. Dr. Grimm Die Teilnehmerzahl ist auf max. 14 begrenzt.

1514		Wahlmodul Ökologische Modellbildung A - Basis				
Wahlmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontaktzeiten:</i> 80 h	<i>Selbst- stud.:</i> 40 h				
	120h		4	2., 3. Semester	jährlich, im Sommer- semester	1. Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen*			Kontaktzeiten	Selbststudium	<i>* in der Regel als Block in der vorlesungs- freien Zeit</i>
	<i>Vorlesung und Übung Programmieren für Ökologen (17526)</i>			40 h/5 Tage á 8 h	20 h	
	<i>Vorlesung und Übung Einführung in die Ökologische Modellbildung (17526)</i>			40 h/5 Tage á 8 h	20 h	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein Grundverständnis wissenschaftlicher modellgestützter Analysen, • beherrschen Strategien und Techniken moderner computerbasierter Modellierungsansätze in der Ökologie und verwandten Gebieten, • verfügen über die Fähigkeit zu einer strukturierten, prozessbasierten und fragestellungsorientierten Denkweise in der ökologischen Forschung und in verwandten Fachgebieten. 					
	<p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage eigene einfache ökologische Modelle zu entwickeln - ausgehend von aktuellen Fragestellungen, • besitzen die Fähigkeit, Computersimulationsmodelle zu verstehen und zu interpretieren, • beherrschen die programmiertechnischen Grundlagen, um eigene einfache Modelle der Ökologie zu entwickeln, zu implementieren und Grundkenntnisse um diese auszuwerten. • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden. 					
	<p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, komplexe Sachverhalte auf zentrale Faktoren zu reduzieren und diese in einen kausalen Zusammenhang zu bringen, • können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen funktionalen Zusammenhänge herausarbeiten, diese untersuchen und richtige Schlussfolgerungen ableiten, • können Wahrscheinlichkeitsaussagen wissenschaftlich einordnen und in ihren Konsequenzen bewerten, • nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Analyse von Modellen und deren Implementierung. 					
Inhalte	<p>Vorlesung in Kombination mit Übungen am Computer</p> <ul style="list-style-type: none"> • In diesem Modul werden grundlegende Kenntnisse der ökologischen Modellbildung vermittelt. Im Mittelpunkt steht dabei die praktische Erarbeitung von Modellierungsfähigkeiten mit thematischen Schwerpunkten in der Ökologie und im Naturschutz. Das vermittelte Methodenspektrum umfasst einfache Computersimulationen Die notwendigen programmiertechnischen Grund-Kenntnisse werden in dem Kurs vermittelt. 					

Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlangen Erfahrung im Umgang mit einem modernen Programmierwerkzeug, • besitzen Grundkenntnisse in der Modellierung komplexer Sachverhalte, • erlangen Sicherheit in der Interaktion und Kooperation in der Übungsgruppe (Teamfähigkeit), • vertiefen Kenntnisse in der Dokumentation und Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, • besitzen die Fähigkeit zur Selbstorganisation in der Bearbeitung komplexer Aufgaben. • sind in der Lage, mit ihren Kommilitonen Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Vorhergehende oder parallele Belegung der Kernmodule
Prüfungsleistungen	Schriftliche Protokolle
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert auf der Note zu dem Protokoll.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Florian Jeltsch, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Vegetationsökologie und Naturschutz
Dozenten	Prof. Dr. Jeltsch, Prof. Dr. Grimm
Bemerkungen	Die Teilnehmerzahl ist auf max. 14 begrenzt.
Termin Modulprüfung	Die Protokolle sind vor Beginn des jeweils kommenden Semesters abzugeben.
2. Termin Modulprüfung	trifft nicht zu

1036		Richtungsmodul The Central role of Evolutionary Biology in Biosciences (Evolution across Scales module A)				
	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	90h	150/240h	8, 11 LP	1. oder 3. Semester	Sommer- und Wintersemester	2 Semester
	240/330h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	V1: State-of-the-art Evolutionary Biology (WS, 3LP)			30 h/2 SWS	60h	
	V2: Genetic and genomic base of evolutionary change (SS, 1LP)			15 h/1 SWS	15h	
	S: Integrative Function of Evolutionary Biology (SS, 2LP)			15 h/1 SWS	45h	
	OS1: Evolutionsbiologisches /Genetisches Kolloquium I (WS, 1LP)			15 h/1 SWS	15h	
	OS2: Evolutionsbiologisches /Genetisches Kolloquium I (SS, 1LP)			15 h/1 SWS	15h	
	Hausarbeit (10 Seiten, 3LP, fakultativ)				90h	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	1.) Fachkompetenzen: Vertiefung grundlegender evolutionsbiologischer Kenntnisse und Konzepte anhand aktueller Beispiele					
	2.) Methodenkompetenzen Einarbeitung in aktuelle Themen anhand von Publikationen in Fachzeitschriften					
	3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen) Einarbeitung in und Präsentation von aktuellen Themen					
Inhalte	"Nothing makes sense in biology except in the light of evolution.": This module aims at evaluating Dobzhansky's famous phrase by (1) a joint lecture series where different biological disciplines are discussed in the light of evolution, (2) a lecture series dealing with the major disputes/syntheses in evolutionary biology (Lamarckism vs. Darwinism, epigenetics, the modern synthesis, genotypic vs. phenotypic evolution) and a complementary seminar.					
Schlüssel- kompetenzen	Urteilskompetenz, selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur, Präsentationstechniken, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Fachenglisch-Kenntnisse Leistungspunkte: 8, 11 LP					
Teilnahme- voraussetzungen	keine					
Prüfungsvorleis- tungen	Seminarvortrag, Prüfung (V1), Hausarbeit (fakultative, unbenotet)					
Leistungspunkte und Notenvergabe	10 mündliche Prüfung (15 min)					
Verwendung des Moduls	Modul kann belegt werden von Studierenden in den Masterstudiengängen Molekularbiologie/Biochemie, Bioinformatik und Ökologie/Evolution/Naturschutz.					
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Tiedemann, Evolutionsbiologie/Spezielle Zoologie					
Bemerkungen	V1 ist auch Teil des Kernmoduls 1 für MSc Ökologie, Evolution und Naturschutz. Dann können in diesem Modul einschließlich der Hausarbeit maximal 8 LP erreicht werden.					

1038		Richtungsmodul Microevolution/Conserving the Evolutionary process (Evolution across Scales module C)				
	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	110h	130/ 220h	8, 11	1. oder 3. Semester	Sommer- und Wintersemester	2 Semester
	240/330h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	V: Conservation Genetics (WS, 1,5LP)			15 h/1 SWS	30h	
	Ü: Molecular population genetics/Conservation genetics/Phylogenetics (WS, 5LP)			80 h/5 SWS	70h	
	S: How much conservation is needed in Evolution? (SS, 1,5LP)			15 h/1 SWS	30h	
	H: Special topics in Evolutionary Biology (10 Seiten, 3LP fakultativ)			-	90h	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>1.) Fachkompetenzen: Vertiefung der Kenntnisse in Mikroevolution und Artenschutz, einschließlich Einsatz molekularer Marker und populationsgenetischer Datenaufarbeitung</p> <p>2.) Methodenkompetenzen Die Studierenden können molekulare Techniken (DNA/RNA Isolation, PCR, Gel-Elektrophorese, and Molekulares Klonieren) anwenden und die Daten mit verschiedenen Software-Programmen auswerten. Einarbeitung in aktuelle Themen anhand von Publikationen in Fachzeitschriften</p> <p>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen) Einarbeitung in und Präsentation von aktuellen Themen und von selbst erarbeiteten Fragestellungen und Resultaten Die Studierenden arbeiten im Team und können ihre Ergebnisse nach wissenschaftlichen Standards schriftlich und mündlich darstellen.</p>					
Inhalte	Basic principles of conservation biology and genetics will be taught in an evolutionary framework, including genetic aspects such as inbreeding and drift vs. selection and adaptation. The concept of preserving "the evolutionary process" acting in taxa and ecosystems will be covered and discussed.					
Schlüssel- kompetenzen	Selbstorganisation, Teamarbeit, Projektarbeit, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte, selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur, Nutzung von Datenbanken, wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, Verifizierung von Hypothesen, Verwendung mathematischer, statistischer Methoden, Umgang mit Software-Paketen, Fachenglisch-Kenntnisse, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Vortrag, Verständnis für Kriterien des wissenschaftlichen Schreibens Leistungspunkte: 8, 11					
Teilnahme- voraussetzungen	keine					
Prüfungs- vorleistungen	Seminarvortrag, Übungsprotokoll, Hausarbeit (fakultativ)					
Leistungspunkte und Notenvergabe	8, 11 mündliche Prüfung (15 min)					
Verwendung des Moduls	Modul kann belegt werden von Studierenden in den Masterstudiengängen Molekularbiologie/Biochemie, Bioinformatik und Ökologie/Evolution/Naturschutz.					
Modul- beauftragte/r	Prof. Dr. Tiedemann, Evolutionsbiologie/Spezielle Zoologie					
Termin Modulprüfung	auf Anfrage					
2. Termin Modulprüfung	auf Anfrage					
Termin Praktikum / Exkursion	nach dem Wintersemester					

1098		Vertiefungsmodul Evolutionsbiologie	
<u>Allgemeine Angaben</u>			
Zielgruppe:	MA Ökologie, Evolution, Naturschutz, 3. Semester		
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Tiedemann		
Teilnahmevoraussetzung:	Richtungsmodul <i>Mikroevolution</i> oder Richtungsmodul <i>Makroevolution</i>		
Anzahl Leistungspunkte:	12		
Moduleile:	- Durchführung eines kleinen Forschungsprojektes (6 Wochen als Block oder semesterbegleitend 2 Tage pro Woche)		
<u>Prüfungsmodalitäten</u>			
.... Prüfungsvorleistungen:	keine		
Prüfung:	Protokoll		
<u>Arbeitsaufwand</u>			
	- 240 h Präsenzzeit		
	- 120 h Vor- und Nachbereitungszeit,	Prüfungsvorbereitungszeit	
<u>Inhaltsbeschreibung und Lernziele</u>			
Heranführen an wissenschaftliches Arbeiten anhand eines konkreten Projektes Es können entweder modellierende oder empirische/experimentelle Methoden zum Einsatz kommen.			
<u>Vermittelte Fachqualifikationen:</u> Das Modul vermittelt anhand eines konkreten Projektes Strategien und Methoden zur Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen in der evolutionsbiologischen Forschung. Die Studierenden lernen dabei, die verschiedenen Bearbeitungsphasen einer konkreten wissenschaftlichen Arbeit (von Planung bis zu Dokumentation) zu verknüpfen und eigenständig zu bearbeiten.			
<u>Vermittelte Schlüsselqualifikationen:</u> Recherche, Eigenständiges Bearbeiten, Dokumentieren, Präsentieren, Diskutieren und wissenschaftliches Schreiben eigens bearbeiteter und fremder wissenschaftlicher Sachverhalte			

1099		Vertiefungsmodul Evolutionsökologie	
<u>Allgemeine Angaben</u>			
Zielgruppe:	MA Ökologie, Evolution, Naturschutz, 3. Semester		
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Fickel		
Teilnahmevoraussetzung:	Richtungsmodul <i>Mikroevolution</i>		
Anzahl Leistungspunkte:	12		
Moduleile:	- Durchführung eines kleinen Forschungsprojektes einschließlich Datenauswertung und schriftlicher Ausarbeitung (6 Wochen als Block oder semesterbegleitend 2 Tage pro Woche)		
<u>Prüfungsmodalitäten</u>			
Prüfungsvorleistungen:	keine		
Prüfung:	Protokoll		
<u>Arbeitsaufwand</u>			
	- 240 h Präsenzzeit		
	- 120 h Vor- und Nachbereitungszeit,	Prüfungsvorbereitungszeit	
<u>Inhaltsbeschreibung und Lernziele</u>			
Heranführen an wissenschaftliches Arbeiten anhand eines konkreten Projektes Es können entweder modellierende oder empirische/experimentelle Methoden zum Einsatz kommen.			
<u>Vermittelte Fachqualifikationen:</u> Das Modul vermittelt anhand eines konkreten Projektes Strategien und Methoden zur Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen in der evolutionsökologischen Forschung. Die Studierenden lernen dabei, die verschiedenen Bearbeitungsphasen einer konkreten wissenschaftlichen Arbeit (von Planung bis zu Dokumentation) zu verknüpfen und eigenständig zu bearbeiten.			
<u>Vermittelte Schlüsselqualifikationen:</u> Recherche, Eigenständiges Bearbeiten, Dokumentieren, Präsentieren, Diskutieren und wissenschaftliches Schreiben eigens bearbeiteter und fremder wissenschaftlicher Sachverhalte			

Allgemeine Angaben

Zielgruppe:	MA Ökologie, Evolution, Naturschutz
Modulverantwortlicher:	Dr. Kummer
Teilnahmevoraussetzung:	Vorhergehende oder parallele Belegung beider MOEN-Kernmodule 8 - Vorlesung Biologie der Pilze und der niederen Pflanzen (Spezielle Botanik II) 2 SWS im WS, Prof. Dr. Joshi / Dr. Kummer, Dr. Weithoff
Anzahl Leistungspunkte:	Dr. Weithoff
Modulteile:	- Übungen/Seminar Morphologie, Systematik und Ökologie der Kryptogamen / 3 SWS im WS, Dr. Kummer - Übungen Botanisch-ökologische Geländeübungen II 3 SWS im SoSe, Dr. Kummer - Exkursionen je einen zu den beiden Themenkomplexen, je 1 x halbtags im WS und SoSe, Dr. Kummer u. a.

Prüfungsmodalitäten

Prüfungsvorleistungen:	Vortrag zur Übung Kryptogamen, Protokoll zur Geländeübung
Prüfung:	Schriftliche Prüfung (Dauer: 1,5 h)

Arbeitsaufwand

- 150 h Präsenzzeit
- 90 h Vor- und Nachbereitungszeit, Prüfungsvorbereitungszeit

Inhaltsbeschreibung und Lernziele

Die Grundzüge der Phylogenie, Systematik und Ökologie der Kryptogamen (Algen, Pilze, Flechten, Moose, Farne) sowie der Phanerogamen sind Gegenstand dieses Moduls. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen gelehrt. In den Übungen/Seminar und Exkursionen werden Kenntnisse und Arbeitsmethoden zum Erkennen wichtiger systematischer Einheiten wie auch einzelner Arten sowohl bei ausgewählten Kryptogamengruppen (WiSe + SoSe) als auch bei Phanerogamen und Farnen (SoSe) und deren jeweilige morphologisch-ökologische Anpassung an die vorhandenen Standortbedingungen vermittelt. Die Nutzung der Organismengemeinschaft für die ökologische Standortcharakterisierung und –bewertung wird aufgezeigt. Die Bedeutung anthropogener Einflüsse auf die jeweiligen Habitate wird an ausgewählten Beispielen veranschaulicht.

Vermittelte Fachqualifikationen: Das Modul vermittelt ein Grundverständnis phylogenetischer, systematischer, geobotanischer und ökologischer Zusammenhänge bei den Kryptogamen und Phanerogamen. Die Studenten erlernen grundlegende Fähigkeiten und Arbeitsweisen zum Erkennen, Analysieren und Darstellen obiger Zusammenhänge.

Vermittelte Schlüsselqualifikationen: Interaktion und Kooperation in der Übungsgruppe, Vertiefung manueller Fertigkeiten in der Probenaufbereitung und Mikroskopie, Vertiefung systematisch-taxonomisch-ökologischer Denk- und Arbeitsweisen, Dokumentation und Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte.

Allgemeine Angaben

Zielgruppe:	MA Ökologie, Evolution, Naturschutz
Modulverantwortlicher:	Dr. Mühle
Teilnahmevoraussetzung:	Erfolgreiche Teilnahme oder gleichzeitige Belegung der Vorlesung <i>Wissenschaftlicher Naturschutz</i> (BA Organismische Biologie, UP). Vorherige oder parallele Belegung der Pflichtmodule. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt.
Anzahl Leistungspunkte:	8
Modulteil:	- Vorlesung Naturschutzpraxis (2 SWS im SS), Prof. Dr. Freude - Seminar Aktuelle wissenschaftliche Probleme des Naturschutzes (2 SWS im WS), AG Jeltsch <u>Variante A:</u> - Vorlesung Naturschutzgenetik (1 SWS), AG Fickel - Praktikum Biotop- und Artenschutz (2 SWS im SS), Dr. Mühle <u>Variante B:</u> - Vorlesung/Übung Programmieren für Ökologen mit C++ (1 SWS im SS im Block) - Vorlesung/Übung Einführung in die Ökologische Modellbildung (2 SWS im SS im Block)

Prüfungsmodalitäten

	keine
Prüfungsvorleistungen:	
Prüfung:	Seminarvortrag, schriftliche Prüfung (Dauer: 1 h) und schriftlicher Praktikumsbericht (Variante A) oder schriftliche Ausarbeitung (Variante B)

Arbeitsaufwand

- 90 h Präsenzzeit
- 150 h Vor- und Nachbereitungszeit, Prüfungsvorbereitungszeit

Inhaltsbeschreibung und Lernziele

Es werden vertiefende Kenntnisse zu Konzepten, Anwendungen und Methoden des modernen Naturschutzes vermittelt. In dem Praktikum „Biotop- & Artenschutz“ werden selbstständige, projektbezogene Praktika, z. B. in Großschutzgebieten vermittelt und begleitet. Statt der Kombination (Variante A) Vorlesung Naturschutzgenetik und Praktikum Biotop- und Artenschutz kann auch die Kombination (Variante B) Vorlesung/Übung Programmieren für Ökologen und Vorlesung/Übung Einführung in die ökologische Modellbildung gewählt werden (nicht bei Belegung des Richtungsmoduls Ökologische Modellbildung A, nähere Beschreibung der Veranstaltungen siehe dort).

Vermittelte Fachqualifikationen: Das Modul vermittelt vertiefende Kenntnisse zu praktischen Problemen und zu unterschiedlichen Methoden des wissenschaftlichen Naturschutzes. Die Studierenden lernen dabei, Problemstellungen im Naturschutz zu bewerten, wissenschaftlich begründete Handlungsstrategien zu entwickeln und eigenständig zu bearbeiten. Dies kann, je nach besonderem Interesse, entweder in einer praktischen oder einer modellierenden Arbeit geschehen. Das Modul vermittelt grundlegende Fähigkeiten und Kenntnisse, eignet sich aber besonders für Interessenten in Bezug auf den wissenschaftlichen Naturschutz.

Vermittelte Schlüsselqualifikationen: Projektplanung und Management; Zeitplanung; Recherche wissenschaftlicher Sachverhalte in Fachliteratur und Internet; Dokumentation wissenschaftlicher Sachverhalte; Selbstorganisation in der Bearbeitung komplexer Aufgaben.

1043		Richtungsmodul Pflanzenökologie				
Richtungsmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten: 101 h</i>	<i>Selbst- stud.: 139 h</i>	8	1., 2.. oder3., 4.Semester	<i>jährlich, beginnend im Wintersemester</i>	2 Semester
		240 h				
Arbeitsaufwand/Leistungs- punkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	* als Block in der vorlesungs- freien Zeit im SS	
	<i>Vorlesung Vegetationsökologie</i>		22,5 h/2 SWS	67,5 h		
	<i>Vorlesung/ Übung: Populationsbiologie der Pflanzen*</i>		56 h/ 7Tage à 8h	34 h		
	<i>Seminar: Vegetationsökologie</i>		22,5 h/2 SWS	37,5h		
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	1.) <u>Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • besitzen einen Überblick über grundlegende und aktuelle Forschung in der Pflanzenökologie, • erlangen die Fähigkeit zur eigenständigen Durchführung einer pflanzenökologischen Studie, • besitzen vertiefende Kenntnisse zu Untersuchungs- und Versuchsplanung. 					
	2.) <u>Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • kennen Schlüsselmethoden der angewandten Statistik, • sind in der Lage pflanzenökologische Untersuchungen und Experimente zu planen, durchzuführen und auszuwerten, • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden. 					
	3.) <u>Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Sachverhalte der Pflanzenökologie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen, • können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung eines Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten, • sind in der Lage, die im Seminar und in den Übungen gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und erreichte Teil- und Endergebnisse zu erläutern und zu diskutieren, • nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Dokumentation und Auswertung sowie Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten im Rahmen der Lehrveranstaltungen des Moduls, • nutzen Möglichkeiten von Recherchetechniken für die Realisierung der gestellten Aufgaben. 					
Inhalte	In diesem Modul werden grundlegende und vertiefende Kenntnisse der Pflanzenökologie vermittelt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Populationsbiologie der Pflanzen. Das vermittelte Wissen wird in einem Literaturseminar vertieft und in einem Blockkurs mit Freilandanteilen praktisch angewandt. Die nötigen Grundkenntnisse in der Statistiksprache R werden im Blockkurs vermittelt.					

Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Fähigkeit zur Identifizierung einer beantwortbaren wissenschaftlichen Fragestellung, • besitzen die Fähigkeit zur selbständigen Planung und Durchführung einer wissenschaftlichen Untersuchung, • sind in der Lage komplexe Sachverhalte (Zusammenfassung von Fachliteratur und Vorstellung eigener wissenschaftlicher Arbeiten) schriftlich und mündlich zu präsentieren, • sind in der Lage, in der Studiengruppe Lösungen für gestellte Problemaufgaben vorzuschlagen und zu diskutieren und den Lösungsweg gemeinsam zu finden, • beherrschen ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, indem sie Arbeitsabläufe eigenverantwortlich planen und in einem definierten Zeitfenster realisieren, • besitzen die notwendige Fähigkeit zur Selbstorganisation und zur erfolgreichen Realisierung von Experimenten und Datenerhebungen, • sind in der Lage, mit ihren Mitstudierenden Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. • sind in der Lage zentrale Techniken zur Literaturrecherche anzuwenden (u.a. Nutzung von Datenbanken, Internet-Recherche, selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur), • sind in der Lage, eine sich logisch aufbauende Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten zu erarbeiten sowie sprachlich verständlich und fachlich richtig zu entwickeln. • sind in der Lage, die für die Darstellung der wissenschaftlichen Sachverhalte dienlichen Gestaltungselemente multimedialer Medien zu nutzen <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 2 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Vorhergehende oder parallele Belegung der Kernmodule
Prüfungsleistungen	Klausur zur Vorlesung Vegetationsökologie; Referat (Seminar); Note zum schriftlichen Protokoll im Rahmen der Vorlesung/Übung Populationsbiologie der Pflanzen
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert zu gleichen Teilen auf den Noten zur Klausur, der Referatsbewertung und des Protokolls.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Jeltsch, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Vegetationsökologie und Naturschutz
Dozenten	Dr. Geißler, Dr. Burkart, Prof. Dr. Jeltsch, Dr. Metz
Bemerkungen	-
Termin Modulprüfung	Die Klausur findet am Semesterende statt. Die Prüfungsleistung des Seminars und der Blockveranstaltung wird im Verlauf der Veranstaltung bzw. als nachfolgendes Protokoll erbracht (Termine nach Absprache). Termine und detaillierte Ankündigungen werden vor Beginn des Moduls unter der eingerichteten Moodle-Seite des Moduls bekannt gegeben.
2. Termin Modulprüfung	Die Wiederholungsklausur findet vor Beginn des kommenden Semesters statt. Der Termin wird vor Beginn des Moduls unter der eingerichteten Moodle-Seite des Moduls bekannt gegeben.
Termin Praktikum / Exkursion	-

1503		Wahlmodul Pflanzenökologie – Basis				
Wahlmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten: 45 h</i>	<i>Selbst- stud.: 75 h</i>				
	120h					
		4	1., 2. oder 3., 4. Semester	jährlich, im Wintersemester	1 Semester	
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	<i>Vorlesung Vegetationsökologie</i>			22,5 h/2 SWS	37,5 h	
	<i>Seminar: Vegetationsökologie</i>			22,5 h/2 SWS	37,5h	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> besitzen einen Überblick über die grundlegende und aktuelle Forschung in der Pflanzenökologie. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen Schlüsselmethoden der Pflanzenökologie, sind in der Lage pflanzenökologische Untersuchungen und Experimente zu bewerten, können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, Sachverhalte der Pflanzenökologie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen, können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung eines Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten, sind in der Lage, die im Seminar und in den Übungen gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und erreichte Teil- und Endergebnisse zu erläutern und zu diskutieren, nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Dokumentation und Auswertung sowie Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten im Rahmen der Lehrveranstaltungen des Moduls, nutzen Möglichkeiten von Recherchetechniken für die Realisierung der gestellten Aufgaben. 					
	Inhalte	In diesem Modul werden grundlegende und vertiefende Kenntnisse der Pflanzenökologie vermittelt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Populationsbiologie der Pflanzen. Das vermittelte Wissen wird in einem Literaturseminar vertieft.				

Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Fähigkeit zur Identifizierung einer beantwortbaren wissenschaftlichen Fragestellung, • sind in der Lage komplexer Sachverhalte (Zusammenfassung von Fachliteratur und Vorstellung eigener wissenschaftlicher Arbeiten) schriftlich und mündlich zu präsentieren. • sind in der Lage, in der Studiengruppe Lösungen für gestellte Problemaufgaben vorzuschlagen und zu diskutieren und den Lösungsweg gemeinsam zu finden, • sind in der Lage, mit ihren Mits Studierenden Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. • sind in der Lage zentrale Techniken zur Literaturrecherche anzuwenden (u.a. Nutzung von Datenbanken, Internet-Recherche, selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur), • sind in der Lage, eine sich logisch aufbauende Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten zu erarbeiten sowie sprachlich verständlich und fachlich richtig zu entwickeln. • sind in der Lage, die für die Darstellung der wissenschaftlichen Sachverhalte dienlichen Gestaltungselemente multimedialer Medien zu nutzen. <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Vorhergehende oder parallele Belegung der Kernmodule
Prüfungsleistungen	Klausur zur Vorlesung Vegetationsökologie; Referat (Seminar);
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert zu gleichen Teilen auf den Noten zur Klausur und der Referatsbewertung.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Jeltsch, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Vegetationsökologie und Naturschutz
Dozenten	Dr. Metz, Dr. Burkart, Prof. Dr. Jeltsch, Dr. Metz
Bemerkungen	-
Termin Modulprüfung	Die Klausur findet am Semesterende statt. Die Prüfungsleistung des Seminars wird im Semesterverlauf erbracht (Termine nach Absprache). Termine und detaillierte Ankündigungen werden vor Beginn des Moduls unter der eingerichteten Moodle-Seite des Moduls bekannt gegeben.
2. Termin Modulprüfung	Die Wiederholungsklausur findet vor Beginn des kommenden Semesters statt. Der Termin wird vor Beginn des Moduls unter der eingerichteten Moodle-Seite des Moduls bekannt gegeben.

1093	Vertiefungsmodul Wissenschaftlicher Naturschutz					
Vertiefungsmodul	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontaktzeiten: 240 h	Selbststud.: 120 h				
	360 h		12	3. oder 4. Semester	jährlich, im Sommersemester	1 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	* als Block (6 Wochen) oder semesterbegleitend nach Absprache
	Durchführung eines Forschungsprojektes *(15662)			240h/30 Tage á 8 h	120 h	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlernen anhand eines konkreten Projektes Strategien und Methoden zur Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen in der modernen Naturschutzforschung. • beherrschen verschiedene Bearbeitungsphasen einer konkreten wissenschaftlichen Arbeit (von Planung bis zur Dokumentation), • besitzen ein tiefes Verständnis des wissenschaftlichen Naturschutzes, • verfügen über die Fähigkeit zu einer strukturierten, prozessbasierten und fragestellungsorientierten Denkweise in der Naturschutzforschung und in verwandten Fachgebieten. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage Projekte zu entwickeln - ausgehend von aktuellen Fragestellungen, • besitzen die Fähigkeit, Freilanduntersuchungen oder Experimente durchzuführen und auszuwerten, • beherrschen wesentliche Forschungsmethoden des wissenschaftlichen Naturschutzes, • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung eines breiten Spektrums gegebener Problemaufgaben anwenden. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, komplexe Sachverhalte auf zentrale Faktoren zu reduzieren und diese in einen kausalen Zusammenhang zu bringen, • können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen funktionalen Zusammenhänge herausarbeiten, diese untersuchen und richtige Schlussfolgerungen ableiten, • können gesellschaftsrelevante ökologische Fragestellungen wissenschaftlich aufarbeiten und kommunizieren. 					
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Heranführen an wissenschaftliches Arbeiten anhand eines konkreten Projektes • Das Modul vermittelt grundlegende Fähigkeiten und Kenntnisse, eignet sich aber besonders für Interessenten in Bezug auf den wissenschaftlichen Naturschutz. • Es können entweder modellierende oder empirische/experimentelle Methoden zum Einsatz kommen. 					

Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <p>besitzen die Fähigkeit zur Projektplanung und Management,</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage zu einem effektiven Zeitmanagement und einer effizienten Zeitplanung, • besitzen die notwendige Fähigkeit zur Recherche wissenschaftlicher Sachverhalte in Fachliteratur und Internet, • besitzen vertiefte Kenntnisse in der Dokumentation wissenschaftlicher Sachverhalte, • besitzen die notwendige Fähigkeit zur Selbstorganisation in der Bearbeitung komplexer Aufgaben. <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 4 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Richtungsmodul Naturschutz und (i) Richtungsmodul Ökologische Modellbildung A oder (ii) Richtungsmodul Pflanzenökologie
Prüfungsleistungen	Protokoll
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert auf der Protokollnote.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Jeltsch, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Vegetationsökologie und Naturschutz
Dozenten	Dr. Geißler , PD Dr. Blaum, Prof. Dr. Jeltsch, Dr. Metz
Bemerkungen	-
Termin Modulprüfung	Protokollabgabe richtet sich nach den vorgegebenen Prüfungszeiträumen.

1094	Vertiefungsmodul Modellierung in Vegetationsökologie und Naturschutz					
Vertiefungsmodul	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontaktzeiten:</i> 240 h	<i>Selbststud.:</i> 120 h				
	360 h		12	3. oder 4. Semester	<i>jährlich, im Sommer oder Wintersemester</i>	1 Semester
Arbeitsaufwand/Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	* als Block (6 Wochen) oder semesterbegleitend nach Absprache	
	<i>Durchführung eines Forschungsprojektes *(15662)</i>		240 h/30 Tage á 8h	120 h		
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<u>1.) Fachkompetenzen:</u>					
	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • erlernen anhand eines konkreten Projektes Strategien und Methoden zur Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen in der modellierenden Forschung zur Pflanzenökologie und zum wissenschaftlichen Naturschutz. • beherrschen verschiedene Bearbeitungsphasen einer konkreten wissenschaftlichen Arbeit (von Planung bis zur Dokumentation). • besitzen ein tiefes Verständnis wissenschaftlicher modellgestützter Analysen, • beherrschen Strategien und Techniken moderner computerbasierter Modellierungsansätze in der Ökologie und im Naturschutz und deren Verknüpfung mit realen Daten, • verfügen über die Fähigkeit zu einer strukturierten, prozessbasierten und fragestellungsorientierten Denkweise in der ökologischen Forschung und in verwandten Fachgebieten. 					
	<u>2.) Methodenkompetenzen</u>					
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage eigene anspruchsvolle ökologische Modelle zu entwickeln - ausgehend von aktuellen Fragestellungen, • besitzen die Fähigkeit, Computersimulationsmodelle zu verstehen und zu bewerten, • beherrschen gute programmiertechnische Kenntnisse, um eigene Modelle der Ökologie zu entwickeln, zu implementieren und auszuwerten. • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung eines breiten Spektrums gegebener Problemaufgaben anwenden. 					
	<u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u>					
	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, komplexe Sachverhalte auf zentrale Faktoren zu reduzieren und diese in einen kausalen Zusammenhang zu bringen, • können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen funktionalen Zusammenhänge herausarbeiten, diese untersuchen und richtige Schlussfolgerungen ableiten, • können Wahrscheinlichkeitsaussagen wissenschaftlich einordnen und in ihren Konsequenzen bewerten, • nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Analyse von Modellen und deren Implementierung. 					
Inhalte	Heranführen an wissenschaftliches Arbeiten anhand eines konkreten Projektes Das Modul vermittelt grundlegende Fähigkeiten und Kenntnisse, eignet sich aber besonders für Studierende, die sich in eine modellierende Forschungsrichtung orientieren.					

Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Fähigkeit zur Projektplanung und Management, • sind in der Lage zu einem effektiven Zeitmanagement und einer effizienten Zeitplanung, • besitzen die notwendige Fähigkeit zur Recherche wissenschaftlicher Sachverhalte in Fachliteratur und Internet, • besitzen vertiefte Kenntnisse in der Dokumentation wissenschaftlicher Sachverhalte, • besitzen die notwendige Fähigkeit zur Selbstorganisation in der Bearbeitung komplexer Aufgaben. <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 4 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Richtungsmodul Pflanzenökologie und (i) Richtungsmodul Ökologische Modellbildung A oder (ii) Richtungsmodul Naturschutz oder (iii) Richtungsmodul Theoretische Ökologie
Prüfungsleistungen	Protokoll
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert auf der Protokollnote.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Jeltsch, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Vegetationsökologie und Naturschutz
Dozenten	PD Dr. Blaum, Prof. Dr. Jeltsch, N.N.
Bemerkungen	-
Termin Modulprüfung	Protokollabgabe richtet sich nach den vorgegebenen Prüfungszeiträumen.

1044		Richtungsmodul Ökologie der Trockengebiete				
Richtungsmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	(empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten: 78,75 h</i>	<i>Selbst- stud.: 161,25 h</i>	8	1. oder 3. Semester	<i>jährlich, beginnend im Wintersemester</i>	2 Semester
		240 h				
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	<i>Vorlesung Ökologie der Trockengebiete (WiSe)</i>		22,5 h/2 SWS	67,5 h		
	<i>Übung: Methoden der ökologischen Forschung in Trockengebieten (SoSe)</i>		33, 75h/3 SWS	56,25 h		
		<i>Seminar: Ökologische Herausforderungen in Trockengebieten (WiSe)</i>	22,5 h/2 SWS	37,5h		
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen die zentralen ökologischen Konzepte und Besonderheiten der Trockengebiete der Erde, besitzen eine Vorstellung von den vorherrschenden aktuellen ökologischen aber auch sozi-ökonomischen Problemen - insbesondere im Kontext der Desertifikation. besitzen einen Überblick über die zukünftigen Herausforderungen in Trockengebieten unter Globalem Wandel (Schwerpunkt Klima- und Landnutzungswandel). kennen die wichtigsten Organisationen der Desertifikationsforschung und – bekämpfung sowie deren Ansätze. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, unter Anwendung ihres Fachwissens prioritäre ökologische Fragestellungen in Trockengebieten zu erkennen und geeignete Untersuchungsmethoden zu entwickeln. sind in der Lage, aus ihrer Kenntnis über allgemeine ökologische Zusammenhänge in Trockengebieten Effekte von Landnutzungsänderung und Klimawandel abzuschätzen, beherrschen die grundlegenden experimentellen Methoden zur Untersuchung der Effekte von Wasserlimitierung bei Pflanzen, sind in der Lage, durch Vernetzung des theoretischen Wissens und dessen Anwendung bei den selbst durchgeführten und protokollierten Übungen Analogien zwischen Trockenheitseffekten in Mitteleuropa und in Trockengebieten der Erde zu entdecken und zu diskutieren, können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, Sachverhalte der Trockengebieteökologie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen, können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung eines Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten, sind in der Lage, die im Seminar und in den Übungen gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und erreichte Teil- und Endergebnisse zu erläutern und zu diskutieren, nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Dokumentation und Auswertung sowie Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten im Rahmen der Lehrveranstaltungen des Moduls, führen die Freilandübungen bei Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften sorgfältig, gefahrlos und sicher durch, nutzen Möglichkeiten von Rechartechniken für die Realisierung der gestellten Aufgaben. 					

<p>Inhalte</p>	<p>Vorlesung: Grundlagenwissen zur Ökologie von Trockengebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anpassungsstrategien von Organismen • Methoden der Trockengebietsforschung • Die wichtigsten treibenden Faktoren und ihre Dynamik: Wasser, Feuer, Beweidung • Landnutzung, Klimawandel und Tierdiversität • Ecosystem services und Land-Management in Trockengebieten • Natur- und Artenschutz in Trockengebieten <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholen und Anwenden spezifischer Vorlesungsinhalte durch selbst-konzipierte Untersuchungen in Kleingruppen <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Minireviews zu aktuellen Themen der Dryland Ecology Forschung (in Gruppen von je zwei Studierenden) • Minireviews sollen aus mindestens 6 Artikeln aus internationalen ISI-referierten, englischsprachigen Fachzeitschriften bestehen. • Vorstellung und Diskussion der Minireviews in einem 30-minütigen Vortrag •
<p>Schlüssel- kompetenzen</p>	<p>Übung: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, in der Studiengruppe Lösungen für gestellte Problemaufgaben vorzuschlagen und zu diskutieren und den Lösungsweg gemeinsam zu finden, • beherrschen ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, indem sie Arbeitsabläufe eigenverantwortlich planen und in einem definierten Zeitfenster realisieren, • besitzen die notwendige Fähigkeit der Selbstorganisation, und die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Realisierung von Experimenten und Datenerhebungen, • besitzen die Fähigkeit, Arbeitsschritte selbstständig zu planen und die Schlüssigkeit ihrer Konzepte zu beurteilen, • besitzen die notwendige Fähigkeit, um wissenschaftlicher Sachverhalte auszuwerten und angemessen zu kommunizieren, • sind in der Lage, mit ihren Mitstudierenden Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen in den Übungen: ca. 30 h, entsprechend 1,0 LP.</p> <p>Seminar: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage selbstorganisiert in kleinen Gruppen ein Projekt zu planen und unter Identifizierung klarer Arbeitsschritte durchzuführen, • besitzen die Fähigkeit vorgegebene Zeitfenster einzuhalten und ein effektives Zeitmanagement zu betreiben. • sind in der Lage zentrale Techniken zur Literaturrecherche anzuwenden (u.a. Nutzung von Datenbanken, Internet-Recherche, selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur), • sind in der Lage, eine sich logisch aufbauende Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten zu erarbeiten sowie sprachlich verständlich und fachlich richtig zu entwickeln. • besitzen die Fähigkeit wissenschaftliche Erkenntnisse zu aggregieren, angemessen zu kommunizieren, zu präsentieren und zu diskutieren, • sind in der Lage, die für die Darstellung der wissenschaftlichen Sachverhalte dienlichen Gestaltungselemente multimedialer Medien zu nutzen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen Seminar: ca. 30 h, entsprechend 1 LP.</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 2 LP.</p>

Teilnahmevoraussetzungen	Vorhergehende oder parallele Belegung der Kernmodule, Voraussetzung für Teilnahme an Übungen ist die bestandene Klausur zur Vorlesung.
Prüfungsleistungen	Klausur zur Vorlesung (30 min); Vortrag und schriftliche Zusammenfassung (Seminar), Protokoll (Übung)
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert zu gleichen Teilen auf den Noten zur Klausur, zum Vortrag mit schriftlicher Zusammenfassung und zum Protokoll.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	PD Dr. Blaum, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Vegetationsökologie und Naturschutz
Dozenten	PD Dr. Blaum, Prof. Dr. Jeltsch, Dr. Geißler
Bemerkung	Modulbeginn immer im Wintersemester
Termin Modulprüfung	Die Klausur findet am Semesterende statt, Termine der Protokollabgabe werden zu Modulbeginn bekannt gegeben. Die Prüfungsleistung des Seminars wird im Semesterverlauf erbracht (Termine nach Absprache). Termine und detaillierte Ankündigungen werden vor Beginn des Moduls unter der eingerichteten Moodle-Seite des Moduls bekannt gegeben.
2. Termin Modulprüfung	Die Wiederholungsklausur findet vor Beginn des Sommersemesters statt. Der Termin wird vor Beginn des Moduls unter der eingerichteten Moodle-Seite des Moduls bekannt gegeben.
Termin Praktikum / Exkursion	Semesterbegleitend

1504		Wahlmodul Ökologie der Trockengebiete- Grundlagen (WiSe)				
Wahlmodul	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontaktzeiten: 45 h	Selbststud.: 105 h				
		150 h	4	1. oder 3. Semester	Jährlich im Wintersemester	1 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	Vorlesung Ökologie der Trockengebiete (WiSe)			22,5 h/2 SWS	67,5 h	
	Seminar: Ökologische Herausforderungen in Trockengebieten (WiSe)			22,5 h/2 SWS	37,5h	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>1. <u>Fachkompetenzen:</u></p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen die zentralen ökologischen Konzepte und Besonderheiten der Trockengebiete der Erde, besitzen eine Vorstellung von den vorherrschenden aktuellen ökologischen aber auch sozio-ökonomischen Probleme - insbesondere im Kontext der Desertifikation. besitzen einen Überblick über die zukünftigen Herausforderungen in Trockengebieten unter Globalem Wandel (Schwerpunkt Klima- und Landnutzungswandel). kennen die wichtigsten Organisationen der Desertifikationsforschung und – bekämpfung sowie deren Ansätze. 					
	<p>2. <u>Methodenkompetenzen</u></p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, unter Anwendung ihres Fachwissens prioritäre ökologische Fragestellungen in Trockengebieten zu erkennen und geeignete Untersuchungsmethoden zu entwickeln. sind in der Lage, aus ihrer Kenntnis über allgemeine ökologische Zusammenhänge in Trockengebieten Effekte von Landnutzungsänderung und Klimawandel abzuschätzen, sind in der Lage, theoretisches Wissen zu Trockenheitseffekten in Mitteleuropa und in Trockengebieten der Erde anzuwenden und zu diskutieren, können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden. 					
	<p>3. <u>Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u></p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, Sachverhalte der Trockengebietsökologie in prägnanter Form verbal darzustellen, sind in der Lage, die im Seminar gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und erreichte Teil- und Endergebnisse zu erläutern und zu diskutieren, nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Recherche und Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten im Rahmen der Lehrveranstaltungen des Moduls, halten die Abgabefristen für Protokolle und Antestate ein, nutzen Möglichkeiten von Rechertechniken für die Realisierung der gestellten Aufgaben. 					

