

Modulhandbuch

Zwei-Fach-Bachelor
Teilstudiengang (Basisfach)

Ökologie

und Wahlfach

Naturschutz

RPTU in Landau

RPTU in Landau
Fortstraße 7
76829 Landau

Ansprechpartner:
Prof. Dr. Martin Entling
Tel.: 06341-28031537
E-Mail: entling@uni-landau.de

Inhaltsverzeichnis

- 1 Vorbemerkung**3
- 2 Qualifikationsziele**3
- 3 Aufbau der Fächer Ökologie und Naturschutz**4
- 4 Studienverlaufsplan**5
- 5 Modulbeschreibungen**7

1 Vorbemerkung

Der Zwei-Fach-Bachelorstudiengang besteht aus dem Studium der zwei Basisfächer (Teilstudiengänge), eines Wahlfachs sowie des Profilbereichs. In einem der Basisfächer wird die Bachelorarbeit angefertigt. Das Studium der Basisfächer umfasst zwei mal 60 Leistungspunkte, das Wahlfach 24 Leistungspunkte, der Profilbereich 24 LP und die Bachelorarbeit 12 LP. Zum erfolgreichen Abschluss des Studiengangs müssen also insgesamt 180 Leistungspunkte (LP) erbracht werden. Die Bachelorarbeit wird in einem der beiden Basisfächer geschrieben. Davon abhängig ist die Abschlussbezeichnung des Bachelorstudienganges. Bei Anfertigung der Bachelorarbeit im Basisfach Ökologie lautet der Abschluss „Bachelor of Science“.

Zum Basisfach „Ökologie“ wird ein vertiefendes Wahlfach „Naturschutz“ angeboten. Dies baut auf den Inhalten des Basisfachs auf und kann daher nur in Kombination mit dem Basisfach „Ökologie“ studiert werden. Das Basisfach „Ökologie“ kann auf Wunsch auch mit anderen Wahlfächern aus dem Angebot des Zwei-Fach Bachelors kombiniert werden.

2 Qualifikationsziele

Das **Basisfach Ökologie** verbindet Grundlagen der Biologie und Umweltwissenschaften mit vertieften Kenntnissen in Ökologie und Biodiversität. Absolventinnen und Absolventen überblicken die Struktur und Funktion von Zellen, Organismen und Ökosystemen. Sie verstehen evolutionäre Prozesse im ökologischen Kontext sowie deren genetische Grundlagen. Sie können wissenschaftliche Informationen beschaffen und bewerten, Untersuchungen planen, ökologische Forschungsmethoden einsetzen, die Ergebnisse auswerten sowie schriftlich und mündlich kommunizieren. Die Absolventinnen und Absolventen haben einen Überblick über die tierische und pflanzliche Biodiversität und können heimische Arten bestimmen. Sie verstehen abiotische und anthropogene Einflüsse auf Arten, Populationen und Lebensgemeinschaften sowie deren Interaktionen. Sie können Biodiversität beschreiben und quantitativ analysieren.

Im vertiefenden **Wahlfach Naturschutz** haben Absolventinnen und Absolventen einen Überblick über die globalen und regionalen Bedrohungen der Biodiversität und lernen Strategien zu deren Schutz anzuwenden. Sie können räumliche Daten in Geographischen Informationssystemen (GIS) darstellen und bearbeiten, sowie Umweltsysteme modellieren. Die Absolventinnen und Absolventen sind mit Methoden und rechtlichen Rahmenbedingungen des praktischen Naturschutzes vertraut und in der Lage im Spannungsfeld mit anderen Nutzungsinteressen Lösungen zu finden.

3 Aufbau der Fächer Ökologie und Naturschutz

3.1 Basisfach Ökologie

Modul UWI1: Grundlagen der Umwelt- und Biowissenschaften	9 LP
UWI1a Grundlagen der Umweltwissenschaften (V)	(2 SWS, 3 LP)
UWI1b Allgemeine Biologie (V)	(2 SWS, 3 LP)
UWI1c Ökologie, Biodiversität und Evolution (V)	(2 SWS, 3 LP)
Modul UWI2: Methoden der Umweltwissenschaften I	6 LP
UWI2a Informationsbeschaffung und Abstraktion (S)	(2 SWS, 3 LP)
UWI2b Untersuchungsplanung, Darstellung und Präsentation (S)	(2 SWS, 3 LP)
Modul UWI3: Methoden der Umweltwissenschaften II	8 LP
UWI3a Messung von Umweltparametern (Ü)	(3 SWS, 3 LP)
UWI3b Projekt Umweltwissenschaften (Ü)	(4 SWS, 5 LP)
Modul ÖKO1: Diversität der Biosphäre: Fauna	6 LP
ÖKO1a Mikroskopisch-Biologisches Einführungspraktikum (Ü)	(1,5 SWS, 1 LP)
ÖKO1b Strukturen und Funktionen der Tiere (V)	(2 SWS, 3 LP)
ÖKO1c Bestimmungskurs Fauna (Ü)	(2 SWS, 2 LP)
Modul ÖKO2: Diversität der Biosphäre: Flora	5 LP
ÖKO2a Strukturen und Funktionen der Pflanzen (V)	(2 SWS, 3 LP)
ÖKO2b Bestimmungskurs Flora (Ü)	(2 SWS, 2 LP)
Modul ÖKO3: Organismen und ihre Umwelt I	5 LP
ÖKO3a Organismen und ihre Umwelt (V)	(1 SWS, 1 LP)
ÖKO3b Übung zur Ökologie (Ü)	(3 SWS, 4 LP)
Modul ÖKO4: Organismen und ihre Umwelt II	6 LP
ÖKO4a Genetik (V)	(2 SWS, 3 LP)
ÖKO4b Stress- and Disturbance Ecology (V/S)	(2 SWS, 3 LP)
Modul ÖKO7: Ökologie im Kontext	7 LP
ÖKO7a Geoökologie / Landschaftsökologie (V)	(2 SWS, 3 LP)
ÖKO7b Angewandte Ökologie (Ü)	(2 SWS, 3 LP)
ÖKO7c 3 Tagesexkursionen (Ex)	(1 SWS, 1 LP)
Modul MSI1: Statistik für Anwender	8 LP
MSI1a Statistik für Anwender I (V)	(2 SWS, 3 LP)
MSI1b Statistik für Anwender II (V)	(2 SWS, 3 LP)
MSI1c Übungen zur Statistik für Anwender (Ü)	(2 SWS, 2 LP)

3.2 Wahlfach Naturschutz

Pflichtmodule:

Modul NABI: Naturschutzbiologie		6 LP
NABI1a Conservation Biology (V)	(2 SWS, 3LP)	
NABI1b Arten-, Biotop- und Landschaftsschutz (S)	(2 SWS, 3LP)	
Modul NHM4: Umweltpolitik und –recht		4 LP
NHM4a Umweltrecht (V)	(2 SWS, 2 LP)	
NHM4b Umweltpolitik (V)	(2 SWS, 2 LP)	
Modul MSI2: Umweltinformatik		8 LP
MSI2a Einführung in Geographische Informationssysteme (Ü)	(2 SWS, 3 LP)	
MSI2b GIS für Fortgeschrittene (Ü)	(2 SWS, 3 LP)	
MSI2c Modellierung in den Umweltwissenschaften (Ü)	(2 SWS, 2 LP)	

Wahlpflichtmodule (Auswahl eines von zwei Modulen):

Modul AÖK1: Indikatororganismen		6 LP
AÖK1a Indikatororganismen (Ü)	(2 SWS, 3 LP)	
AÖK1b Indikatororganismen (Ü)	(2 SWS, 3 LP)	
Modul AÖK4: Molecular Ecology I		6 LP
AÖK4a Molecular Ecology I (V)	(2 SWS, 3 LP)	
AÖK4b Phylogenetic and Population Genetic Analysis (S)	(2 SWS, 3 LP)	

4 Studienverlaufsplan

Der Studienverlaufsplan zeigt den empfohlenen Ablauf. Individuelle Abweichungen sind möglich.

**Zwei-Fach-Bachelor Teilstudiengang Ökologie (Basisfach, oben & links) mit
(optional) Naturschutz (Wahlfach, unten rechts)**