Inhalte	<p>Vorlesung: Grundlagenwissen zur Ökologie von Trockengebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anpassungsstrategien von Organismen • Methoden der Trockengebietsforschung • Die wichtigsten treibenden Faktoren und ihre Dynamik: Wasser, Feuer, Beweidung • Landnutzung, Klimawandel und Tierdiversität • Ecosystem services und Land-Management in Trockengebieten • Natur- und Artenschutz in Trockengebieten <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Minireviews zu aktuellen Themen der Dryland Ecology Forschung (in Gruppen von je zwei Studierenden) • Minireviews sollen aus mindestens 6 Artikeln aus internationalen ISI-referierten, englischsprachigen Fachzeitschriften bestehen. • Vorstellung und Diskussion der Minireviews in einem 30 minütigen Vortrag
Schlüsselkompetenzen	<p>Seminar: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage selbstorganisiert in kleinen Gruppen ein Projekt zu planen und unter Identifizierung klarer Arbeitsschritte durchzuführen, • besitzen die Fähigkeit vorgegebene Zeitfenster einzuhalten und ein effektives Zeitmanagement zu betreiben, • sind in der Lage zentrale Techniken zur Literaturrecherche anzuwenden (u.a. Nutzung von Datenbanken, Internet-Recherche, selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur), • sind in der Lage, eine sich logisch aufbauende Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten zu erarbeiten sowie sprachlich verständlich und fachlich richtig zu entwickeln. • besitzen die Fähigkeit wissenschaftliche Erkenntnisse zu aggregieren, angemessen zu kommunizieren, zu präsentieren und zu diskutieren, • sind in der Lage, die für die Darstellung der wissenschaftlichen Sachverhalte dienlichen Gestaltungselemente multimedialer Medien zu nutzen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen Seminar: ca. 30 h, entsprechend 1 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Vorhergehende oder parallele Belegung der Kernmodule
Prüfungsleistungen	Klausur zur Vorlesung (30 min); Vortrag und schriftliche Zusammenfassung (Seminar)
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert zu gleichen Teilen auf den Noten zur Klausur und zum Vortrag mit schriftlicher Zusammenfassung.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	PD Dr. Blaum, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Vegetationsökologie und Naturschutz
Dozenten	PD Dr. Blaum, Prof. Dr. Jeltsch, Dr. Geißler, eingeladene Gastdozenten
Bemerkungen	Modulbeginn immer im Wintersemester
Termin Modulprüfung	Die Klausur findet am Semesterende statt. Die Prüfungsleistung des Seminars wird im Semesterverlauf erbracht (Termine nach Absprache). Termine und detaillierte Ankündigungen werden vor Beginn des Moduls unter der eingerichteten Moodle-Seite des Moduls bekannt gegeben.
2. Termin Modulprüfung	Die Wiederholungsklausur findet vor Beginn des Sommersemesters statt. Der Termin wird vor Beginn des Moduls unter der eingerichteten Moodle-Seite des Moduls bekannt gegeben.

1045		Richtungsmodul Aquatische Ökologie A				
Richtungsmodul	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studien-semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
		<i>Kontaktzeiten:</i> 113,75 h	<i>Selbststud.:</i> 126,25 h	8	1.-3. Semester	2 mal pro Jahr
	240 h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	<i>Praktikum Planktonökologie (inkl. Seminar/Literaturarbeit)</i>			91,25h/ 6SWS	88,75 h	
	<i>Vorlesung(en) insgesamt 2 SWS z.B.</i> - Meeresbiologie (1LP) - Grundl. d. Fließgewässerökologie (2LP) - Angew. Fließgewässerökologie (2LP) - Angewandte Limnologie (2LP) - Aquatische Mikrobiologie I (1LP) - Aquatische Mikrobiologie II (1LP) <i>Andere Vorlesungen, siehe Vorlesungsverzeichnis</i>			22,5h/ 2 SWS	37,5 h	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • vertiefen ihre Kenntnisse über die mechanistischen Zusammenhänge in der aquatischen Ökologie. • kennen gewässerspezifische biologische Prozesse. • kennen generelle ökologische Konzepte relevant für die aquatische Ökologie. • verfügen über experimentelle Kenntnisse in Bereich der trophischen Interaktionen. • können ökophysiologische Aspekte in die aquatische Ökologie integrieren. 					
	<u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • können experimentelle Laborarbeiten planen und durchführen. • sind in der Lage, moderne Methoden der experimentellen aquatischen Ökologie anzuwenden. • können eigene experimentelle Daten analysieren und interpretieren. • sind in der Lage, auf Basis publizierter Arbeiten, eigene Forschungsfragen zu entwickeln. 					
	<u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Sachverhalte der aquatischen Ökologie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen. • können eigene Experimente planen, die es ermöglichen die entwickelten Fragestellungen hinreichend zu untersuchen. • sind in der Lage, die im Praktikum gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und über erreichte Ergebnisse zu kommunizieren, • nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion und des Austausches von Ergebnissen, um die eigenen Ergebnisse mit denen anderer Studierender zu kombinieren. • führen die Praktikumsexperimente bei Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften sorgfältig, gefahrlos und sicher durch, • zeigen Verantwortungsbewusstsein und leisten ihren Beitrag zur Einhaltung der Laborordnung, • halten die Abgabefristen für Protokolle ein. • nutzen Möglichkeiten von Rechartechniken für die Realisierung der gestellten Aufgaben. 					

Inhalte	Praktikum: Vertiefung der Kenntnisse im Bereich der experimentellen aquatischen Ökologie: <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Analyse trophischer Interaktionen • Experimentelle Analyse ökophysiologischer Fragestellungen • Erlernen vielseitiger Labormethoden Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Kenntnisse in der aquatischen Ökologie ausgewählter Gewässertypen • Vertiefung der Kenntnisse über relevante Organismengruppen und deren Rolle für den Stoffumsatz in Gewässern Seminar: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von state-of-the-art Forschung: ausgewählte Beispiele.
Schlüsselkompetenzen	Praktikum: Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, indem sie Arbeitsabläufe eigenverantwortlich planen und in einem definierten Zeitfenster realisieren. • besitzen die notwendige Fähigkeit zur Selbstorganisation, die die parallele Realisierung von Experimenten ermöglicht. • besitzen die Fähigkeit, Arbeitsschritte selbstständig zu planen und die Schlüssigkeit ihres Konzepts zu beurteilen. • sind in der Lage, Protokolle selbstständig zu erstellen und für die weitere Studienarbeit zu nutzen. • sind in der Lage, mit ihren Kommilitonen Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. Anteil Schlüsselkompetenzen im Praktikum: ca. 30 h, entsprechend 1,0 LP. Seminar: Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, sich wissenschaftliche Sachverhalte zu erarbeiten und diese verbal und schriftlich zu kommunizieren. • sind in der Lage, Präsentationen und Ausarbeitungen zu diskutieren und konstruktive Kritik zu üben. Anteil Schlüsselkompetenzen Übungen: ca. 15 h, entsprechend 0,5 LP. Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1,5 LP.
Teilnahmevoraussetzungen	Dokumentierte Kenntnisse in der Limnologie z.B. die Vorlesung Limnoökologie oder vergleichbare Lehrveranstaltungen
Prüfungsleistungen	Vorlesung: Klausur (60 min) Praktikum + Seminararbeit: benotetes Protokoll
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Note für das Praktikumsprotokoll geht zu 70 % in die Modulendnote ein. Die Studierenden haben die Wahl die Note aus der Vorlesung oder des Seminars zu wählen, diese geht dann zu 30 % in die Modulendnote ein. Grundsätzlich muss jeder Teil (Praktikum, Seminar und Vorlesung) bestanden werden.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	PD. Dr. Wacker, Institut für Biochemie und Biologie
Bemerkungen	Das Modul kann sich über 2 Semester erstrecken, es gibt keine feststehende Reihenfolge in der die einzelnen Teile absolviert werden müssen.
Termin Modulprüfung	Die Klausur der Vorlesung findet kurz nach dem letzten Vorlesungstermin statt. Das Protokoll/Seminararbeit wird innerhalb von 3 Wochen nach Abgabe benotet.
2. Termin Modulprüfung	Die Klausur der Vorlesung wird vor Beginn des neuen Semesters wiederholt.
Termin Praktikum	Das Praktikum findet voraussichtlich Ende Februar/Anfang März (2 Wochen) statt. Der Termin wird nach der verbindlichen Vorbesprechung am Anfang des WS bekannt gegeben.

1095	Vertiefungsmodul Datenauswertung und Modellierung in der aquatischen Ökologie					
Vertiefungsmodul	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontaktzeiten: 240 h	Selbststud.: 120 h				
	360h		12	3. Semester	Sommer- und Wintersemester	1 Semester
Arbeitsaufwand/Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Praktikum		240 h/15 SWS	120 h		
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u></p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeigen ein vertieftes Verständnis theoretischer ökologischer Konzepte und deren Umsetzung in mathematische und/oder statistische Modelle, • verfügen über ein gutes Verständnis für die Integration auch umfangreicherer ökologischer Daten in Modelle, der Kalibrierung und Validierung von Modellen, • können Prognosen entwickeln und deren Zuverlässigkeit kritisch reflektieren, • haben eine konzept- und hypothesengetriebene Denkweise in der Forschung erlernt. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u></p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage Ökologische Zusammenhänge zu verstehen, sich neue Erkenntnisse zu erarbeiten und adäquat zu interpretieren, • beherrschen die theoretischen Grundlagen, um neue, eigene Fragestellungen zu entwickeln und in Experimente umzusetzen, • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden, • können mit kleinen mathematischen Modellen umgehen, naturwissenschaftliche Sachverhalte in mathematische Gleichungen umsetzen und die resultierenden Systeme mit mathematischen, statistischen und graphischen Verfahren analysieren, • sind in der Lage komplexe Sachverhalte zu abstrahieren, • erlangen erste Erfahrung im Programmieren mit einer führenden naturwissenschaftlichen Software • können Ergebnisse statistisch auswerten und in einem wissenschaftlichen Protokoll wiedergeben. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u></p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • können selbständig wissenschaftliche Fragestellungen bearbeiten, indem sie aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und entsprechend richtige Schlussfolgerungen ableiten. • sind in der Lage, Sachverhalte der Ökologie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen, • nutzen Möglichkeiten der Verfügbarkeit von aktueller Originalliteratur um ihre eigenen Hypothesen und Antworten einzuordnen. 					

Inhalte	<p>Praktikum</p> <p>Durchführung eines kleinen Forschungsprojektes einschließlich schriftlicher Ausarbeitung (6 Wochen als Block oder nach Absprache/inhaltlichem Bedarf):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Einarbeitungsphase, Literaturrecherche • Heranführen an wissenschaftliches Arbeiten anhand eines konkreten Projektes, welches an laufende Forschungsarbeiten angelehnt ist und zu dessen Auswahl die Studierenden selbst beitragen können, • verschiedene Methoden der Datenanalyse einschließlich der Entwicklung von statistischen Modellen und/oder auf gewöhnlichen Differentialgleichungen beruhenden Simulationsmodellen, • Anfertigung eines wissenschaftlichen Abschlussprotokolls.
Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeigen ein vertieftes Verständnis theoretischer ökologischer Konzepte und deren Umsetzung in mathematische und/oder statistische Modelle, <p>können in einer gängigen Software programmieren und auch etwas umfangreichere, heterogene Datensätze graphisch und statistisch auswerten und/oder auf gewöhnlichen Differentialgleichungen beruhende Simulationsmodelle anwenden und die zumindest in begrenztem Umfang auswerten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Protokolle selbstständig zu erstellen und für die weitere Studienarbeit zu nutzen, • besitzen die Fähigkeit zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, • sind in der Lage, Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 3 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	beide Kernmodule
Prüfungsleistungen	Abschlussprotokoll
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und sofern von den Studierenden gewünscht, der Modulabschlussnote basieren auf der Bewertung des Abschlussprotokolls.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Gaedke, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Ökologie und Ökosystemmodellierung
Dozenten	Prof. Dr. Gaedke, Dr. Christian Guill, Dr. Toni Klauschies, Dr. Ellen van Velzen,
Bemerkungen	Vorteilhaft ist der Besuch des Basismoduls Theoretische Ökologie I und Kenntnisse der aquatischen Ökologie, die zum Beispiel in den Veranstaltungen Limnoökologie (BA Organismische Biologie, Universität Potsdam) und Richtungsmodulen Aquatische Ökologie A oder B, bzw. Modul Praktikum Limnologie (im SS) erworben werden können.
Termin Modulprüfung	-
2. Termin Modulprüfung	-
Termin Praktikum / Exkursion	6 Wochen als Block oder nach Absprache/inhaltlichem Bedarf

1096	Vertiefungsmodul Aquatische Ökophysiologie					
Vertiefungsmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt- zeiten: 240 h	Selbst- stud.: 120 h				
	360h		12	3. Semester	Sommer- und Wintersemester	1 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	Praktikum			240 h/15 SWS	120 h	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u></p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen einen Überblick über die wichtigsten Konzepte der Aquatischen Ökophysiologie, • zeigen ein grundlegendes Verständnis der relevanten physikalischen, chemischen und insbesondere ökophysiologischen Prozesse in aquatischen Systemen, die für die Anpassungsfähigkeit von Organismen von Bedeutung sind, • verfügen über ein Grundverständnis für experimentelle Herangehensweisen in der Aquatischen Ökophysiologie, • haben eine konzept- und hypothesengetriebene Denkweise in der Forschung erlernt. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u></p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage Ökophysiologische Anpassungsmechanismen von Organismen zu verstehen, sich neue Erkenntnisse zu erarbeiten und adäquat zu interpretieren, • beherrschen die theoretischen und experimentellen Grundlagen, um neue, eigene Fragestellungen zu entwickeln und in Experimente umzusetzen, • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden, • können Freiland- und Labormethoden anwenden, Ergebnisse statistisch auswerten und in einem wissenschaftlichen Protokoll wiedergeben. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u></p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • können selbständig begrenzte wissenschaftliche Fragestellungen bearbeiten, indem sie aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und entsprechend richtige Schlussfolgerungen ableiten, • sind in der Lage, Sachverhalte der Aquatischen Ökophysiologie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen, • nutzen Möglichkeiten der Verfügbarkeit von aktueller Originalliteratur um ihre eigenen Hypothesen und Antworten einzuordnen, • führen Experimente bei Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften sorgfältig und sicher durch, • erlernen effizientes Zeitmanagement im Labor. 					

Inhalte	<p>Praktikum:</p> <p>Durchführung eines kleinen Forschungsprojektes einschließlich Datenauswertung und schriftlicher Ausarbeitung (6 Wochen als Block oder nach Absprache/inhaltlichem Bedarf):</p> <ul style="list-style-type: none"> • theoretische Einarbeitungsphase, Literaturrecherche • selbständige Bearbeitung einer Fragestellung zur Ökophysiologie von Organismen • Untersuchungen zu trophischen Interaktionen • Anwendung von Freiland- und/oder Labormethoden • statistische Auswertung der Ergebnisse • Anfertigung eines wissenschaftlichen Abschlussprotokolls
Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, indem sie Arbeitsabläufe eigenverantwortlich planen und in einem definierten Zeitfenster realisieren, • besitzen die notwendige Fähigkeit zur Selbstorganisation, die die parallele Realisierung von verschiedenen Messungen und Experimenten ermöglicht, • sind in der Lage, Protokolle selbstständig zu erstellen und für die weitere Studienarbeit zu nutzen, • besitzen die Fähigkeit zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, • sind in der Lage, Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 3 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	<p>beide Kernmodule, Vorlesung Ökologie II und Limnoökologie (BA Organismische Biologie, Universität Potsdam), Richtungsmodule Aquatische Ökologie A <u>oder</u> B, bzw. Modul Praktikum Limnologie (im SS) oder gleichwertige Kenntnisse</p>
Prüfungsleistungen	<p>Abschlussprotokoll</p>
Leistungspunkte und Notenvergabe	<p>Die Vergabe der Leistungspunkte und sofern von den Studierenden gewünscht, der Modulabschlussnote basieren auf der Bewertung des Abschlussprotokolls.</p>
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	<p>trifft nicht zu</p>
Modulbeauftragte/r	<p>PD Dr. Wacker, Institut für Biochemie und Biologie</p>
Dozenten	<p>PD Dr. Wacker</p>
Bemerkungen	<p>-</p>
Termin Modulprüfung	<p>-</p>
2. Termin Modulprüfung	<p>-</p>
Termin Praktikum / Exkursion	<p>6 Wochen als Block oder nach Absprache/inhaltlichem Bedarf</p>

1046		Richtungsmodul Aquatische Ökologie B				
Richtungsmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten: 141,25h</i>	<i>Selbst- stud.: 98,75 h</i>	8	1.-3. Semester	2 mal pro Jahr	
	240					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	<i>Praktikum: Limnologisches Praktikum</i>			40 h/2,5 SWS	50 h	
	<i>Praktikum: Aquatische Mikrobielle Ökologie (2 Wochen Blockkurs am Stechlinsee) Plus: Vorlesung: Aquatische Mikrobielle Ökologie integriert in das gleichnamige Praktikum</i>			90 h/5 SWS	60 h	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vertiefen ihre Kenntnisse über die mechanistischen Zusammenhänge in der aquatischen Ökologie. • kennen gewässerspezifische biologische insbesondere mikrobielle Prozesse. • kennen generelle ökologische Konzepte relevant für die aquatische Ökologie/Mikrobiologie. • verfügen über Kenntnisse in limnologischer Freilandarbeit. • können Freilandmessungen interpretieren und den Zustand der untersuchten Gewässer beschreiben. • können Labormessungen von Wasserproben durchführen. • haben taxonomische Kenntnisse im Bereich von Phyto- und Zooplankton sowie Mikrobiologie. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Freilanduntersuchungen planen und durchführen, • sind mit den theoretischen Grundlagen wichtiger limnologischer/mikrobieller Methoden vertraut, • sind in der Lage, wichtige Methoden der Limnologie/Mikrobiologie anzuwenden, • können eigene Messungen analysieren und interpretieren. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage Sachverhalte der Limnologie/Mikrobiologie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen. • können Freilanduntersuchungen planen, die es ermöglichen den Zustand von Gewässern und gewässerinterne Prozesse zu beschreiben. • sind in der Lage, die im Praktikum gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und über erreichte Ergebnisse zu kommunizieren, • nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion und des Austausches von Ergebnissen, um die eigenen Ergebnisse mit denen anderer Studierender zu kombinieren. • führen Labormessungen bei Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften sorgfältig, gefahrlos und sicher durch, • zeigen Verantwortungsbewusstsein und leisten ihren Beitrag zur Einhaltung der Laborordnung und -sicherheit, • halten die Abgabefristen für Protokolle ein. • nutzen Möglichkeiten von Rechartechniken für die Realisierung der gestellten Aufgaben. 					

Inhalte	<p>Praktikum: Vertiefung der Kenntnisse im Bereich der Limnologie/Mikrobiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Freilanduntersuchungen • Taxonomische Kenntnisse • Erlernen vielseitiger Labormethoden <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Kenntnisse in der aquatischen Ökologie/Mikrobiologie ausgewählter Gewässertypen • Vertiefung der Kenntnisse über relevante Organismengruppen, biogeochemischen Prozessen und deren Rolle für den Stoffumsatz in Gewässern
Schlüsselkompetenzen	<p>Praktikum: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, indem sie Arbeitsabläufe eigenverantwortlich planen und in einem definierten Zeitfenster realisieren, • besitzen die notwendige Fähigkeit zur Selbstorganisation, die die parallele Realisierung von Experimenten ermöglicht, • besitzen die Fähigkeit, Arbeitsschritte selbstständig zu planen. • sind in der Lage, Protokolle selbstständig zu erstellen und für die weitere Studienarbeit zu nutzen, • sind in der Lage, mit ihren Kommilitonen Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen im Praktikum: ca. 30 h, entsprechend 1,0 LP.</p> <p>Seminar: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, sich wissenschaftliche Sachverhalte zu erarbeiten und diese verbal und schriftlich zu kommunizieren. • sind in der Lage, Präsentationen und Ausarbeitungen zu diskutieren und konstruktive Kritik zu üben. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen Übungen: ca. 15 h, entsprechend 0,5 LP.</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1,5 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Dokumentierte Kenntnisse in der Limnologie z.B. die Vorlesung Limnoökologie oder vergleichbare Lehrveranstaltungen
Prüfungsleistungen	Benotete Protokolle aus den beiden Praktika
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Modulnote setzt sich zu 70 % aus dem benoteten Protokoll des Praktikums „Aquatische Mikrobielle Ökologie“ und zu 30 % aus dem benoteten Protokoll des Praktikums „Limnologisches Praktikum“ zusammen. Das Protokoll wird innerhalb von 3 Wochen nach Abgabe benotet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	PD Dr. Weithoff, Institut für Biochemie und Biologie
Bemerkungen	Das Modul kann sich über 2 Semester erstrecken, es gibt keine feststehende Reihenfolge in der die einzelnen Teile absolviert werden müssen.
Termin Modulprüfung	Der Abgabetermin der Protokolle wird zu Beginn der Praktika bekannt gegeben. Das Protokoll wird innerhalb von 3 Wochen nach Abgabe benotet.
2. Termin Modulprüfung	
Termin Praktikum	Das Praktikum „Limnologisches Praktikum“ (1 Woche) findet voraussichtlich im August statt, das Praktikum „Limnoökologische Mikrobiologie“ findet voraussichtlich im August/September statt. Der Termin wird nach der verbindlichen Vorbesprechung am Anfang des SoSe bekannt gegeben.

1522		Wahlmodul Limnoökologie				
Wahlmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten: 96,25 h</i>	<i>Selbst- stud.: 143,75 h</i>				
	240 h		8	1./2. Semester	Sommer- und Wintersemester	2 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	<i>VL Limnoökologie inkl. Mikroskopische Übungen</i>			48,75 h / 4 SWS	101,25 h	
	<i>VL Fließgewässerökologie oder: Angewandte Limnologie Oder weitere VL aus dem Angebot</i>			22,5 h / 2 SWS	37,5	
	<i>Geländepraktikum Gewässerökologie (Alternativ: eine 1 SWS VL aus dem Angebot)</i>			25 (11,25)	5 (18,75)	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<u>1.) Fachkompetenzen:</u>					
	Die Studierenden:					
	<ul style="list-style-type: none"> • besitzen einen Überblick über die wichtigsten Konzepte der Aquatischen Ökologie, • zeigen ein grundlegendes Verständnis der relevanten physikalischen und chemischen Prozesse und insbesondere der biologischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen, • haben eine konzept- und hypothesengetriebene Denkweise in der Forschung erlernt. 					
	<u>2.) Methodenkompetenzen</u>					
Die Studierenden:						
<ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, ökologische Zusammenhänge zu verstehen, sich neue Erkenntnisse zu erarbeiten und adäquat zu interpretieren, • beherrschen die theoretischen und experimentellen Grundlagen, um neue, eigene Fragestellungen zu entwickeln und in Experimenten umzusetzen, • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden, • können Freiland- und Labormethoden anwenden. 						
<u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u>						
Die Studierenden:						
<ul style="list-style-type: none"> • können selbständig begrenzte wissenschaftliche Fragestellungen bearbeiten, indem sie aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und entsprechend richtige Schlussfolgerungen ableiten, • sind in der Lage, Sachverhalte der Aquatischen Ökologie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen, • nutzen Möglichkeiten der Verfügbarkeit von aktueller Originalliteratur, um ihre eigenen Hypothesen und Antworten einzuordnen, • führen Experimente bei Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften sorgfältig und sicher durch, • erlernen effizientes Zeitmanagement im Freiland. 						

Inhalte	<p>Praktikum</p> <p>Anwendung einer Vielzahl wichtiger limnologischer Arbeitsmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messungen wichtiger limnologischer Parameter im Freiland • Mikroskopieren • Bestimmung von Organismen der wichtigsten taxonomischen Gruppen • Gruppenarbeit und Teamkompetenz
Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, indem sie Arbeitsabläufe eigenverantwortlich planen und in einem definierten Zeitfenster realisieren, • besitzen die notwendige Fähigkeit zur Selbstorganisation, die die parallele Realisierung von verschiedenen Messungen ermöglicht, • sind in der Lage, Messdaten strukturiert aufzunehmen • sind in der Lage, Sachaspekte zu diskutieren, einzuordnen, kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 3 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Nachgewiesene Kenntnisse in der Ökologie
Prüfungsleistungen	Klausuren in den Vorlesungen
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und sofern von den Studierenden gewünscht, der Modulabschlussnote basieren auf der Bewertung der Klausuren proportional zu den LPs.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	PD Dr. Weithoff, Institut für Biochemie und Biologie, AG Ökologie und Ökosystemmodellierung
Dozenten	PD Dr. Weithoff
Termin Praktikum / Exkursion	Praktikum: Wochenendpraktikum am Stechlinsee im Sommersemester

1097	Vertiefungsmodul Planktonökologie					
Vertiefungsmodul	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontaktzeiten: 240 h	Selbststud.: 120 h				
	360 h		12	3. Semester	Sommer- und Wintersemester	1 Semester
Arbeitsaufwand/Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	Praktikum			240 h/15 SWS	120 h	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen einen Überblick über die wichtigsten Konzepte der Aquatischen Ökologie, • zeigen ein grundlegendes Verständnis der relevanten physikalischen und chemischen Prozesse und insbesondere der biologischen Zusammenhänge in aquatischen Systemen, • verfügen über ein Grundverständnis für experimentelle Herangehensweisen in der Aquatischen Ökologie, • haben eine konzept- und hypothesengetriebene Denkweise in der Forschung erlernt. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, ökologische Zusammenhänge zu verstehen, sich neue Erkenntnisse zu erarbeiten und adäquat zu interpretieren, • beherrschen die theoretischen und experimentellen Grundlagen, um neue, eigene Fragestellungen zu entwickeln und in Experimenten umzusetzen, • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden, • können Freiland- und Labormethoden anwenden, Ergebnisse statistisch auswerten und in einem wissenschaftlichen Protokoll wiedergeben. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • können selbständig begrenzte wissenschaftliche Fragestellungen bearbeiten, indem sie aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und entsprechend richtige Schlussfolgerungen ableiten, • sind in der Lage, Sachverhalte der Aquatischen Ökologie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen, • nutzen Möglichkeiten der Verfügbarkeit von aktueller Originalliteratur, um ihre eigenen Hypothesen und Antworten einzuordnen, • führen Experimente bei Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften sorgfältig und sicher durch, • erlernen effizientes Zeitmanagement im Labor. 					
Inhalte	<p>Praktikum</p> <p>Durchführung eines kleinen Forschungsprojektes einschließlich Datenauswertung und schriftlicher Ausarbeitung (6 Wochen als Block oder nach Absprache/inhaltlichem Bedarf):</p> <ul style="list-style-type: none"> • theoretische Einarbeitungsphase, Literaturrecherche • Untersuchungen zu trophischen Interaktionen und/oder • zur Populationsdynamik ausgewählter Arten und Charakterisierung der Lebensräume, • selbständige Bearbeitung einer ökologischen Fragestellung, • Anwendung von Freiland- und Labormethoden, • statistische Auswertung der Ergebnisse, • Anfertigung eines wissenschaftlichen Abschlussprotokolls. 					

Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, indem sie Arbeitsabläufe eigenverantwortlich planen und in einem definierten Zeitfenster realisieren, • besitzen die notwendige Fähigkeit zur Selbstorganisation, die die parallele Realisierung von verschiedenen Messungen und Experimenten ermöglicht, • sind in der Lage, Protokolle selbstständig zu erstellen und für die weitere Studienarbeit zu nutzen, • besitzen die Fähigkeit zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, • sind in der Lage, Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 3 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	beide Kernmodule, Vorlesung Ökologie II und Limnoökologie (BA Organismische Biologie, Universität Potsdam), Richtungsmodule Aquatische Ökologie A <u>oder</u> B, bzw. Modul Praktikum Limnologie oder Kompaktpraktikum Ökologische Mikrobiologie (im SoSe) oder gleichwertige Kenntnisse
Prüfungsleistungen	Abschlussprotokoll
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und sofern von den Studierenden gewünscht, der Modulabschlussnote basiert auf der Bewertung des Abschlussprotokolls.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	PD Dr. Weithoff, Institut für Biochemie und Biologie, AG Ökologie und Ökosystemmodellierung
Dozenten	PD Dr. Weithoff
Bemerkungen	-
Termin Praktikum / Exkursion	6 Wochen als Block oder nach Absprache/inhaltlichem Bedarf

Allgemeine Angaben

Zielgruppe:	Master „Ökologie, Evolution und Naturschutz“ 1. und 2. Semester
Modulverantwortlicher:	Dr. Heinken
Teilnahmevoraussetzung:	Modul Methoden der Vegetations- und Populationserfassung (empfohlen, keine Bedingung!)
Anzahl Leistungspunkte:	8
Modulteile:	VL (1 LVS) Einführung in die Vegetationsgeschichte Mitteleuropas und angrenzender Gebiete; Ü (1 Woche, voraussichtlich in der Einschreibwoche) Einführung in die Methodik der Pollenanalyse; VL (1 LVS) Klimatische und edaphische Standortbedingungen; VL (1 LVS) Vegetation Mitteleuropas; Exkursion (mit Übungsanteil) (3 SWS, 2 LP, als Block in der Woche nach Pfingsten, einschließl. darauf folgendes Wochenende) Vegetationstypen Mitteleuropas und deren Standortcharakterisierung

Prüfungsmodalitäten

Prüfungsvorleistungen:	Belegung aller Modulteile
Prüfung:	Schriftliche oder mündliche Modulprüfung

Inhaltsbeschreibung und Lernziele

Dieses Modul richtet sich an Studierende, die sich ihre zukünftige Tätigkeit in der Praxis (v. a. Naturschutz, Landschaftsplanung) vorstellen können, es bietet aber auch für andere Schwerpunkte der wissenschaftlichen Ökologie wichtige Grundlagen.

Inhaltliche Schwerpunkte sind:

- Überblick über die mitteleuropäische Vegetations- und Klimageschichte sowie die Methoden der Pollenanalyse,
- Einblick in groß- und mikroklimatische Verhältnisse sowie in die wichtigsten Bodentypen und ihre standörtlichen Eigenschaften und
- die wichtigsten Vegetationstypen Mitteleuropas im Kontext der Landschaftsgeschichte und Standortbedingungen einschließlich konkreter Freilandanschauung.

Vermittelte Fachqualifikationen: Fähigkeit zur komplexen Betrachtung geobotanischer Sachverhalte im Kontext der Landschaftsgeschichte, der edaphischen und klimatischen Bedingungen; Bewertung geobotanischer Erhebungen

Vermittelte Schlüsselqualifikationen: Dokumentation und Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Interaktion und Kooperation in der Übungsgruppe (Teamfähigkeit)

Festgelegt: mündliche Prüfung 20 min am Ende des WS, Testierung erst nach Abschluss der Exk. mit Übungsanteil (Protokoll)

1517		Wahlmodul Geobotanik A- Basis				
Wahlmodul	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studien-semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontaktzeiten: 23h	Selbststud. 98 h				
	221 h		4	Fachsemester 1 und 2	in jedem Wintersemester	1 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Vorlesung Einführung in die Vegetationsgeschichte Mitteleuropas und angrenzender Gebiete, Frau Dr. Jahns (Wünsdorf)		11,5 h/1 SWS	49 h		
	Vorlesung Klimatische und edaphische Standortbedingungen, PD Dr. Heinken		11,5 h/1 SWS	49 h		
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Vegetationsgeschichte Mitteleuropas, haben einen Überblick über die geobotanische Gliederung der mitteleuropäischen Vegetation und deren Beziehungen zu den wichtigsten Standortfaktoren. Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse im Fachgebiet Bodenkunde.</p> <p><u>2.) Methodenkompetenzen:</u> Die Studierenden kennen die Grundzüge und die wichtigsten Methoden der Vegetationsgeschichte Mitteleuropas. Die Studierenden können die Beziehungen zwischen den Teilfachgebieten reflektieren.</p>					
Inhalte	<p>Dieses Modul richtet sich an Studierende, die sich ihre zukünftige Tätigkeit in der Praxis (v. a. Naturschutz, Landschaftsplanung) vorstellen können, es bietet aber auch für andere Schwerpunkte der wissenschaftlichen Ökologie wichtige Grundlagen. Inhaltliche Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Vegetationsgeschichte Mitteleuropas“: Überblick über die nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte, Beziehungen zur Archäologie und human-gesellschaftlichen Entwicklung, Methoden der vegetationsgeschichtlichen Forschung • Vorlesung „Klimatische und edaphische Standortbedingungen“: Grundlegende Kenntnisse der Bodenchemie (Tonminerale, Metalloxide und ihre Bedeutung, Redoxpotenzial, Bodenazidität, Bodenpufferung, Wasserhaushalt), Klimazonen, Mesoklima und Mikroklima, Bodengenese und Bodenprofile 					
Teilnahmevoraussetzungen	Grundvorlesungen der Ökologie, Methoden der Geobotanik (empfohlen)					
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (20 Minuten) oder Klausur (45 Minuten) zu den Vorlesungen Vegetationsgeschichte und klimatische und edaphische Standortfaktoren					
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Prüfungsnote ist zugleich Abschlussnote. Insgesamt 4 LP					
Modulbeauftragte/r	PD Dr. Heinken					
Dozenten	PD Dr. Heinken, Dr. Jahns, Dr. Burkart					
Termin Modulprüfung	Zwischensemester nach dem Wintersemester					
2. Termin Modulprüfung	Beginn des folgenden Sommersemesters					

1048		Richtungsmodul Geobotanik B				
Richtungsmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontaktzeiten: 125 h</i>	<i>Selbst- stud.: 115 h</i>	8	1. bis 3. Semester	jährlich, im Sommer- semester	1 Semester
	240h					
Arbeitsaufwand / Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	<i>Vorlesung: Pflanzen- und Vegetationsgeographie</i>			30 h/2 SWS	60 h	
	<i>Seminar: Flora und Vegetation im Klima- und Standortsgradienten</i>			15 h/1 SWS	15 h	
	<i>Übung (mit Exkursionsanteil) Flora und Vegetation im Klima- und Standortsgradienten</i>			80 h/5 SWS	40 h	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein umfassendes Verständnis der Zusammenhänge zwischen aktuellen Umweltbedingungen (Klima, Boden und Landnutzung), historischen Einflüssen und der heutigen Flora und Vegetationsbedeckung der Erde, • kennen die Schlüsselfaktoren, die zur Erhaltung pflanzlicher Biodiversität im Rahmen des globalen Wandels notwendig sind, • haben für wichtige Biotope eine praktische Anschauung der genannten Zusammenhänge, • haben ihre botanischen Formenkenntnisse vertieft. 					
	<p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Vegetationsaufnahmen zu erstellen und diese im Hinblick auf ökologische Fragestellungen auszuwerten, • besitzen Grundkenntnisse für die ökologische Interpretation von Böden sowie von landschaftsökologischen Zusammenhängen, • können durch praktische Anschauung Habitattypen und prioritäre ökologische Fragestellungen in Mitteleuropa erkennen, • können geeignete Untersuchungsmethoden für naturschutzrelevante Fragestellungen entwickeln, • sind in der Lage, aus ihrer Kenntnis über ökologische Zusammenhänge Effekte von Landnutzungsänderung und Klimawandel abzuschätzen, • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden. 					
	<p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Sachverhalte der Geobotanik in prägnanter Form verbal und schriftlich darzustellen, • können mit komplexen wissenschaftlichen Zusammenhängen umgehen und die für die Lösung eines Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten, • sind in der Lage, die in der Übung gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und erreichte Teil- und Endergebnisse zu erläutern und zu diskutieren, • nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Auswertung und Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten, • führen die Freilandübungen sorgfältig, gefahrlos und sicher durch, • nutzen Möglichkeiten von Recherchetechniken für die Realisierung der gestellten Aufgaben. 					

<p>Inhalte</p>	<p>Vorlesung: Überblick über die Floren- und Vegetationsgebiete der Erde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ressourcenlimitierung und Anpassungsstrategien von Pflanzen, • Arealkunde einschließlich Arealbildung als Ergebnis der Erdgeschichte und Phylogenie, • Konzepte der Vegetationsklassifikation, • Klimazonen der Erde und ihre naturnahe Vegetation (Physiognomie, Lebensformen, Sippenbestand und Pflanzendiversität) • Die wichtigsten Standortfaktoren: Wasser, Temperatur, Böden, Feuer • Abwandlung durch menschliche Landnutzung <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Seminarvorträgen zu ausgewählten geobotanischen Themen in Vorbereitung auf die Geländeübung • Diskussion der Seminarvorträge <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Übung findet in einer ausgewählten Region Zentraleuropas (z.B. in den Alpen) statt. • Einführung in die Flora • Vegetationserfassung (in Kleingruppen) • Projekte zur Erfassung relevanter Standortfaktoren (in Kleingruppen) • Auswertung und Diskussion der zentralen Ergebnisse der Geländeübung • Protokolle zu ausgewählten Ergebnissen der Übung (in Kleingruppen)
<p>Schlüsselkompetenzen</p>	<p>Übung: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, in der Studiengruppe Lösungen für gestellte Problemaufgaben zu diskutieren und den Lösungsweg gemeinsam zu finden, • beherrschen ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, indem sie Arbeitsabläufe in einem definierten Zeitfenster realisieren, • besitzen die notwendige Fähigkeit zur Selbstorganisation für eine erfolgreiche Realisierung von Datenerhebungen und -auswertungen, • besitzen die notwendige Fähigkeit, um wissenschaftlicher Sachverhalte auszuwerten und angemessen zu kommunizieren • sind in der Lage, mit ihren Mitstudierenden Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen in den Übungen: ca. 30 h, entsprechend 1 LP.</p> <p>Seminar: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Fähigkeit vorgegebene Zeitfenster einzuhalten und ein effektives Zeitmanagement zu betreiben, • sind in der Lage zentrale Techniken zur Literaturrecherche anzuwenden (u.a. Nutzung von Datenbanken, Internet-Recherche, selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur), • sind in der Lage, eine sich logisch aufbauende Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten zu erarbeiten sowie sprachlich verständlich und fachlich korrekt zu entwickeln, • besitzen die Fähigkeit wissenschaftliche Erkenntnisse angemessen zu kommunizieren, zu präsentieren und zu diskutieren, • sind in der Lage, die für die Darstellung der wissenschaftlichen Sachverhalte dienlichen Medien zu nutzen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen Seminar: ca. 15 h, entsprechend 0,5 LP.</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1,5 LP.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p>	<p>Vorhergehende oder parallele Belegung der Kernmodule</p>
<p>Prüfungsleistungen</p>	<p>Mündliche Prüfung (30 min) oder - bei hoher Teilnehmerzahl - Klausur (60 min) zur Vorlesung und zur Geländeübung; Seminarvortrag mit schriftlicher Zusammenfassung, Protokoll zur Geländeübung</p>

Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert zu 60% auf der Note zur mündlichen Prüfung bzw. Klausur und zu je 20% auf dem Seminarvortrag mit schriftlicher Zusammenfassung sowie auf dem Protokoll zur Geländeübung.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modul-beauftragte/r	PD Dr. Heinken, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Biodiversitätsforschung / Spezielle Botanik
Dozenten	PD Dr. Heinken, Prof. Dr. Joshi, Dr. Kummer, Dr. Otte
Bemerkungen	-
Termin Modulprüfung	Die mündlichen Prüfungen bzw. die Klausur finden in Absprache mit den Studierenden am Semesterende statt. Der Termin der Protokollabgabe wird rechtzeitig bekannt gegeben. Die Prüfungsleistung des Seminars wird im Semesterverlauf erbracht (Termine nach Absprache). Detaillierte Ankündigungen etwa zum Zeitpunkt der Geländeübung werden bei Beginn des Moduls bekannt gegeben.
2. Termin Modulprüfung	Die Wiederholungsprüfungen bzw. die Wiederholungsklausur finden vor Beginn des Wintersemesters statt. Die Termine werden in Absprache mit den Studierenden rechtzeitig bekannt gegeben.
Termin Praktikum / Exkursion	9 Tage im Block, meist Ende Juni / Anfang Juli

1505		Wahlmodul Pflanzen- und Vegetationsgeographie				
Wahlmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten: 45 h</i>	<i>Selbst- stud.: 75 h</i>	4	1. bis 3. Semester	jährlich, im Sommer- semester	1 Semester
	120h					
Arbeitsaufwand / Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	<i>Vorlesung: Pflanzen- und Vegetationsgeographie</i>			30 h/2 SWS	60 h	
	<i>Seminar: Flora und Vegetation im Klima- und Standortsgradienten</i>			15 h/1 SWS	15 h	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> besitzen ein umfassendes Verständnis der Zusammenhänge zwischen aktuellen Umweltbedingungen (Klima, Boden und Landnutzung), historischen Einflüssen und der heutigen Flora und Vegetationsbedeckung der Erde, kennen die Schlüsselfaktoren, die zur Erhaltung pflanzlicher Biodiversität im Rahmen des globalen Wandels notwendig sind. 					
	<u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> besitzen Grundkenntnisse für die ökologische Interpretation von Böden sowie von landschaftsökologischen Zusammenhängen, sind in der Lage, aus ihrer Kenntnis über ökologische Zusammenhänge Effekte von Landnutzungsänderung und Klimawandel abzuschätzen, können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden. 					
	<u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, Sachverhalte der Geobotanik in prägnanter Form verbal und schriftlich darzustellen, können mit komplexen wissenschaftlichen Zusammenhängen umgehen und die für die Lösung eines Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten, nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten, wenden erlernte Recherchetechniken zur Realisierung der gestellten Aufgaben an. 					
Inhalte	Vorlesung: Überblick über die Floren- und Vegetationsgebiete der Erde: <ul style="list-style-type: none"> Ressourcenlimitierung und Anpassungsstrategien von Pflanzen, Arealkunde einschließlich Arealbildung als Ergebnis der Erdgeschichte und Phylogenie, Konzepte der Vegetationsklassifikation, Klimazonen der Erde und ihre naturnahe Vegetation (Physiognomie, Lebensformen, Sippenbestand und Pflanzendiversität), Die wichtigsten Standortfaktoren: Wasser, Temperatur, Böden, Feuer, Abwandlung durch menschliche Landnutzung, Seminar: <ul style="list-style-type: none"> Erstellen von Seminarvorträgen zu ausgewählten geobotanischen Themen in Vorbereitung auf die Geländeübung Diskussion der Seminarvorträge 					

Schlüssel- kompetenzen	<p>Seminar: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Fähigkeit vorgegebene Zeitfenster einzuhalten und ein effektives Zeitmanagement zu betreiben, • sind in der Lage zentrale Techniken zur Literaturrecherche anzuwenden (u.a. Nutzung von Datenbanken, Internet-Recherche, selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur), • sind in der Lage, eine sich logisch aufbauende Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten zu erarbeiten sowie sprachlich verständlich und fachlich korrekt zu entwickeln, • besitzen die Fähigkeit wissenschaftliche Erkenntnisse angemessen zu kommunizieren, zu präsentieren und zu diskutieren, • sind in der Lage, die für die Darstellung der wissenschaftlichen Sachverhalte dienlichen Medien zu nutzen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen Seminar: ca. 15 h, entsprechend 0,5 LP. Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 0,5 LP.</p>
Teilnahme- voraussetzungen	Vorhergehende oder parallele Belegung der Kernmodule
Prüfungs- leistungen	Mündliche Prüfung (20 min) oder - bei hoher Teilnehmerzahl - Klausur (40 min) zur Vorlesung; Seminarvortrag mit schriftlicher Zusammenfassung
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert zu 70% auf der Note zur mündlichen Prüfung bzw. Klausur und zu 30% auf dem Seminarvortrag.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modul- beauftragte/r	PD Dr. Heinken, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Biodiversitätsforschung / Spezielle Botanik
Dozenten	PD Dr. Heinken, Prof. Dr. Joshi, Dr. Kummer, Dr. Otte
Bemerkungen	
Termin Modulprüfung	Die mündlichen Prüfungen bzw. die Klausur finden in Absprache mit den Studierenden am Semesterende statt. Die Prüfungsleistung des Seminars wird im Semesterverlauf erbracht (Termine nach Absprache).
2. Termin Modulprüfung	Die Wiederholungsprüfungen bzw. die Wiederholungsklausur finden vor Beginn des Wintersemesters statt. Die Termine werden in Absprache mit den Studierenden rechtzeitig bekannt gegeben.