Studienverlaufsplan - Studienbeginn Wintersemester

<p>1. Semester (WS)</p>	<p>UWI1a Grundlagen der Umweltwissenschaften (V) UWI1b Allgemeine Biologie (V) UWI1c Ökologie, Biodiversität und Evolution (V)</p>	<p>ÖKO1a Mikroskopisch-Biologisches Einführungspraktikum (Ü)</p>	<p>ÖKO2a Strukturen und Funktionen der Pflanzen (V)</p>			
<p>2. Semester (SS)</p>	<p>UWI2a Informationsbeschaffung und Abstraktion (S)</p>	<p>ÖKO1b Strukturen und Funktionen der Tiere (V)</p>	<p>ÖKO2b Bestimmungskurs Flora (Ü)</p>	<p>MSI1a Statistik für Anwender I (V)</p>	<p>ÖKO3a Organismen und ihre Umwelt (V) ÖKO3b Übung zur Ökologie (Ü)</p>	
<p>3. Semester (WS)</p>	<p>UWI2b Untersuchungsplanung, Darstellung und Präsentation (S)</p>	<p>ÖKO1c Bestimmungskurs Fauna (Ü)</p>		<p>MSI1b Statistik für Anwender II (V) MSI1c Übungen zur Statistik für Anwender (Ü)</p>		<p>NABI1a Conservation Biology (V) NABI1b Arten-, Biotop- und Landschaftsschutz (S)</p>
<p>4. Semester (SS)</p>	<p>UWI3a Messung von Umweltparametern (Ü)</p>	<p>ÖKO4a Genetik (V)</p>			<p>MSI2a Einführung in Geographische Informationssysteme (Ü) MSI2c Modellierung in Umweltwissenschaften (Ü)</p>	<p>Ggf. AÖK1 Indikatororganismen (Ü)</p>
<p>5. Semester (WS)</p>	<p>UWI3b Projekt Umweltwissenschaften (Ü)</p>	<p>ÖKO4b Stress- and Disturbance Ecology (V/S)</p>	<p>ÖKO7a Geoökologie/Landschaftsökologie (V)</p>	<p>NHM4a Umweltrecht (V)</p>	<p>MSI2b GIS für Fortgeschrittene (Ü)</p>	<p>Ggf. AÖK4a Molecular Ecology I (V) AÖK4b Phylogenetic and Population Genetic Analysis (Ü)</p>
<p>6. Semester (SS)</p>	<p>Ggf. Bachelorarbeit</p>		<p>ÖKO7b Angewandte Ökologie (Ü) ÖKO7c 3 Tagesexkursionen (Ex)</p>	<p>NHM4b Umweltpolitik (V)</p>		

5 Modulbeschreibungen

5.1 Basisfach Ökologie

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Umwelt- und Biowissenschaften
Kürzel:	UWI1
Lehrveranstaltungen:	a) Grundlagen der Umweltwissenschaften b) Allgemeine Biologie c) Ökologie, Biodiversität und Evolution
Studiensemester:	1. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ralf Schulz
Dauer des Moduls:	1 Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Wintersemester
Dozent(in):	Prof. Dr. Ralf Schulz / Prof. Dr. Klaus Schwenk / Prof. Dr. Martin Entling / Dr. Kai Riess
Lehrsprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum: Studiengang (Pflicht bzw. optional, Semester) [P = Pflicht; O = Optional]	B.Sc. Umweltwissenschaften (P, 1/2) 2F-B.Sc. Basisfach Ökologie (P, 1-2) Veranstaltung b) und c): B.Ed. Biologie (P, 1-4)
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	a) Vorlesung / 2 SWS / 100 b) Vorlesung / 2 SWS / 250 c) Vorlesung / 2 SWS / 250
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	a) 30 h / 60 h b) 30 h / 60 h c) 30 h / 60 h Gesamt: 90 h / 180 h
Leistungspunkte:	9 LP
Notwendige Voraussetzungen:	Zulassung zum Bachelorstudiengang
Empfohlene Voraussetzungen:	Abiturwissen Leistungskurs Biologie
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden werden mit den grundlegenden Begriffen und Konzepten der Umwelt- und Biowissenschaften vertraut gemacht. Sie erfahren die grundlegenden Zusammenhänge zu Umweltsystemen, wesentlichen Komponenten und deren Zusammenspiel für die unbelebte ebenso wie die belebte Umwelt. Sie verdeutlichen sich außerdem, inwiefern ungestörte und gestörte Umweltprozesse eine lokale, regionale oder globale Komponente haben. Die Studierenden besitzen einen fundierten Überblick über die Teildisziplinen der Biologie, über die grundlegenden Strukturen und Funktionen von Zellen, von Organismen und deren Anpassung an ihre Umwelt einschließlich der Interaktionen in Populationen, Lebensgemeinschaften und Ökosystemen.
Inhalt:	a) Grundlagen der Umweltwissenschaften: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Umweltwissenschaften • Grundlegende Phänomene • Kritisches Denken über Umwelt • Systeme und Dynamik • Globale Perspektiven