	Arbeits-aufwand	Leistungs- punkte	Studien-semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
Wahlmodul	<i>Kontakt zeiten:</i> 45 h	<i>Selbst- stud.:</i> 75 h	4	<i>jährlich, im Sommer- semester</i>	1 Semester
	120				
	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	
Arbeitsaufwand / Leistungspunkte	<i>Vorlesung: Nutzpflanzen – Diversität und Züchtung</i>		30 h/2 SWS	60 h	
	<i>Seminar: Nutzpflanzen – Diversität und Züchtung</i>		15 h/1 SWS	15 h	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein umfassendes Verständnis der Zusammenhänge zwischen natürlicher Biodiversität und Kulturgeschichte, • sind sich über wesentliche Zusammenhänge zwischen Umweltbedingungen und dem Anbau von Kulturpflanzen bewusst, • kennen die Bedeutung pflanzlicher Biodiversität als genetische Ressourcen für die Pflanzenzüchtung, • kennen die blütenbiologischen Grundlagen der Pflanzenzüchtung, die wichtigsten Züchtungsstrategien und grundlegende, in der Züchtung genutzte Techniken der <i>in-vitro</i>-Kultivierung. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen Grundkenntnisse für die naturwissenschaftliche Interpretation der menschlichen Kulturgeschichte, • sind in der Lage, aktuelle Probleme des Nutzpflanzenanbaus und der Nutzpflanzenzüchtung für Umwelt und Ernährung abzuschätzen und wissenschaftlich fundiert zu diskutieren, • können für eine Kulturpflanze anhand von blütenbiologischen Eigenschaften und vorgegebenen Zuchtzielen einen Ansatz für eine Züchtungsstrategie entwickeln, • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Sachverhalte der Nutzpflanzenkunde in prägnanter Form verbal und schriftlich darzustellen, • können mit komplexen wissenschaftlichen Zusammenhängen umgehen und die für die Lösung eines Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten, • nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten, • wenden erlernte Rechartechniken für die Realisierung der gestellten Aufgaben an. 				

Inhalte	<p>Vorlesung: Überblick über die wichtigsten Nutzpflanzen und Züchtungsmethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung von Nutzpflanzen der Tropen und gemäßigten Breiten mit Schwerpunkt auf Nahrungspflanzen: Kohlenhydrate, Fett und Eiweiß liefernde Pflanzen, Gemüse, Obst, Genussmittelpflanzen, Rauschgift-haltige Pflanzen, Gewürzpflanzen • Inhaltsstoffe, Herkunft, Kultur- und Züchtungsgeschichte • Heutige Verbreitung, Anbau und Kulturbedingungen • Bedeutung pflanzlicher Biodiversität für die Kulturgeschichte • Züchtungsstrategien (Linienzüchtung, Populationszüchtung, Hybrid-, Klonzüchtung) und ihre blütenbiologischen Grundlagen • Züchtungsmethoden: Auslese-, Kombinations-, Mutationszüchtung • Übertragung von Merkmalen durch interspezifische Kreuzungen • Vergleich konventioneller und gentechnischer Methoden in der Pflanzenzüchtung <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Seminarvorträgen zu ausgewählten Themen der Nutzpflanzenkunde (Vertiefung von Themen der dazugehörigen Vorlesungseinheit) • Diskussion der Seminarvorträge • Diskussion von Vorlesungsthemen <p>Seminar: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Fähigkeit vorgegebene Zeitfenster einzuhalten und ein effektives Zeitmanagement zu betreiben, • sind in der Lage zentrale Techniken zur Literaturrecherche anzuwenden (u.a. Nutzung von Datenbanken, Internet-Recherche, selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur), • sind in der Lage, eine sich logisch aufbauende Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten zu erarbeiten sowie sprachlich verständlich und fachlich korrekt zu entwickeln, • besitzen die Fähigkeit wissenschaftliche Erkenntnisse angemessen zu kommunizieren, zu präsentieren und zu diskutieren, • sind in der Lage, die für die Darstellung der wissenschaftlichen Sachverhalte dienlichen Medien zu nutzen.
Schlüsselkompetenzen	<p>Anteil Schlüsselkompetenzen Seminar: ca. 15 h, entsprechend 0,5 LP.</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 0,5 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	<p>Vorhergehende oder parallele Belegung der Kernmodule</p>
Prüfungsleistungen	<p>Mündliche Prüfung (20 min) oder - bei hoher Teilnehmerzahl - Klausur (40 min) zur Vorlesung; Seminarvortrag mit schriftlicher Zusammenfassung</p>
Leistungspunkte und Notenvergabe	<p>Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert zu 75% auf der Note zur mündlichen Prüfung bzw. Klausur und zu 25% auf dem Seminarvortrag.</p>
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	<p>trifft nicht zu (Studiengang Bachelor Lehramt (Studienordnung 10/2004, fachdidaktisches und berufsfeldbezogenes Modul, Studienordnung 9/2011, berufsfeldbezogenes Fachmodul)</p>
Modulbeauftragte/r	<p>PD Dr. Heinken, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Biodiversitätsforschung / Spezielle Botanik</p>
Dozenten	<p>PD Dr. Heinken, Dr. Beschorner</p>
Bemerkungen	
Termin Modulprüfung	<p>Die mündlichen Prüfungen bzw. die Klausur finden in Absprache mit den Studierenden am Semesterende statt. Die Prüfungsleistung des Seminars wird im Semesterverlauf erbracht (Termine nach Absprache).</p>
2. Termin Modulprüfung	<p>Die Wiederholungsprüfungen bzw. die Wiederholungsklausur finden vor Beginn des Wintersemesters statt. Die Termine werden in Absprache mit den Studierenden rechtzeitig bekannt gegeben.</p>

1108**Vertiefungsmodul
Biodiversität der Pflanzen und Kryptogamen**Allgemeine Angaben

Zielgruppe:	MA Ökologie, Evolution, Naturschutz, 3. Semester
Modulverantwortlicher:	PD Dr. Heinken
Teilnahmevoraussetzung:	Beide Kernmodule, Richtungsmodul <i>Pflanzenökologie</i> und (i) Richtungsmodul <i>Geobotanik A</i> oder (ii) Richtungsmodul <i>Makroevolution und Artenvielfalt – Botanik [A/B]</i> oder (iii) Richtungsmodul <i>Naturschutz</i>
Anzahl Leistungspunkte:	12
Moduleile:	- Durchführung eines kleinen Forschungsprojektes einschließlich schriftlicher Ausarbeitung (6 Wochen als Block oder nach Absprache/inhaltlichem Bedarf), - Teilnahme am Seminar <i>Vegetationsökologie, Gemeinschaftsökologie, Naturschutz</i> (2 SWS)

Prüfungsmodalitäten

Prüfungsvorleistungen:	keine
Prüfung:	Protokoll

Arbeitsaufwand

- 270 h Präsenzzeit
- 90 h Vor- und Nachbereitungszeit, Prüfungsvorbereitungszeit

Inhaltsbeschreibung und Lernziele

Heranführen an wissenschaftliches Arbeiten anhand eines konkreten Projektes. Es werden moderne empirische/experimentelle Methoden in der Diversitätsanalyse, Vegetationsökologie und Populationsbiologie von Samenpflanzen oder terrestrischen Kryptogamen erlernt.

Vermittelte Schlüsselqualifikationen: Recherche, eigenständiges Bearbeiten, Dokumentieren, Präsentieren, Diskutieren und wissenschaftliches Schreiben eigens bearbeiteter und fremder wissenschaftlicher Sachverhalte.

Vermittelte Fachqualifikationen: Das Modul vermittelt anhand eines konkreten Projektes Strategien und Methoden zur Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen in der botanischen Biodiversitäts- und Naturschutzforschung. Die Studierenden lernen dabei, die verschiedenen Bearbeitungsphasen einer konkreten wissenschaftlichen Arbeit (von Planung bis zu Dokumentation) zu verknüpfen und eigenständig zu bearbeiten.

Vermittelte Schlüsselqualifikationen: Projektplanung und -management; Zeitplanung; Recherche wissenschaftlicher Sachverhalte in Fachliteratur und Internet; Dokumentation wissenschaftlicher Sachverhalte; Selbstorganisation in der Bearbeitung komplexer Aufgaben.

1049		Richtungsmodul Verhaltensökologie				
Richtungsmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
		<i>Kontakt zeiten: 190 h</i>	<i>Selbst- stud.: 50 h</i>	8	zweites	jährlich
	240 h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbst- studium	*Aus diesen Veranstaltungen mindestens 2 auswählen **obligatorische Modulteile
	** Übung Tierökologie im Freiland (biologische Station Gülpe, Eccard, Dammhahn im August/September) Teilnehmbegrenzung			2 Wochen Block	30 h	
	**Tagung (Literatur + Vortragsübung)			1 – 2 Tage (je nach Teilnehmerzahl)	30h	
	*Vorlesung Verhaltensbiologie (2SWS, Eccard, Dammhahn, im SoSe)			22,5 h/2 SWS	20 h (Übung)	
	*Vorlesung Tierökologie ODER Vorlesung Life History (2SWS, Eccard, finden alternierend jedes 2. WS statt)			22,5 h/2 SWS	20h	
	* Forschungsseminar Tierökologie, Humanbiologie (Eccard, Scheffler, Dammhahn) * Vorlesung Humanethologie (Scheffler)			22,5h/2 SWS 22,5h/2 SWS	-	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<p>Praktikum: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, indem sie Arbeitsabläufe eigenverantwortlich planen und in einem definierten Zeitfenster realisieren. - sind in der Lage, Protokolle selbstständig zu erstellen. - sind in der Lage, mit ihren Kommilitonen Sachaspekte argumentativ zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. - können Ihre Ergebnisse professionell vortragen und in einer Präsentation darstellen. <p>Tagung: Planung einer Tagung, Erstellung des Abstractbandes, Englischsprachige Vorträge der Studierenden, Sitzungsleitung</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1LP.</p>					

<p>Inhalte</p>	<p>* Verhaltensbiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der Verhaltensbiologie, angewandte Verhaltensbiologie, Evolution des Verhaltens, Verhaltensphysiologie, Verhaltensökologie, ausgewählte Themenkreise: Brutpflege, Partnerwahl und Werbung, Sozialverhalten, Methoden der Verhaltensbiologie • Gruppenarbeit: Zooexkursion, selbständige Verhaltensbeobachtungen, Auswertung, Aufarbeitung, Vorstellung der Ergebnisse <p>* Life-History</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien der Life-History (LH) Theorie, wichtigste LH Variable, Kompromisse (Trade-offs), Vergleiche LH Pflanzen – Tiere, Evolution der LH verschiedener Wirbeltiergruppen, LH und Demographie = Populationsbiologie, Populationsmanagement und Jagd, Übung: LH gefährdeter Tiere und Pflanzen <p>*Tierökologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heterotrophie, Verhaltensoptimierung, Foraging Theory, Movement Ecology • Aktuelle Themen Tierökologischer Forschung • Angewandte Probleme: Nutztierhaltung, Jagdökologie und Jagdrecht <p>*Forschungsseminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geladene Redner zu aktuellen Themen und moderner Forschung aus den Fachgebieten Tierökologie und Humanbiologie • aktive studentische Diskussion mit Experten der jeweiligen Fachgebiete • Vorstellung von Forschungsprojekten aus den beteiligten Arbeitsgruppen <p>**Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektarbeit, tierökologisches Projekt an der biologischen Station Gülpe, Blockveranstaltung im SoSe (Zwischensemester), <p>Tagung: Vertiefung in ein Tierökologisches Vortragsthema</p>
<p>Schlüsselkompetenzen</p>	<p>1.) Fachkompetenzen: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen wichtige theoretische Prinzipien der Verhaltensökologie und der Lebenslauftheorie kennen, • erhalten Einblicke in aktuelle, tierökologische Forschungsmethoden, • bekommen Einblick in die Gebiete des wissenschaftlichen Arbeitens und der angewandten Biologie, • besitzen profunde Kenntnisse im Umgang mit Daten und Literatur, • lernen den praktischen Umgang mit kleinen oder großen Säugetieren. <p>2.) Methodenkompetenzen Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • können wissenschaftliche Hypothesen erstellen und Experimente statistisch korrekt planen und durchführen, • beherrschen fachspezifische Computerprogramme zur Aufnahme und Analyse von biologischen Daten, • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden, • lernen exemplarisch Methoden der Verhaltensökologie. <p>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen) Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, selbständig wissenschaftliche Themengebiete zu erarbeiten, • können aus gestellten Themen einfache wissenschaftliche Studien erstellen, durchführen und/oder anleiten, • sind in der Lage, die im Praktikum gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und über erreichte Teil- und Endergebnisse zu kommunizieren sowie wissenschaftliche Vorträge zu halten und Gemeinschaftsprotokolle zu erstellen, • arbeiten eigenverantwortlich, flexibel auch unter den erschwerten Bedingungen der Feldarbeit und der angewandten Biologie, • halten die Abgabefristen für Protokolle ein recherchieren eigenständig, unter Einbeziehung moderner Recherchemethoden und internationalen Literatur.
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p>	<p>Vorherige oder gleichzeitige Belegung der Kernmodule, insbesondere des Statistikmoduls</p>
<p>Prüfungsleistungen</p>	<p>Vorleistung: Teilnahme und Beitrag zur Tagung Mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesungen (20 Min, benotet) Protokoll des Praktikums (benotet)</p>

Leistungspunkte und Notenvergabe	8 LP, Modulabschlussnote basiert auf dem Mittelwert der Note aus Prüfung und Protokoll.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Eccard, Institut für Biochemie und Biologie, AG Tierökologie, Stand 03/2015
Bemerkung	neu: keine Anerkennung des Telemetriekurses in diesem Modul

1507		Wahlmodul Verhaltensökologie Grundlagen			
Wahlmodul	Arbeitsaufwand	Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
			4		
Inhalte und Prüfungsleistungen	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	
	<i>Verschiedene Vorlesungen der Verhaltensbiologie und Ökoethologie (Eccard, Dammhahn, Mühle, Scheffler), die nicht bereits in die Module 1049 oder 1516 eingebracht wurden.</i> 2 Vorlesungen und 1 Tagungsvortrag, Beschreibungen siehe Modul 1049 sowie eine Abschlussprüfung (20 Min) über die Inhalte der gewählten Veranstaltungen				
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Eccard, Institut für Biochemie und Biologie, AG Tierökologie				

1516		Wahlmodul Tierökologie			
Wahlmodul	Arbeitsaufwand	Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
			4		
Inhalte und Prüfungsleistungen	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	
	<i>Verschiedene Vorlesungen mit tierökologischen Inhalten, die nicht bereits in die Module 1049 oder 1507 eingebracht wurden.</i> <i>Benotung nach Absprache</i>				

Modul-beauftragte/r	Prof. Dr. Eccard, Institut für Biochemie und Biologie, AG Tierökologie
----------------------------	--

1110 Vertiefungsmodul Verhaltensbiologie / Tierökologie/Humanbiologie	
<u>Allgemeine Angaben</u>	
Zielgruppe:	MA Ökologie, Evolution, Naturschutz, 3. Semester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Eccard
Anzahl Leistungspunkte:	12
Teilnahmevoraussetzung:	beide Kernmodule, Ausrichtung Tierökologie: Modul Verhaltensökologie (8LP) Ausrichtung Humanbiologie: Modul Anthropologie A (8 LP)
Modulteile:	- Durchführung eines kleinen Forschungsprojektes einschließlich Datenauswertung und schriftlicher Ausarbeitung (6 Wochen als Block oder nach Absprache/inhaltlichem Bedarf), - aktive Teilnahme und Vortrag im Seminar der Arbeitsgruppe (Veranstaltung „Aktuelle Themen aus Tierökologie und Humanbiologie“)
<u>Prüfungsmodalitäten</u>	
Prüfungsvorleistungen:	keine
Prüfung:	Protokoll
<u>Arbeitsaufwand</u>	
	- 255 h Präsenzzeit - 105 h Vor- und Nachbereitungszeit, Prüfungsvorbereitungszeit
<u>Inhaltsbeschreibung und Lernziele</u>	
Heranführen an wissenschaftliches Arbeiten anhand eines konkreten Projektes Es kommen fortgeschrittene Methoden der tierökologischen bzw. humanbiologischen Forschung zum Einsatz.	
<u>Vermittelte Fachqualifikationen:</u> Das Modul vermittelt anhand eines konkreten Projektes Strategien und Methoden zur Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen in der Verhaltensbiologie/Humanbiologie. Die Studierenden lernen dabei, die verschiedenen Bearbeitungsphasen einer konkreten wissenschaftlichen Arbeit (von Planung bis zur Dokumentation) zu verknüpfen und eigenständig zu bearbeiten.	
<u>Vermittelte Schlüsselqualifikationen:</u> Recherche, Eigenständiges Bearbeiten, Dokumentieren, Präsentieren, Diskutieren und wissenschaftliches Schreiben eigens bearbeiteter und fremder wissenschaftlicher Sachverhalte. Mitarbeit in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe.	

1050		Richtungsmodul Flußauenökologie A	
<u>Allgemeine Angaben</u>			
Zielgruppe:	MA Ökologie, Evolution, Naturschutz		
Modulverantwortliche:	Dr. Mühle		
Teilnahmevoraussetzung:	Vorherige oder parallele Belegung der Kernmodule		
Anzahl Leistungspunkte:	8		
Modulteile:	<ul style="list-style-type: none"> - Ringvorlesung Flussauen (2 SWS im WS) - Seminar Landnutzung und Naturschutz in der Havelaue (2 SWS im WS) Dr. Mühle - Übung Geländekurs anthropogen überformte Aue (1Woche im SS) Dr. Mühle - Übung Geländekurs natürliche Aue (1 Woche im SS) 		
<u>Prüfungsmodalitäten</u>			
Prüfungsvorleistungen:	Keine		
Prüfung:	Schriftliche Hausarbeit		
<u>Arbeitsaufwand</u>			
	<ul style="list-style-type: none"> - 140 h Präsenzzeit - 100 h Vor- und Nachbereitungszeit, Prüfungsvorbereitungszeit 		
<u>Inhaltsbeschreibung und Lernziele</u>			
<p>Das Modul vermittelt allgemeine Kenntnisse zur Ökologie, Landschaft und Nutzung von Flußauenökosystemen. Unter Einbeziehung von Fachleuten vor Ort wird eine vertiefende Auseinandersetzung mit komplexen ökologischen, ökonomischen und sozialen Problemen der genutzten Havelaue ermöglicht. Die Vorlesungen finden vorrangig in der Ökologischen Station Gülpe statt. Für die Durchführung der Geländekurse werden entsprechende, unterschiedlich anthropogen beeinflusste Flußauen einbezogen.</p> <p><u>Vermittelte Fachqualifikationen:</u> Vermittlung spezieller Kenntnisse über Auenökosysteme anhand der Havelauenlandschaft.</p> <p><u>Vermittelte Schlüsselqualifikationen:</u> Interaktion und Kooperation in Forschungsgruppen, Vertiefung manueller Fertigkeiten in der Datensammlung und -verdichtung, Vertiefung ökologischer Denk- und Arbeitsweisen, Dokumentation und Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte.</p>			

1054		Richtungsmodul Molekulare Mikrobielle Ökologie				
Richtungsmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten: 70 h</i>	<i>Selbst- stud.: 100h</i>				
	170		6	1. und 2. Semester	jährlich, im Sommer	1 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	<i>Vorlesung Molekulare Mikrobielle Ökologie</i>			22,5 h/2 SWS	67,5 h	

	<i>Molekulare Ökologie Aquatischer Mikroorganismen</i>	<i>1 Woche Block, entsprechend 45 h/ 3 SWS*</i>	<i>34,75h*</i>	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben ein Grundverständnis von Techniken der molekularen mikrobiellen Ökologie • besitzen einen Überblick über mikrobielle Habitate und Stoffkreisläufe, • kennen Schlüsselorganismen und Stoffwechselformen in verschiedenen Habitaten. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, unter Anwendung ihres Fachwissens Strategien zur Lösung von Fragestellungen der molekularen mikrobiellen Ökologie zu entwickeln, • beherrschen die grundlegenden experimentellen Methoden der molekularen mikrobiellen Ökologie, • sind in der Lage, alternative Methoden der mikrobiellen Ökologie vergleichend zu betrachten und Voraussagen über bevorzugte oder benachteiligte Wege zu formulieren, • sind in der Lage, durch Vernetzung des theoretischen Wissens und dessen Anwendung, bei den selbst durchgeführten und protokollierten Praktikumsexperimenten Analogien zwischen mikrobiellen Sachverhalten zu entdecken und zu diskutieren, • sind in der Lage, organismen- und stoffkreislaufbezogene Zusammenhänge herzustellen und daraus fundamentale allgemeine Prinzipien der mikrobiellen Ökologie abzuleiten, • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Sachverhalte der mikrobiellen Ökologie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen, • können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten, • sind in der Lage, die im Praktikum gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und über erreichte Teil- und Endergebnisse zu kommunizieren, • nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Dokumentation und Auswertung sowie Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten im Rahmen der Lehrveranstaltungen des Moduls, • führen die Praktikumsexperimente bei Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften sorgfältig, gefahrlos und sicher durch, • zeigen Verantwortungsbewusstsein und leisten ihren Beitrag zur Einhaltung der Laborordnung, • Halten die Abgabefristen für Protokolle ein, • nutzen Möglichkeiten von Rechartechniken für die Realisierung der gestellten Aufgaben. 			
Inhalte	<p>Vorlesung: Die Vorlesung <i>Molekulare Ökologie der Mikroorganismen</i> gibt einen Überblick über die Anpassung von Mikroorganismen und die Struktur mikrobieller Gemeinschaften in ihren Habitaten. Dabei spielen ihre vielseitigen Stoffwechselformen und die jeweilige Stellung in biogeochemischen Kreisläufen der Natur eine wichtige Rolle. Ein weiterer Schwerpunkt der Vorlesung sind Interaktionen von Mikroorganismen untereinander (z.B. in Biofilmen) sowie mikrobielle Symbiosen. Dabei werden mutualistische Beziehungen (Mykorrhiza, Korallen, Schwämme u. a.) ebenso wie parasitäre Beziehungen (Krankheiten bei Pflanzen und Tieren) behandelt. In den verschiedenen Teilbereichen der Vorlesung werden molekularbiologische Methoden zur Untersuchung komplexer Organismengemeinschaften besprochen (z.B. Metagenomanalysen, Metatranskriptomanalysen, <i>in situ</i>-Methoden).</p> <p>Praktikum: Im Praktikum werden grundlegende und moderne Techniken der Mikrobiologie auf reale, praktische ökologische Fragestellungen angewendet (Lebensraumcharakterisierung, Molekularbiologische Charakterisierung, Metagenomanalyse, Chemische Analytik u. a.).</p>			

Schlüsselkompetenzen	<p>Praktikum: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, indem sie Arbeitsabläufe eigenverantwortlich planen und in einem definierten Zeitfenster realisieren, • besitzen die notwendige Fähigkeit zur Selbstorganisation, die die parallele Realisierung von Experimenten ermöglicht, • besitzen die Fähigkeit, Arbeitsschritte selbstständig zu planen und die Schlüssigkeit ihres Konzepts zu beurteilen, • sind in der Lage, Protokolle selbstständig zu erstellen und für die weitere Studienarbeit zu nutzen, • sind in der Lage, mit ihren Kommilitonen Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen im Praktikum: ca 30 h, entsprechend 1,0 LP. Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1,0 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	<p>Der erfolgreiche Abschluss eines Bachelorstudiums im Bereich der Biowissenschaften ist Voraussetzung.</p> <p>Voraussetzungen zur Zulassung zur Modulabschlussprüfung sind: der erfolgreiche Abschluss des Blockpraktikums. Dazu ist eine zum Teil vorgegebene und zum Teil zu erarbeitende Folge von Versuchen notwendig. Die Arbeiten werden in einem Protokoll dargestellt und diskutiert. Die Abfolge der Versuche und das begleitende Skript werden rechtzeitig vor Beginn des Praktikums über die Moodle-Plattform (Modul Molekulare Mikrobielle Ökologie) bereitgestellt.</p>
Prüfungsleistungen	Klausur (90 min)
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert auf der Modulabschlussprüfung, einer 90-minütigen Klausur über den gesamten Gegenstand des Moduls.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Das Modul kann als Wahlpflichtmodul für den Master Biochemie und Molekularbiologie angerechnet werden.
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Elke Dittmann, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Mikrobiologie
Bemerkungen	Die Vorlesung Molekulare Mikrobielle Ökologie findet im Sommersemester mit einer wöchentlichen Dauer von 2 SWS statt. Genaueres entnehmen Sie bitte vor Beginn des Moduls in Moodle in dem Modul Molekulare Mikrobielle Ökologie.
Termin Modulprüfung	Die Modulprüfung findet nach Abschluss des Moduls im Anschluss an das Praktikum im August statt. Termine und detaillierte Ankündigungen werden vor Beginn des Moduls in Moodle in dem Modul „Molekulare Mikrobielle Ökologie“ bekanntgegeben .
Dozenten	Prof. Dr. Elke Dittmann, Dr. Susanne Liebner
Termin Praktikum / Exkursion	Das Praktikum findet in der Regel in der letzten Juli- oder ersten Augustwoche statt.

1115 Richtungsmodul Evolutionary Genomics (Evolution across Scales module D)					
Richtungsmodul	Arbeitsaufwand	Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	180 h	6	1. oder 3. Semester	jedes Winter- semester	1 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	
	V: Bioinformatik biologischer Sequenzen / Evolutionary Genomics		30 h/2 SWS	60h	
	S: Bioinformatik biologischer Sequenzen / Evolutionary Genomics		30 h/2 SWS	60h	
Qualifikations-ziele / Kompetenzen	<p>1.) <u>Fachkompetenzen</u>: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der computer-basierten Analyse von biologischen Sequenzen in einem evolutionären Kontext.</p> <p>2.) <u>Methodenkompetenzen</u>: Die Studierenden sind in der Lage, biologische Sequenzen mit frei zugänglicher Software zu analysieren.</p>				
Inhalte	Es wird in wichtige Konzepte der Bioinformatik biologischer Sequenzen u.a. aus Hochdurchsatz-Experimenten eingeführt. Schwerpunkte sind unter anderem Methoden zum Vergleich von DNA-, RNA- und Proteinsequenzen und die Analyse von Domänen in biologischen Sequenzen. Verfahren zur Ableitung phylogenetischer Bäume aus Sequenzen werden ebenso behandelt wie über das Internet frei verfügbare Datenbanken über Sequenzinformationen. Auch Methoden und Anwendungen der evolutionären Genomforschung werden behandelt.				
Schlüssel- kompetenzen	Fachenglisch-Kenntnisse				
Teilnahme- voraussetzungen	keine				
Prüfungsleistungen	6 LP V+Ü: schriftliche Klausur				
Leistungspunkte und Notenvergabe	siehe Prüfungsleistungen				
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Modul (Vorlesung/Übung) ist Pflicht für Studierende im Masterstudiengang Bioinformatik, 1. Semester. Modul kann auch belegt werden von Studierenden in den Masterstudiengängen. Molekularbiologie/Biochemie und Ökologie/Evolution/Naturschutz.				
Modulbeauftragte/r	Professur für Adaptive Genomik				
Bemerkungen	keine				
Termin Modulprüfung	während und nach Ende der Vorlesungszeit				
2. Termin Modulprüfung	entfällt				
Termin Praktikum	nach der Vorlesungszeit im gleichen Semester				

1305		Richtungsmodul GIS (Angebot aus der Geographie – Geoinformatik)				
		Arbeitsaufwand	Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
		<i>Kontakt- zeiten: 100 h</i>	<i>Selbst- stud.: 130h</i>	6	2. Semester	V RI: WS S FE: WS, SoSe S GIS1: WS, SoSe
		60 h				
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte		Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	
		<i>Vorlesung RI: Grundlagen der Geoinformationssysteme (2 LP)</i>		30 h/2SWS	30 h	
		<i>Seminar FE: Bildauswertung (2 LP)</i>		15 h/1SWS	45 h	
		<i>Seminar GIS: Methoden und Techniken</i>		30 h/2 SWS	45 h	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen		<u>1.) Fachkompetenz:</u>				
		Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die theoretischen und anwendungsbezogenen Grundlagen von Raumbezug, Geoinformatik und Fernerkennung, • verfügen über grundlegende Kenntnisse in den Bereichen der Erfassung, Verwaltung, Analyse und Präsentation raumbezogener Informationen (Geoinformation) 				
		<u>2.) Methodenkompetenzen</u>				
		Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Methoden und Werkzeuge der Geoinformatik und Fernerkennung unter anderem unter Nutzung von Geoinformationssystemen (GIS) auf raumbezogene Fragestellungen anzuwenden, • können Geodaten einschließlich Fernerkundungsdaten interpretieren, erfassen, verarbeiten und deren Anwendungsbereiche aufzeigen. 				
		<u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u>				
		Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • können die Grundlagen der Geoinformatik und Fernerkennung mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien schriftlich und vor der Seminaröffentlichkeit sowie in einem Prüfungsgespräch/in einer schriftlichen Prüfung anwenden und vorstellen. • sind in der Lage, vorgegebenen raumbezogene Aufgabenstellungen zu bearbeiten und einer adäquaten Lösung zuzuführen. 				

Inhalte	<p>Die Vorlesung zu Raumbezogenen Informationssystemen führt in Grundlagen, Fragestellungen und Methoden von Raumbezug, Geoinformatik und Fernerkennung ein. In den Seminaren FE1- Bildauswertung sowie GIS 1- Methoden und Techniken werden die theoretischen Kenntnisse der Vorlesung praktisch vertieft und angewendet. Dabei stehen grundlegende Verfahren zur Erfassung, Verarbeitung genauso im Mittelpunkt wie Methoden der räumlichen Analyse.</p> <p><u>Vorlesung:</u> Grundlagenwissen Raumbezogenen Informationssystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raumbezug, Koordinatensysteme • physikalische Grundlagen der Fernerkennung • fotografische Systeme, Scanner- und Radarsysteme • Bildeigenschaften • GIS und Geoinformation • Erfassung, Modellierung, Analysen und Präsentation von Geoinformation • Anwendungen <p><u>Seminar:</u> FE- Bildauswertung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildinterpretation und visuelle Bildanalyse • Methoden der Entzerrung und Bildmessverfahren • Stereobildauswertung <p><u>Seminar:</u> GIS 1- Methoden und Techniken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raumbezug von Geodaten und Georeferenzierung • Erfassen von Geodaten (Digitalisieren und Editieren) • Verwalten von Geodaten (Datenformate, Datenstrukturen) • Analyse von Geodaten (Auswahl-, Verschneidungsmethoden) • Präsentation von Geodaten (Darstellung, kartographische Aufbereitung)
Teilnahmevoraussetzungen	Für das Seminar GIS1 ist das Bestehen eines IT-Fitness-Tests erforderlich.
Prüfungsleistungen	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20 min) Voraussetzungen zur Zulassung zur Modulabschlussprüfung ist der erfolgreiche Abschluss aller Seminare (GIS1 und FE)
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert auf der Modulabschlussprüfung, einer 90-minütigen Klausur oder einer mündlichen Prüfung (20 min) über den Gegenstand des gesamten Moduls.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Vorlesung RI, Seminare GIS1 und FE sind im Modul GG1- Geoinformation im Studiengang BEd enthalten
Modulbeauftragte/r	Prof. Bodo Bookhagen, Institut für Erd- und Umweltwissenschaften
Bemerkungen	Empfohlen wird, im Wintersemester die Vorlesung Raumbezogene Informationssysteme und das Seminar FE zu besuchen. Im daran anschließenden Sommersemester kann dann das Seminar GIS1 belegt werden
Termin Modulprüfung	Ende des Vorlesungszeitraumes

1307-1510-1511	Wahlmodule Angewandte Ökologie 1307 (6 LP), 1510 (8LP), 1511 (4 LP)
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Vielseitige Kenntnisse der Ökologie und der angewandten Ökologie z.B. Grundlagenwissen zur angewandten Ökologie Spezielle angewandte (tier-)ökologische Fragestellungen Eigenständige Implementierung und Bearbeitung von Inhalten der theoretischen Ökologie
Inhalte	Individuell kombinierbare Einzelveranstaltungen aus dem Angebot der Ökologie, wie z.B. Nutztierkunde , Nutzpflanzen oder Bienenkunde sowie diverse Übungen (z.B. Gänseübung) oder Seminare (z.B. Semiaquatische Säugetiere). Veranstaltungen nach Angebot der Ökologie !! Auch Einzelveranstaltungen aus angewandten organismischen Biologie die anderen Modulen zugeordnet sind können hier eingebracht werden
Schlüsselkompetenzen	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • erlernen Interaktion und Kooperation (Teamfähigkeit) • besitzen die Fähigkeit zur Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte • besitzen die Fähigkeit zur effektiven Selbstorganisation bei der Bearbeitung komplexer Aufgaben Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 2 LP
Teilnahmevoraussetzungen	Vorhergehende oder parallele Belegung der Kernmodule
Prüfungsleistungen	Variabel, je nach eingebrachter Lehrveranstaltung
Leistungspunkte und Notenvergabe	Leistungspunkte und die Modulnotenvergabe basieren zu gleichen Teilen auf den eingebrachten Noten, mindestens aber einer benoteten Leistung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	Dr. Mühle, Institut für Biochemie und Biologie, AG Tierökologie
Dozenten	Variabel, abhängig von der eingebrachten Leistung
Bemerkungen	„Containermodul“ für Leistungen aus der angewandten organismischen Biologie
Termin Modulprüfung	abhängig von eingebrachter Lehrveranstaltung
2. Termin Modulprüfung	abhängig von eingebrachter Lehrveranstaltung
Termin Praktikum / Exkursion	Nach Absprache

1308**Richtungsmodul Coevolution Geosphere/Biosphere**

(Evolution across Scales module F)

Allgemeine Angaben

Modultyp	Richtungsmodul
Zielgruppe	MSc Ecology, Evolution and Conservation, MSc Biochemistry and Molecular Biology, MSc Bioinformatics
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Mutti
Teilnahmevoraussetzung	keine
Anzahl Leistungspunkte	6
Moduleile	<i>Seminar Astrobiology (2SWS, S, WiSe or SoSe)</i> <i>Seminar Abrupte Ereignisse in der Erdgeschichte (2SWS, S, WiSe)</i> <i>Extrasolare Planeten und Astrobiologie (1SWS, V, WiSe)</i> <i>Blockkurs (WiSe or SoSe)</i>

Prüfungsmodalitäten

Prüfungsvorleistungen	Bitte von den Veranstaltern erfragen.
Prüfung	schriftliche Prüfung

Inhaltsbeschreibung und Lernziele

This module deals with the origin of life and macroevolution, the probability of life existing elsewhere in the universe, and the future of life on Earth and beyond. A particular focus is the co-evolution of biosphere and geosphere at very large temporal and spatial scales. The twofold aim is first to present the current knowledge of the evolutionary history on earth and second to model and analyse self-regulation and its limits under extreme forcing and internal variability in the past and future of planet Earth by refining a coupled biosphere-geosphere model. Special topics are: Panspermia, primitive life, Cambrian explosion, rare earth hypothesis, Gaia hypothesis, life span of the biosphere, and number of habitable planets

1317	Wahlmodul Modern Carbonate Environments (Evolution across Scales module I)				
	Arbeitsaufwand	Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	180 h	6	1. oder 3. Semester	alle 2 Jahre im Wintersemester	1 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	
	V: <i>Modern Carbonate Environments from reefs to microbial settings</i>		45 h	45 h Vor- und Nachbereitung, 45 h Anfertigung eines Referates	
	S: <i>Seminar Modern Carbonate oder</i>				
	Research Report (independent work)				
<u>Egypt-Excursion: Modern Carbonates</u>		45 h			
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen und wissenschaftliche Diskussion zu moderne Karbonate				
Inhalte	Kenntnisse über karbonatische Ablagerungsräume und physische und biologische Prozesse, welche die Gesteinsbildung bestimmen. Im Rahmen eines Vortrags präsentieren die Teilnehmer Forschungsthemen auf der Grundlage publizierter Arbeiten aus internationalen Fachzeitschriften. Die vorgestellten Arbeiten werden von den Seminarteilnehmern diskutiert. Abschließend wird die Qualität von Vortrag und Diskussion besprochen. Auf einer Exkursion werden verschiedene karbonatische Ablagerungssysteme präsentiert.				
Schlüsselkompetenzen	selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur, Präsentationstechniken, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Fachenglisch-Kenntnisse				
Teilnahmevoraussetzungen	grundlegende Kenntnisse in Geowissenschaften, Teilnahme an den Modulen Sedimentäre Becken				
Prüfungsleistungen	Modulprüfung: Seminarvortrag, Exkursionsbericht				
Leistungspunkte und Notenvergabe	keine Angaben				
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	keine Angaben				
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Mutti				
Bemerkungen	Sprache Englisch / Deutsch; grundlegende Literatur: Tucker, M., 1991, Carbonate Sedimentology, Blackwell				
Termin Modulprüfung	keine Angaben				
2. Termin Modulprüfung	keine Angaben				
Termin Exkursion	nach der Vorlesungszeit im gleichen Semester				

1309	Richtungsmodul Einführung in die Paläoklimatologie (Evolution across Scales module G)
<u>Allgemeine Angaben</u>	
Modultyp Zielgruppe	Richtungsmodul MSc Ecology, Evolution and Conservation, MSc Biochemistry and Molecular Biology, MSc Bioinformatics
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Herzs Schuh, apl. Prof. Dr. Diekmann, apl. Prof. Dr. Trauth
Semesterlage	4 oder 6
Sprache	Deutsch
Anzahl der Teilnehmer	unbegrenzt
Teilnahmevoraussetzung	keine
Anzahl Leistungspunkte	6
Voraussetzungen	Es wird die Teilnahme an den Modulen Geowissenschaften I+II empfohlen.
Moduleile	<i>Paleoclimatology (2SWS, V, SS)</i> <i>Seminar on Paleoclimatology (1SWS, S, SS)</i> <i>Paleoclimates Lab (Ü, SS)</i>
<u>Prüfungsmodalitäten</u>	
Prüfungsvorleistungen	Erfolgreiche Teilnahme inklusive 15-minütigen Vortrag zu einem ausgewählten Thema aus dem Bereich Paläoklimatologie und Quartärgeologie
Prüfung	Vortrag, Klausur
<u>Inhaltsbeschreibung und Lernziele</u>	
Schlüsselkompetenzen	Keine
Lehrinhalte	Das Modul vermittelt einen Überblick über die grundlegenden Steuerungsfaktoren von Klimaänderungen (Paläoklimatologie) und deren Auswirkungen auf geologische und geomorphologische Prozesse (Quartärgeologie). In den Übungen werden Methoden zur Rekonstruktion paläoklimatologischer Veränderungen an quartärgeologischen Archiven vorgestellt. Im Seminar halten die Studierenden 15-minütige Vorträge zu ausgewählten Themen der Paläoklimatologie.
Medienform	Lehrbücher, Lehrveranstaltungsmaterialien auf der Internetseite der Lehrveranstaltung, Probenmaterial aus dem Gelände.
Grundlegende Literatur	Ruddiman, W.F., 2007, Climate: Past and Future – 2nd Edition, W.H. Freeman, 465 pages.