	<ul style="list-style-type: none"> • Stoff-Zyklen • Die menschliche Bevölkerung als Umweltproblem • Welternährungsproblematik • Ökologie und Nachhaltigkeit • Ökosysteme und Ökosystemmanagement • Biologische Diversität • Biogeographie • Produktivität und Energiefluss • Restaurationsökologie • Umweltressourcen • Energie • Wasser • Luft • Spezielle Themen <p>b) Einführung in die Allgemeine Biologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schlüsselthemen der modernen Biologie • Chemische und physikalische Grundlagen des Lebens • Methoden molekular- und zellbiologischer Forschung • Struktur und Funktion biologischer Membranen, Stoffwechsel und Photosynthese • Klassische und molekulare Genetik • Evolutionsprozesse, Ökologie <p>c) Ökologie, Biodiversität und Evolution:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragestellungen der Ökologie • Anpassung an abiotische und biotische Umweltfaktoren • Populationsökologie • Stoff- und Energieflüsse in Ökosystemen • Konzepte theoretischer Ökologie • Biodiversität: Entstehung und Bedrohung • Evolution, adaptive Radiation und Artbildung • Fossilbelege und Molekulare Phylogenie
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung: Klausur (schriftlich, Dauer: 60 Min)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestehen der Modulprüfung
Medienformen:	PowerPoint-Präsentation, Tafelbild, Übungszettel
Literatur:	<p>Veranstaltungsbegleitende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begon, C., Howarth, R.W., Townsend, C.R. (2017): Ökologie. Springer. • Botkin, D.B., Keller, E.A. (2003): Environmental Science. Wiley. • Campbell, N.A., Reece, J.B. (2009): Biologie. Pearson. • Vertiefende Literatur: • Lomborg, B. (2001): The sceptical environmentalist. Cambridge University Press, London. • Park, C. (2001): The environment: principles and applications. Routledge, London.

Modulbezeichnung:	Methoden der Umweltwissenschaften I
Kürzel:	UW12
Lehrveranstaltungen:	a) Informationsbeschaffung und Abstraktion b) Untersuchungsplanung, Darstellung und Präsentation
Studiensemester:	2./3. Semester
Modulverantwortliche(r):	Dipl.-Umw. Jakob Wolfram
Dauer des Moduls:	2 Semester

Häufigkeit des Angebots:	jährlich
Dozent(in):	Dipl.-Umw. Jakob Wolfram
Lehrsprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum: Studiengang (Pflicht bzw. optional, Semester) [P = Pflicht; O = Optional]	B.Sc. Umweltwissenschaften (P, 2/3) M.Ed. Biologie Gymnasium (O, 1-4) 2F- B.Sc. Basisfach Ökologie (P, 2/3)
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	a) Seminar / 2 SWS / 60 b) Seminar / 2 SWS / 60
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	a) 30 h / 60 h b) 30 h / 60 h Gesamt: 60 h / 120 h
Leistungspunkte:	6 LP
Notwendige Voraussetzungen:	Zulassung zum Bachelorstudiengang
Empfohlene Voraussetzungen:	Abiturwissen Leistungskurs Biologie, Veranstaltung Grundlagen der Umweltwissenschaften (aus UWI 1)
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erlangen die Fähigkeit einer wissenschaftlichen Arbeitsweise: Sie erwerben Erfahrungen in der wissenschaftlichen Informationsbeschaffung und in Quellenstudium, Abstraktion und Darstellung von Ergebnissen, sowie Präsentation. Die Studierenden lernen theoretische Grundbegriffe der Umweltwissenschaften anzuwenden. Darüber hinaus werden die Fähigkeit komplexe Zusammenhänge zwischen Mensch und Umwelt interdisziplinär zu betrachten und zu verstehen, und damit die Notwendigkeit des interdisziplinären Ansatzes klar. Einfache Umweltprobleme können erkannt, beurteilt, und bewertet werden. Die Studierenden sind zur wissenschaftlichen Diskussion sowie zur aktiven Teamarbeit fähig.
Inhalt:	a) Informationsbeschaffung und Abstraktion: <ul style="list-style-type: none"> • Zu einem ausgewählten Thema werden einzelne umweltwissenschaftliche Aspekte betrachtet und in Zusammenhang gesetzt. • Informationsrecherche in selbstständiger Gruppenarbeit • Aufbereitung und Abstraktion der Informationen • Ergänzung durch eigene Erhebungen b) Untersuchungsplanung, Darstellung und Präsentation: <ul style="list-style-type: none"> • Zu ausgewählten Themen werden die Grundlagen der wissenschaftlichen Präsentation (Aufsatz, Vortrag, Poster) eingeübt. • Erarbeitung eines konkreten Untersuchungsplans (Zielsetzung, Wahl der Methodik, Probenzahl etc.) • Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens • Grundlagen der wissenschaftlichen Präsentation und Rhetorik • Präsentation der Projektergebnisse und Diskussion auf einer abschließenden Veranstaltung mit Charakter einer wissenschaftlichen Tagung
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung: Präsentation (mündlich, Dauer: 30 Min)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestehen der Modulprüfung, Erfüllung der Anwesenheitspflicht in UWI2a und UWI2b
Medienformen:	PowerPoint, Poster
Literatur:	Veranstaltungsbegleitende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Baade, J., Gertel, H., Schlottmann, A. (2005): Wissenschaftliches Arbeiten. Verlag UTB, Bern, Stuttgart, Wien.