1311 Richtungsmodul Fundamentals of geoscientific data analysis (Evolution across Scales module L)	
Allgemeine Angaben	
Modultyp	Richtungsmodul
Zielgruppe	MSc Ecology, Evolution and Conservation, MSc Biochemistry and Molecular Biology, MSc Bioinformatics
Modulverantwortlicher	apl. Prof. Dr. Trauth
zusätzliche Lehrende	Department teaching staff
Semester	3
Sprache	Deutsch/Englisch (by arrangement)
Anzahl der Teilnehmer	Unlimited
Teilnahmevoraussetzung	
Anzahl Leistungspunkte	6
Voraussetzungen	It is recommended to participate in the modules of mathematics.
Modulteile	Lectures and exercises
Prüfungsmodalitäten	
Prüfungsvorleistungen	
Prüfung	Project of geoscientific data analysis
Inhaltsbeschreibung und Lernziele	
Schlüsselkompetenzen	Independent planning and implementation of a project for geoscientific data analysis.
Lehrinhalte	Introduction to the programming environment MATLAB, data types and methods overview, univariate statistics, bivariate statistics, regression analysis, resampling schemes, time series analysis, signal processing, statistics of spatial and directional data, analysis of digital elevation models, interpolation, image processing and analysis, processing and georeferencing of satellite images, multivariate statistics.
Workload	45 h Lectures und exercises (4 SWS, 3 h/Wk during 15 Wks), 135 h Reading, homework and project work.
Medienform	Textbooks, course materials on the website of the course, typical data from the geosciences.
Grundlegende Literatur	Trauth, M.H. (2015): MATLAB Recipes for Earth Sciences – Fourth Edition. Springer, 427 p., ISBN: 978-3-662-46244-7

1316		Wahlmodul Bioimage Analysis and Extended Phenotyping (6LP)		
Modulart	Wahlpflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>The module will provide students with a basic understanding of bioimage analysis and extended phenotyping. The students will be familiarized with basic image processing techniques and their applications in biological studies: experimental design, digitizing, segmentation, quantification and statistical analysis. Application-oriented work in regard to biological questions are central part of this module</p> <p>In this module, students will learn</p> <ul style="list-style-type: none"> - to apply basic bioimage analyses by using existing tools and basic programming (Python or Matlab) - to read and critically evaluate original scientific literature in English and how to extract essential points - how to resolve biological questions in a team of people with different backgrounds and competences <p>As a result, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - present their work to a scientific audience using appropriate media and deal with questions and/or comments in a scientific and technical discussion about their topic. - ask concise, to-the-point questions about possible future research directions to follow up a given problem. <p>The lecture and exercise series will focus on bioimage analysis and extended phenotyping to answer current research questions. We will introduce the scientific context and the growing importance of bioimage analysis for faster, more precise and objective phenotyping. Students will learn how to apply basic bioimage techniques using existing tools and programming languages.</p> <p>A special emphasise will be given to current research in plant science. Researchers from the University of Potsdam and the Max Planck Institute for Molecular Plant Physiology will present their work and illustrate technical and biological challenges addressed by bioimage analysis.</p> <p>More current research will be discussed based on original scientific articles about current topics in either bioimage processing or applications in biological sciences.</p> <p>The block practical will be done by working in small groups (teams). Each group will have to answer a biological question following a complete bioimage analysis workflow (image acquisition to statistical analysis and biological discussion). Students with different backgrounds are encouraged to work together. The block practical is only open to students who followed the lecture and exercise series.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	see below			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	160			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Lecture and exercise series „Bioimage Analysis	3		Regular active participation in exercises;	Written exam on the topics of the lecture and

and Extended Phenotyping“			successful solution of exercises	seminar (90 min)
Block practical with final presentation (one week)	2	Presentation about block practical work (20 min)		
Literature project	0,5	Written literature review (20 pages)		
Häufigkeit des Angebots:	Each summer term			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Suitable for students of the Masters courses in Biochemistry and Molecular Biology; Bioinformatics; and Ecology, Evolution, Conservation			
Anbietende Lehrinheit(en):	Prof. Dr. Michael Lenhard			

1316	Wahlmodul Bioimage Analysis and Extended Phenotyping (8LP)
Modulart	Wahlpflichtmodul
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>The module will provide students with a basic understanding of bioimage analysis and extended phenotyping. The students will be familiarized with basic image processing techniques and their applications in biological studies: experimental design, digitizing, segmentation, quantification and statistical analysis. Application-oriented work in regard to biological questions are central part of this module</p> <p>In this module, students will learn</p> <ul style="list-style-type: none"> - to apply basic bioimage analyses by using existing tools and basic programming (Python or Matlab) - to read and critically evaluate original scientific literature in English and how to extract essential points - how to resolve biological questions in a team of people with different backgrounds and competences <p>As a result, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - present their work to a scientific audience using appropriate media and deal with questions and/or comments in a scientific and technical discussion about their topic. - ask concise, to-the-point questions about possible future research directions to follow up a given problem. <p>The lecture and exercise series will focus on bioimage analysis and extended phenotyping to answer current research questions. We will introduce the scientific context and the growing importance of bioimage analysis for faster, more precise and objective phenotyping. Students will learn how to apply basic bioimage techniques using existing tools and programming languages.</p> <p>A special emphasise will be given to current research in plant science. Researchers from the University of Potsdam and the Max Planck Institute for Molecular Plant Physiology will present their work and illustrate technical and biological challenges addressed by bioimage analysis.</p> <p>More current research will be discussed based on original scientific articles about current topics in either bioimage processing or applications in biological sciences.</p> <p>The block practical will be done by working in small groups (teams). Each group will have to answer a biological question following a complete bioimage analysis workflow (image</p>

	<p>acquisition to statistical analysis and biological discussion). Students with different backgrounds are encouraged to work together. The block practical is only open to students who followed the lecture and exercise series.</p> <p>The literature project will focus on a topical literature review. Students will have to synthesize the state of the art concerning a particular aspect of bioimage analysis. The literature project is only open to students who completed the block practical.</p>			
Modulprüfung (Anzahl, Form, Umfang):	see below			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	160			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Modulteilprüfung (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Lecture and exercise series „Bioimage Analysis and Extended Phenotyping“	3		Regular active participation in exercises; successful solution of exercises	Written exam on the topics of the lecture and seminar (90 min)
Block practical with final presentation (one week)	2	Presentation about block practical work (20 min)		
Literature project	0.5	Written literature review (20 pages)		
Häufigkeit des Angebots:	Each summer term			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	Suitable for students of the Masters courses in Biochemistry and Molecular Biology; Bioinformatics; and Ecology, Evolution, Conservation			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Prof. Dr. Michael Lenhard			

1502**Wahlmodul Vegetationsökologie ausgewählter Bereiche
des Mittelmeerraumes (Mediterraneis)**Allgemeine Angaben

Zielgruppe	BBW (Organismische Biologie) 5. Semester, MOEN 1. + 3. Semester, BLA 5. Semester, MLA 1. + 3. Semester, BGö 5. Semester, MGö 1. + 3. Semester,
Modulverantwortliche	Dr. Kummer/ AG Vegetationsökologie & Naturschutz
Teilnahmevoraussetzung:	Modul Ökologie A sowie alle obligatorischen Module des 1. und 2. Semesters (BBW) oder vorhergehende bzw. parallele Belegung beider MOEN/Kernmodule Module Allg. & Spez. Botanik/Zoologie (BLA, MLA) oder Botanik für Geoökologen (BGö, MGö)
Anzahl Leistungspunkte:	8
Modulteil:	Seminar (1 SWS) im WS, Kummer u. a. (1 LP) Übung (3 SWS) im WS, Kummer u.a. (3 LP) Exkursion (10 Tage) im WS, Kummer u. a. (4 LP)

Prüfungsmodalitäten

Prüfungsvorleistungen:	Teilnahme an Seminar, Übung und Exkursion
Prüfung:	Je ein Vortrag während des Seminars und der Übung Protokoll zur Exkursion und zur Übung Abgabe von Herbarbelegen

Inhaltsbeschreibung und Lernziele

Die Grundzüge der Flora, Vegetation und Landschaftsökologie in einem ausgewählten mediterranen Raum sind Gegenstand des Moduls. Besonders betont werden die Beziehungen zwischen abiotischen Faktoren, Vegetation und Landnutzung.

Das Seminar schafft grundlegende Voraussetzungen und Grundkenntnisse über die Entstehung, Geologie, Flora, Vegetation, Naturschutz etc. des mediterranen Raumes.

Die Übung dient der selbstständigen Erprobung wissenschaftlicher, feldbiologischer Arbeitsmethoden und der Auswertung der dabei gewonnenen Ergebnisse anhand einer konkreten botanisch-ökologischen Fragestellung im Exkursionsgebiet.

Die Exkursion führt im Zeitraum Ende März/Anfang April in die Flora und Vegetation der Mediterraneis ein, dient der Veranschaulichung und Vertiefung der im Seminar erworbenen Kenntnisse und zeigt die oben genannten ökologischen Zusammenhänge auf. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Naturschutzproblematik und die Auswirkungen anthropogener Einflüsse, wie z. B. Bodenerosion, Übernutzung und Tourismus, die ökologische Charakterisierung von Standorten und ihren Veränderungen gelegt.

Vermittelte Fachqualifikationen: Das Modul vermittelt ein vertieftes Verständnis für botanisch-taxonomische, geobotanische, evolutionsbiologische und ökologische Zusammenhänge der Mediterraneis. Die Studenten erweitern ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Erkennen, Analysieren und Darstellen derartiger Zusammenhänge.

Vermittelte Schlüsselqualifikationen: Interaktion und Kooperation in der Gruppe, Vertiefung floristischer, geobotanischer, ökologischer und naturschutzfachlicher Denk- und Arbeitsweisen, Dokumentation und Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte.

1319

Wahlmodul Systematik und Biodiversität der Pilze und niederen Pflanzen

Allgemeine Angaben

Zielgruppe: MOEN 1.- 3. . Semester
 Modulverantwortlicher: Dr. Kummer
 Teilnahmevoraussetzung: Vorhergehende oder parallele Belegung beider MOEN-Kernmodule
 Anzahl Leistungspunkte: 6

Modulteile: Vorlesung Biologie der Pilze und niederen Pflanzen (Spezielle Botanik II) (2 SWS im WS), Prof. Joshi/ Dr. Kummer/ Dr. Weithoff
 Übungen/Seminar Morphologie, Systematik und Ökologie der Kryptogamen (3 SWS im WS), Dr. Kummer/NN
 Übungen Vertiefung der botanisch-ökologischen Kenntnisse (Kyffhäuser) (3 SWS im SS), Dr. Kummer/NN
 Exkursionen 1x halbtags im WS, , Dr. Kummer u. a.

Prüfungsmodalitäten

Prüfungsvorleistungen: Vortrag zur Übung Kryptogamen,
 Prüfung: Schriftliche Prüfung (Dauer: 1,5 Stunden) zur VL Biologie der Pilze und niederen Pflanzen

Inhaltsbeschreibung und Lernziele

Die Grundzüge der Phylogenie, Systematik und Ökologie der Kryptogamen (Algen, Pilze incl. Flechten, Moose, Farne) sind Gegenstand dieses Moduls. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen gelehrt. In den Übungen/Seminar und der Exkursion werden Kenntnisse und Arbeitsmethoden zum Erkennen wichtiger systematischer Einheiten wie auch einzelner Arten bei ausgewählten Kryptogamengruppen und deren jeweilige morphologisch-ökologische Anpassung an die vorhandenen Standortbedingungen vermittelt. Die Nutzung der Organismengemeinschaft für die ökologische Standortcharakterisierung und –bewertung wird aufgezeigt. Die Bedeutung anthropogener Einflüsse auf die jeweiligen Habitate wird an ausgewählten Beispielen veranschaulicht.
Vermittelte Fachqualifikationen: Das Modul vermittelt ein Grundverständnis phylogenetischer, systematischer, geobotanischer und ökologischer Zusammenhänge bei den Kryptogamen. Die Studierenden erlernen grundlegende Fähigkeiten und Arbeitsweisen zum Erkennen, Analysieren und Darstellen obiger Zusammenhänge.
Vermittelte Schlüsselqualifikationen: Interaktion und Kooperation in der Übungsgruppe, Vertiefung manueller Fertigkeiten in der Probenaufbereitung und Mikroskopie, Vertiefung systematisch-taxonomisch-ökologischer Denk- und Arbeitsweisen, Dokumentation und Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte.

1508		Richtungsmodul Tropenökologie (auch als Wahlmodul)				
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Arbeitsaufwand		LP	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
		<i>Kontaktzeiten:</i> 168 h	<i>Selbststud.:</i> 102 h	8	MOEN	jährlich, im SS
	270 h					
	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Aspekte der Tropenökologie		30 h/2 SWS	60 h		

	<i>Blütenmorphologie und Blütenbiologie tropischer Pflanzen</i>	48 h/2 SWS	42 h	
	<i>Tropical Ecology and Flower Biology</i>	90h/2 SWS	0 h	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> <i>Aspekte der Tropenökologie</i> Es werden Grundkenntnisse der Ökologie tropischer Ökosysteme und spezifische Naturschutzaspekte der Tropen vermittelt. Mittels eigener Rechercheleistungen vertiefen sich Studierende in ein Teilgebiet der Tropenökologie und präsentieren ihre Zusammenfassungen zu tropenökologischer Forschung in einem Vortrag.</p> <p><i>Blütenmorphologie und Blütenbiologie tropischer Pflanzen</i> In diesem 6-tägigen Blockkurs vertiefen und erweitern Studierende ihre Kenntnisse zur Evolution, Phylogenie und Systematik der Blütenpflanzen. Sie erwerben anhand ausgewählter Beispiele Grundkenntnisse zur Blütenbiologie und Blütenmorphologie und führen im Labor genetische Analysen zur Blütenentwicklung durch.</p> <p><i>Tropical Ecology and Flower Biology</i> Die Studierenden lernen in diesem 10 tägigen Kurs in einem tropischen Biodiversitätshotspot tropische Ökosysteme kennen (Mangroven und Sumpfwaldvegetation, tropische Tiefland-, Heide-, und Bergregenwälder) und erwerben grundlegende Kenntnisse der Flora, Ökologie und der Vielfalt der Pilze der altweltlichen Tropen. Sie werden in botanisches und ökologisches wissenschaftliches Arbeiten unter tropischen Bedingungen eingeführt. Zudem sollen die Studierenden zum Ende des Kurses fähig sein, die wichtigsten altwelttropischen Pflanzenfamilien zu erkennen.</p> <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Das Modul vermittelt ein Grundverständnis ökologischer, pflanzensystematischer und pflanzenbiologischer Techniken und Inhalte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sollen an wissenschaftliche Denkweise und experimentelle Vorgehensweise der Ökologie und Botanik herangeführt werden. • Sie sind im Rahmen des im Modul erworbenen Fachwissens in der Lage, neuere Forschung im Bereich Tropenökologie und Umweltschutz, der systematischen Botanik und der Genetik und Ontogenie der Blüten zu verstehen und zu interpretieren. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden sind in der Lage, vertiefende Sachverhalte der Tropenökologie und des Umweltschutzes, der systematischen Botanik und der Genetik und Ontogenie der Blüten zu verstehen, in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen, zu diskutieren und im Anwendungszusammenhang zu verstehen.</p>			
Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, indem sie Selbststudium eigenverantwortlich planen und die Vorträge und Hausarbeiten in einem definierten Zeitfenster realisieren. <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 0,5 LP.</p>			
Teilnahmevoraussetzungen	MOEN			
Prüfungsleistungen	Benoteter Vortrag und schriftliche Zusammenfassung			
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert auf dem Ergebnis der Prüfungsleistungen. Die zwei Prüfungsteile gehen mit Teilnoten anteilmäßig in die Abschlussnote ein.			
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu			

Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Joshi, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Biodiversitätsforschung/Spezielle Botanik
Bemerkungen	Die Unterlagen zur Vorlesung und weitere Informationen (Beginn der Vorlesung, Klausurtermine, allfällige Verschiebungen etc.) finden sich im Internet unter „Moodle“.

1509		Wahlmodul Blütenbiologie und Tropenökologie				
	Arbeitsaufwand		Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
		<i>Kontaktzeiten:</i> 78 h				
	180 h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	<i>Aspekte der Tropenökologie</i>			30 h/2 SWS	60 h	
	<i>Blütenmorphologie und Blütenbiologie tropischer Pflanzen</i>			48 h/2 SWS	42 h	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>Fachkompetenzen:</u> <i>Aspekte der Tropenökologie</i> Es werden Grundkenntnisse der Ökologie tropischer Ökosysteme und spezifische Naturschutzaspekte der Tropen vermittelt. Mittels eigener Rechercheleistungen vertiefen sich Studierende in ein Teilgebiet der Tropenökologie und präsentieren ihre Zusammenfassungen zu tropenökologischer Forschung in einem Vortrag.</p> <p><i>Blütenmorphologie und Blütenbiologie tropischer Pflanzen</i> In diesem 6-tägigen Blockkurs vertiefen und erweitern Studierende ihre Kenntnisse zur Evolution, Phylogenie und Systematik der Blütenpflanzen. Sie erwerben anhand ausgewählter Beispiele Grundkenntnisse zur Blütenbiologie und Blütenmorphologie und führen im Labor genetische Analysen zur Blütenentwicklung durch.</p>					
	<p><u>Methodenkompetenzen</u> Das Modul vermittelt ein Grundverständnis ökologischer, pflanzen-systematischer und pflanzenbiologischer Techniken und Inhalte.</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sollen an wissenschaftliche Denkweise und experimentelle Vorgehensweise der Ökologie und Botanik herangeführt werden. Sie sind im Rahmen des im Modul erworbenen Fachwissens in der Lage, neuere Forschung im Bereich Tropenökologie und Umweltschutz, der systematischen Botanik und der Genetik und Ontogenie der Blüten zu verstehen und zu interpretieren. 					
Inhalte	<p><u>Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden sind in der Lage, vertiefende Sachverhalte der Tropenökologie und des Umweltschutzes, der systematischen Botanik und der Genetik und Ontogenie der Blüten zu verstehen, in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen, zu diskutieren und im Anwendungszusammenhang zu verstehen.</p>					
	-					

Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> beherrschen ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, indem sie Selbststudium eigenverantwortlich planen und die Vorträge und Hausarbeiten in einem definierten Zeitfenster realisieren. <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 0,5 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	
Prüfungsleistungen	Benoteter Vortrag und schriftliche Zusammenfassung
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert auf dem Ergebnis der Prüfungsleistungen. Die zwei Prüfungsteile gehen mit Teilnoten anteilmäßig in die Abschlussnote ein.
Modulbeauftragte/r	Prof. Joshi, Institut für Biochemie und Biologie, Professur für Biodiversitätsforschung/Spezielle Botanik
Dozenten	Prof. Dr. Joshi, Dr. Weber, Prof. Dr. Lenhard, NN
Bemerkungen	Die Unterlagen zur Vorlesung und weitere Informationen (Beginn der Vorlesung, Klausurtermine, allfällige Verschiebungen etc.) finden sich im Internet unter „Moodle“.

1515 Ökologische Modellbildung B-Basis/ Ökologische Modellbildung mit Differentialgleichungen										
Modul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)				
	Kontakt- zeiten: 33,75h	Selbst- stud.: 86, 25h					4	2. bzw 3. Semester	jährlich, im Sommersemester	1 Semester
	120h									
Arbeitsaufwand	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium					
	Vorlesung und Übung Ökologische Modellbildung mit Differentialgleichungen			33,75h / 3 SWS	86,25h					
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden: haben ein vertieftes Verständnis ökologischer Konzepte und können ökologische Mechanismen in gleichungsbasierte Modelle umsetzen haben vertiefte Kenntnisse in der mathematischen Analyse gleichungsbasierter Modelle verfügen über die Fähigkeit zu einer strukturierten, prozessbasierten und fragestellungsorientierten Denkweise in der ökologischen Forschung und in verwandten Fachgebieten</p>									
	<p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> können komplexe gleichungsbasierte Modelle interpretieren und sind in der Lage, ausgehend von spezifischen Fragestellungen eigene kleine ökologische Modelle zu entwickeln besitzen die Fähigkeit, gleichungsbasierte Modelle numerisch zu lösen und die Ergebnisse zu interpretieren (z. B. mit Matlab) können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden </p>									

	<p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • können selbständig wissenschaftliche Fragestellungen bearbeiten, indem sie aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und entsprechend richtige Schlussfolgerungen ableiten • sind insbesondere in der Lage, komplexe Sachverhalte auf zentrale Faktoren zu reduzieren, diese präzise zu beschreiben und in einen kausalen Zusammenhang zu bringen • nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Analyse von Modellen und deren Implementierung
Inhalte	<p>In diesem Modul werden grundlegende und vertiefende Kenntnisse der gleichungsbasierten ökologischen Modellbildung vermittelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Mittelpunkt steht dabei neben grundsätzlichen Aspekten zur Modellbildung die weitere Vertiefung der Fähigkeit, ökologische Systeme mit gleichungsbasierten Modellen zu beschreiben. • Insbesondere werden ausgehend von klassischen ökologischen Modellen verschiedene Modellierungstechniken zur Abbildung der Anpassungsfähigkeit von Organismen an ihre Umwelt vorgestellt. • Die Analyse des Verhaltens gleichungsbasierter Modelle und die Interpretation der Modellvorhersagen wird weiter vertieft, unter anderem auch durch numerische Analyse am Computer.
Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • können ökologische Sachverhalte in gleichungsbasierte Modelle umsetzen • erlangen Erfahrung im Programmieren mit einer führenden naturwissenschaftlichen Software • vertiefen Kenntnisse in der Recherche, Diskussion und Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte
Teilnahmevoraussetzungen	<p>vorherige oder parallele Belegung</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Kernmodule • des Basis-Moduls Theoretische Ökologie (Theoret. Ökologie I, 4 LP) <p>Die parallele Belegung der Veranstaltung Theoretische Ökologie II ist sehr sinnvoll, aber nicht notwendig (4 LP). Die beiden Module zur Ökologischen Modellbildung (A und B = Modellbildung mit Differentialgleichungen) ergänzen sich und können sowohl einzeln als auch als Kombination gewählt werden.</p>
Prüfungsleistungen	Schriftliche Projektarbeiten
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert auf der Note der Projektarbeiten.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	Dr. Guill, Institut für Biochemie und Biologie
Dozenten	Dr. Guill, Dr. Van Velzen, T. Klauschies, Prof. Dr. Gaedke
Bemerkungen	<p>Dieses Modul kann nach Absprache mit den Dozierenden und im Rahmen der Möglichkeiten mit dem Kurs „Angewandte Ökosystemmodellierung (in Kooperation mit dem Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zu einem Richtungsmodul mit 8LP kombiniert werden 2. als eigenständiges Basismodul mit 4 LP verwendet werden
Termin Modulprüfung	Die Projektarbeiten sind spätestens bis zum Beginn des jeweils kommenden Semesters abzugeben.

2. Termin Modulprüfung	trifft nicht zu
-----------------------------------	-----------------

1519 Richtungsmodul Geomikrobiologie	
<u>Allgemeine Angaben</u>	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Wagner
Weitere beteiligte Lehrpersonal:	Externe Dozenten unbegrenzt, Praktikum 6
Teilnahmevoraussetzung: Sprache:	Deutsch/Englisch
Anzahl Leistungspunkte: (ECTS)	6 (8 Punkte durch Zusatzleistungen möglich)
Lehrform:	Vorlesung (2SWS), Seminar (1SWS), Praktikum (eine Woche in der vorlesungsfreien Zeit)
Empfehlung:	grundlegende Kenntnisse in Geologie, Biologie, Geochemie
Semesterlage	2
<u>Prüfungsmodalitäten</u>	
Prüfung/Benotung	Prüfung der einzelnen Modulteile wie folgt: Vorlesung: Klausur; Seminar: Vortrag/Handout; Praktikum: Protokoll/Vortrag
<u>Arbeitsaufwand</u>	
	180 h Gesamtarbeitsaufwand (30 h x 6 LP = 180 h)
	60 h Vorlesung / Seminar + Praktikum
	120 h Vor- und Nachbereitung
<u>Inhaltsbeschreibung und Lernziele</u>	
<p>Grundkenntnisse über die Geomikrobiologie in terrestrischen Ablagerungen werden vermittelt: Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Welt der Mikroorganismen, ihrer Bedeutung in globalen Stoffkreisläufen und biologisch-geologischer Wechselwirkungen in relevanten Habitaten. Diese Kenntnisse werden im Seminar anhand von ausgewählten Fallbeispielen aus der aktuellen Literatur vertieft. Im Blockpraktikum werden die grundlegenden Techniken zur Untersuchung von Mikroorganismen an einem konkreten Beispiel angewendet.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis des mikrobiellen Lebens im geologischen Umfeld • Voraussetzung und Limitierung von Leben (Prozessen) in sedimentären Ablagerungen • Bedeutung für globale Stoffkreisläufe • mikrobiologische und geowissenschaftliche Grundlagen zur Erforschung von Leben in geologischen Habitaten • Einführung in die wichtigsten mikrobiologischen Analysemethoden 	
<u>Medienform:</u>	
	Lehrveranstaltungsmaterialien auf der Internetseite, Lehrbücher, Referate der Studierenden, Praktikumsanleitung
<u>Grundlegende Literatur:</u>	
	Madigan M.T. et al., 2008, <i>Brock Biology of Microorganisms</i> . Prentice-Hall, London; Ehrlich H.L., 2009, <i>Geomicrobiology</i> , CRC Press, Boca Raton; Riding R.E. & Awramik S.M., 2010, <i>Microbial Sediments</i> , Springer, Berlin; Madsen E.L. 2008, <i>Environmental Microbiology</i> , Blackwell, Malden

1109**Vertiefungsmodul Mikrobielle Ökologie**Allgemeine Angaben

Zielgruppe:	MA Ökologie, Evolution, Naturschutz, 3. Semester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Dittmann / Liebner (GfZ)
Teilnahmevoraussetzung:	Richtungsmodul <i>Ökologie der Mikroorganismen</i>
Anzahl Leistungspunkte:	12
Modulteile:	Durchführung eines kleinen Forschungsprojektes einschließlich Datenauswertung und schriftlicher Ausarbeitung (6 Wochen als Block nach Absprache)

Prüfungsmodalitäten

Prüfungsvorleistungen:	keine
Prüfung:	Protokoll

Arbeitsaufwand

- 240 h Präsenzzeit
- 120 h Vor- und Nachbereitungszeit, Prüfungsvorbereitungszeit

Inhaltsbeschreibung und Lernziele

Heranführen an wissenschaftliches Arbeiten anhand eines konkreten Projektes, welches an laufende Forschungsarbeiten angelehnt ist und zu dessen Auswahl die Studierenden selbst beitragen können. Der Schwerpunkt liegt auf der praktisch experimentellen Arbeit im Labor. Es werden verschiedene klassisch mikrobiologische (Nährmedien, Kulturpflege, Mikroskopie) als auch fortgeschrittene molekularbiologische Methoden (DNA-Extraktion, DGGE, FISH) vermittelt und von den Studierenden in entsprechenden Experimenten/Analysen selbst angewandt.

Vermittelte Fachqualifikationen:

Das Modul vermittelt anhand eines konkreten Projektes Strategien und Methoden zur Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen in der mikrobiellen Ökologie. Die Studierenden lernen dabei, die verschiedenen Bearbeitungsphasen einer konkreten wissenschaftlichen Arbeit (von der Planung bis zur Dokumentation) zu verknüpfen und eigenständig zu bearbeiten.

Vermittelte Schlüsselqualifikationen:

Literaturstudium und weiterführende Internet-Recherche, eigenständiges Arbeiten, Versuchsplanung, Dokumentation, Präsentation, Diskussion und wissenschaftliches Schreiben eigens bearbeiteter und fremder wissenschaftlicher Sachverhalte.

1520	Richtungsmodul Physiologie der Mikroorganismen					
	Arbeitsaufwand		LP	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontaktzeiten</i> 120h	<i>Selbst- studium</i> 210h	8	<i>1./2. Semester</i> <i>Master MBMB</i> <i>Master MOEN</i>	<i>Jedes</i> <i>Wintersemester</i>	<i>1 Semester</i>
	330 h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	<i>Vorlesung Physiologie der Mikroorganismen</i>		<i>30 h/2 SWS</i>	<i>60h</i>		
	<i>Seminar Physiologie der Mikroorganismen</i>		<i>30 h/2 SWS</i>	<i>60h</i>		
	<i>Praktikum Physiologie phototropher Mikroorganismen/Physiologie extremophiler Mikroorganismen</i>		<i>60h/4SWS</i>	<i>90h</i>		
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<u>1.) Fachkompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen ein Grundverständnis über physiologische Zusammenhänge und biochemische Vielfalt von Mikroorganismen • Die verfügen über vertiefte Kenntnisse zur Physiologie phototropher Mikroorganismen und extremophiler Mikroorganismen. • Die Studierenden können die Beziehungen zwischen den Teilfachgebieten reflektieren • Die Studierenden können im Rahmen des Fachgebietes wissenschaftlich fundierte Urteile fällen 					
	<u>2.) Methodenkompetenzen</u> (diese ergeben sich insbesondere aus Inhalt und Prüfungsform des Moduls) z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, Experimente zur Physiologie von Mikroorganismen zu planen, durchzuführen und auszuwerten • Die Studierenden können Originalliteratur zur Physiologie von Mikroorganismen bewerten, wissenschaftlich diskutieren und präsentieren • Die Studierenden können eigene Fragestellungen zur Physiologie von Mikroorganismen entwickeln und unter Verwendung geeigneter Methoden bearbeiten 					
	<u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> (diese ergeben sich insbesondere aus der Prüfungsform des Moduls) z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können ihre experimentelle Arbeit schriftlich darstellen und diskutieren • Die Studierenden können Originalliteratur vor der Seminaröffentlichkeit mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und verteidigen • Die Studierenden sind in der Lage, im Team zusammenarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung bearbeiten 					
Inhalte	<p>Die Vorlesung Physiologie der Mikroorganismen vermittelt die Vielfalt mikrobieller Leistungen sowie ihre biochemischen, physiologischen und molekularbiologischen Grundlagen. Ein wesentlicher Schwerpunkt bilden die Regulation mikrobieller Lebensvorgänge und die Vielfalt der Stoffwechselleistungen verschiedener Bakteriengruppen mit Bezug zu relevanten Ökosystemen.</p> <p>In seminaristischer Form sollen die Studenten unter Hinzuziehen neuester Publikationen (englischsprachig) über aktuelle Fragestellungen der Mikrobiologie wissenschaftlich diskutieren. In den beiden alternativen Praktika werden experimentelle Grundkenntnisse der Mikrobiologie vermittelt. Im ersten Praktikum werden die Anpassungen phototropher Bakterien an verschiedene Stickstoffquellen mit Hilfe von molekularbiologischen, biochemischen und mikroskopischen Methoden untersucht. Im alternativen Praktikum werden die Stoffwechselleistungen von Mikroorganismen in extremen Habitaten (sibirischer Permafrost, Antarktis) untersucht. Dabei werden physiologische, mikroskopische und molekularbiologische Methoden angewendet.</p>					

Schlüsselkompetenzen	Arbeitsorganisation: Teamarbeit, Planungskompetenz, Zeit-und Ressourcenmanagement, Urteilskompetenz (3 LP) Recherchetechniken: Techniken zur Literaturrecherche, Internetrecherche, selbstständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur (2 LP) Analysetechniken: Wissenschaftliche Denk-und Arbeitsweise, Methodendiskussion, Verifizierung von Hypothesen, Anwendung mathematischer Methoden (3LP) Präsentationstechniken: Fachenglisch-Kenntnisse, Verständnis für Kriterien des wissenschaftlichen Schreibens, Auftrittskompetenz, Diskussionsvermögen (3 LP)
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss Bachelor Biologie o.ä. laut Zulassungsordnung
Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung am Ende der Vorlesungen (1,5 h) Seminarvortrag(30 min) Protokoll zum Praktikum (ca. 20 Seiten)
Leistungspunkte und Notenvergabe	Mündliche Prüfung zur Vorlesung 40% Seminarvortrag 20% Praktikum (Protokoll) 40%
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Master MBMB und MOEN
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Dittmann, Lehrstuhl für Mikrobiologie
Bemerkungen	Weitere Dozenten Prof. S. Liebner, Dr. Guljamov
Termin Modulprüfung	2 Wochen nach Semesterende
2. Termin Modulprüfung	-
Termin Praktikum / Exkursion	1 Woche nach Abschluss des Wintersemesters

1513	Vertiefungsmodul Ökologische Mikrobiologie
<u>Allgemeine Angaben</u>	
Zielgruppe:	Master MOEN, 2.-4. Semester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Dittmann
Teilnahmevoraussetzung:	Teilnahme am Modul Molekulare Mikrobielle Ökologie
Anzahl Leistungspunkte:	12
Moduleile:	Praktikum Seminarteilnahme Seminarvortrag Protokoll
<u>Prüfungsmodalitäten</u>	
Prüfungsvorleistungen:	
Prüfung:	Bewerteter Vortrag
<u>Arbeitsaufwand</u>	
	130h Präsenzzeit 110h Vor- und Nachbereitungszeit, Vortragsvorbereitung
<u>Inhaltsbeschreibung und Lernziele</u>	
<p>Das Modul vermittelt vertiefende Kenntnisse der ökologischen Mikrobiologie. Die Studierenden arbeiten an aktuellen Forschungsthemen der Arbeitsgruppe mit. Es können Themen im Bereich toxischer Süßwasser-Cyanobakterien oder terrestrischer symbiotischer Cyanobakterien gewählt werden. Dabei wird insbesondere die Rolle und Diversität cyanobakterieller Sekundärmetabolite erforscht. Der Studierende erlernt und vertieft molekularbiologische Techniken zur Analyse komplexer Umweltproben (DNA- und RNA-Analytik), Metagenomanalysen, Fluoreszenzmikroskopische Techniken und chemische Analytik (HPLC und Massenspektroskopie). Der Studierende nimmt an Seminaren der Arbeitsgruppe teil und lernt, aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Bereich ökologische Mikrobiologie zu interpretieren, kritisch zu hinterfragen und eigene Forschungsansätze zu entwickeln.</p> <p><u>Vermittelte Fachqualifikationen:</u> Das Modul vermittelt ein vertiefendes Verständnis mikrobiologischer Techniken im Kontext ökologischer Fragestellungen. Dabei wird eine breite Methodenkompetenz im Bereich Molekularbiologie erlangt. Die Studierenden sollen an wissenschaftliche Denkweise und experimentelle Vorgehensweise der ökologischen Mikrobiologie herangeführt werden.</p> <p><u>Vermittelte Schlüsselqualifikationen:</u> Die Vermittlung von Schlüsselkompetenzen erfolgt integrativ und im Rahmen dieses Moduls in erster Linie auf dem Feld der Analysetechniken. Die Studierenden sollen insbesondere an die wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise herangeführt werden.</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1 LP.</p>	

1524		Richtungsmodul Anthropologie A				
	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (em- pfohlen)
	90/75h	120/135				
	210h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	V1: Grundlagen Humanbiologie (SoSe oder WS, 3LP)			30 h/2 SWS	60h	
	V2: Anthropografie und Humanökologie (WS im Wechsel mit Humanethologie, 3LP)			30 h/2 SWS	30	
	Ü1: Anthropometrie oder Ü2: Osteologie (jeweils WS, 1LP)			15 h/1 SWS	15h	
	V/Ü: Humanethologie(WWS im Wechsel mit Humanökologie, 3LP)			15 h/1 SWS	45	
	S1: Literaturseminar (WS 1LP)			15h/1 SWS	15h	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>1.) Fachkompetenzen: Vertiefung grundlegender anthropologische/humanbiologischer Kenntnisse und Konzepte</p> <p>2.) Methodenkompetenzen Erlernen anthropometrischer bzw. osteologischer Methoden sowie humanethologischer Beobachtungsmethoden Einarbeitung in aktuelle Themen anhand von Publikationen in Fachzeitschriften</p> <p>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen) Planung, Durchführung, Auswertung und Präsentation von humanethologischen Untersuchungen Einordnung anthropologischer/humanbiologischer Fragestellungen in gesellschaftlichen Zusammenhang</p>					
Inhalte	<p>Funktionelle Anatomie, Stammesgeschichte und Ontogenese des Menschen Stellung des Menschen in seiner Umwelt und die Rolle des Menschen bei der Veränderung der natürlichen Umwelten, globale Herausforderungen der Menschheit. Anthropometrie – Körpermaße, Körperzusammensetzung Osteologie – Skelettrepräsentanz, Alters- und Geschlechtsbestimmung an historischem Skelettmaterial Grundlagen der Humanethologie</p>					
Schlüssel- kompetenzen	Urteilskompetenz, selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur, Fachenglisch-Kenntnisse, Präsentationstechniken, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, selbständige Planung und Durchführung von wissenschaftlichen Fragen					
Teilnahme- voraussetzungen	keine					
Prüfungsleistungen	Seminarvortrag, Prüfung (V1), Praktikumsbericht Vortrag zu humanethologischen Versuch bei Belegung Humanökologie					
Leistungspunkte und Notenvergabe	8 schriftliche Prüfung (60 min) Vortrag V/Ü Humanethologie oder Literaturseminar oder mündliche Prüfung					
Verwendung des Moduls	Modul kann belegt werden von Studierenden in den Masterstudiengängen Ökologie/Evolution/Naturschutz.					
Modulbeauftragte/r	Dr. Scheffler, Tierökologie/Humanbiologie					
Bemerkungen	Je nach Angebot und Platzkapazität kann zwischen der Übung Anthropometrie oder Osteologie gewählt werden. Es kann entweder das Modul Anthropologie A oder Anthropologie B belegt werden.					

1525		Wahlmodul Anthropologie B				
	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	60/45 h	90/85h	4	2. und 3. Semester	Sommer- und Wintersemester	2 Semester
	130/115h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	V1: Grundlagen Humanbiologie (SoSe oder WS, 3LP)			30 h/2 SWS	60h	
	V/Ü: Humanethologie (WS alle 2 Jahre, 3LP)			15 h/1 SWS	45	
	Ü1: Anthropometrie oder Ü2: Osteologie (jeweils WS, 1LP)			15 h/1 SWS	15h	
	S1: Literaturseminar (WS 1LP)			15 h/1 SWS	15h	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>1.) Fachkompetenzen: Vertiefung grundlegender anthropologische/humanbiologischer Kenntnisse und Konzepte</p> <p>2.) Methodenkompetenzen Erlernen anthropometrischer bzw. osteologischer Methoden sowie humanethologischer Beobachtungsmethoden Einarbeitung in aktuelle Themen anhand von Publikationen in Fachzeitschriften</p> <p>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen) Planung, Durchführung, Auswertung und Präsentation von humanethologischen Untersuchungen Einordnung anthropologischer/humanbiologischer Fragestellungen in gesellschaftlichen Zusammenhang</p>					
Inhalte	<p>Funktionelle Anatomie, Stammesgeschichte und Ontogenese des Menschen oder Grundlagen der Humanethologie Anthropometrie – Körpermaße, Körperzusammensetzung Osteologie – Skelettrepräsentanz, Alters- und Geschlechtsbestimmung</p>					
Schlüssel- kompetenzen	Urteilskompetenz, selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur, Präsentationstechniken, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte, Fachenglisch-Kenntnisse, selbständige Planung und Durchführung von wissenschaftlichen Fragestellungen					
Teilnahme- voraussetzungen	Bei der Wahl von V/Ü Humanethologie muss im Laufe des vorherigen Studiums eine humanbiologische/anthropologische Grundlagenvorlesung belegt worden sein, wenn nicht, muss stattdessen die V1 belegt werden.					
Prüfungs- leistungen	Seminarvortrag, Praktikumsbericht Prüfung (V1) oder Vortrag zu humanethologischen Versuch					
Leistungspunkte und Notenvergabe	4 schriftliche Prüfung in V1 (60 min) oder Vortrag im Rahmen V/Ü Humanethologie					
Verwendung des Moduls	Modul kann belegt werden von Studierenden in den Masterstudiengängen Ökologie/Evolution/Naturschutz.					
Modul- beauftragte/r	Dr. Scheffler, Tierökologie/Humanbiologie					
Bemerkungen	Es kann entweder das Modul Anthropologie A oder Anthropologie B belegt werden. Studierende, die keine humanbiologische/anthropologische Grundlagenvorlesung belegten, können in diesem Modul nicht die V/Ü Humanethologie, sondern stattdessen die V1 belegen. Je nach Angebot und Platzkapazität kann zwischen der Übung Anthropometrie oder Osteologie gewählt werden.					

4291	Wahlmodul Terrestrische Paläoökologie
Verantwortlich	Prof. Dr. Herzs Schuh
Weitere beteiligte Lehrpersonen	Dr. Stoof-Leichsenring, Dr. Epp
Semesterlage	1-4
Sprache	Deutsch/Englisch, n.V.
Prüfung/Benotung	Erstellung und Präsentation eines Posters; Mündliche Präsentation der Kurs ergebnisse in Form einer Fallstudie (15 min)
Leistungspunkte (ECTS)	6
Teilnehmerzahl	10
Empfehlungen	Keine
Lehrform	Vorlesung, Übung/Praktikum, Seminar
Lernziele	Verständnis von Änderungen von Ökosystemen in Raum und Zeit. Kenntnis von grundlegenden Konzepten und Methoden der Paläoökologie und Paläo-/Umweltgenetik. Einführung in methodisches Arbeiten mit Seesedimentkernen. Vertiefung der Softskills zur Postererstellung und -präsentation, sowie Aufbau, Anfertigung und Präsentation einer Fallstudie.
Lehrinhalte	Innerhalb der Lehrveranstaltungen des Moduls wird den Studenten ein Verständnis für Änderungen von Ökosystemen in Raum und Zeit, mit besonderem Fokus auf das späte Pleistozän und Holozän, vermittelt. Die Studierenden werden in grundlegende Methoden der Paläoökologie und Paläo/Umwelt-Genetik eingeführt und wenden diese im Labor an. Dazu wird im Verlauf des zweiwöchigen Blockkurses exemplarisch eine paläoökologische Analyse eines Seesedimentkerns durchgeführt, die in Form einer Fallstudie behandelt wird. Es werden zwei methodische Ansätze verfolgt: 1) Anhand mikroskopischer Analysen von Pollen und Diatomeen, so wie von pflanzlichen Makroresten, werden die Vegetation und die Diatomeen-Zusammensetzung analysiert. 2) Anhand von DNA Analysemethoden an Sedimenten (z.B. DNA Isolation aus Sedimenten, Polymerasekettenreaktion und Gelelektrophorese) werden DNA-Sequenzdaten erhoben (oder schon vorhandene Daten genutzt) und zur Identifikation von Vegetation und Diatomeen verwendet. Mittels der Ergebnisse beider Methoden wird eine Rekonstruktion der Umweltgeschichte durchgeführt. Anhand von Vorbereitungsphasen und Kleingruppengesprächen sollen Grundlegende Fähigkeiten in der Poster- und Vortragserstellung/Präsentation vertieft werden.
Arbeitsaufwand	<u>180 h Gesamtarbeitsaufwand (30 h x 6 LP = 180 h)</u> 20 h Vorlesung 10 h Seminar 50 h Übung/Praktikum 100 h Vor- und Nachbearbeitung, Erstellen von Vortrag und Poster
Medienform	Lehrbücher Übungsblätter und Computerübungen
Grundlegende Literatur	Smol et al. (ed.): Tracking Environmental Change using Lake Sediments. Vol. 1-5, Springer Trevor J. C. Beebee; Graham Rowe, An introduction to molecular ecology, Oxford University Press 2008