	<ul style="list-style-type: none"> • Harrad, S., Batty, L., Diamond, M., Arhonditsis, G. (2008): Student Projects in Environmental Science. Wiley. • Vertiefende Literatur: • Alley, M. (2003): The Craft of Scientific Presentations: Critical Steps to Succeed and Critical Errors to Avoid. Springer-Verlag, Berlin. • Day, R.A., Gastel, B. (2006): How to Write and Publish a Scientific Paper. Oryx Press, Cambridge. • Kremer, B.P. (2004): Texte schreiben im Biologiestudium. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York. • Kremer, B.P. (2006): Vom Referat bis zur Examensarbeit: naturwissenschaftliche Texte perfekt verfassen und gestalten. Springer-Verlag, Heidelberg.
--	--

Modulbezeichnung:	Methoden der Umweltwissenschaften II
Kürzel:	UWI3
Lehrveranstaltungen:	a) Messung von Umweltparametern b) Projekt Umweltwissenschaften
Studiensemester:	4./5. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ralf Schulz
Dauer des Moduls:	2 Semester
Häufigkeit des Angebots:	jährlich
Dozent(in):	Dozent/innen des Instituts für Umweltwissenschaften / Jakob Wolfram
Lehrsprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum: Studiengang (Pflicht bzw. optional, Semester) [P = Pflicht; O = Optional]	B.Sc. Umweltwissenschaften (P, 4/5) M.Ed. Biologie Gymnasium (O, 1-4)
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	a) Übung / 3 SWS / 30 b) Übung / 4 SWS / 10
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	a) 45 h / 45 h b) 60 h / 90 h Gesamt: 105 h / 135 h
Leistungspunkte:	8 LP
Notwendige Voraussetzungen:	Modul UWI2: Methoden der Umweltwissenschaften I
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erweitern ihr Verständnis bezüglich verschiedenster Aspekte eines Untersuchungsprogramms. Sie erhalten einen Einblick in die grundlegenden physikalisch-chemischen, ökologischen und geoökologischen Mess- und Erfassungsmethoden zur Beschreibung der abiotischen und biotischen Verhältnisse in Land- und Wasserökosystemen. Im Projekt Umweltwissenschaften werden praktische Erfahrungen der Gruppenarbeit sowie Ergebnisaufbereitung

	und Präsentation erworben. Die Studierenden entwickeln ein weitergehendes Verständnis von Umweltproblemen und die Fähigkeit zur aktiven Lösung von Umweltproblemen im Team. Die insbesondere im Projekt Umweltwissenschaften erworbenen technischen Fähigkeiten bereiten direkt auf die Anforderungen der Bachelorarbeit vor.
Inhalt:	<p>a) Messung von Umweltparametern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung grundlegender umweltwissenschaftlicher Messmethoden: z.B. Aufnahme physikalisch-chemischer Parameter im Boden und Wasser; Erfassung der Lebensgemeinschaften • Praktische Ausgestaltung eines erarbeiteten konkreten Untersuchungsplans • Anwendung der Methoden in Kleingruppen • Auswertung und Präsentation der Daten <p>b) Projekt Umweltwissenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kritische Betrachtung eines spezifischen Umweltthemas • Selbstständige Erarbeitung der Hintergründe in Kleingruppen anhand von Literaturrecherche, Interview und Datenerhebung • Präsentation der Projektergebnisse und Diskussion auf einer abschließenden Veranstaltung mit Charakter einer wissenschaftlichen Tagung
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Studienleistung UWI3a: Protokoll (schriftlich)</p> <p>Modulprüfung UWI3b: Portfolio (mündlich, Dauer: 20 Minuten)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Erfolgreiche Anfertigung der Studienleistung, Bestehen der Modulprüfung, Erfüllung der Anwesenheitspflicht in UWI3a und UWI3b
Medienformen:	PowerPoint-Präsentation, Poster
Literatur:	<p>Veranstaltungsbegleitende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barsch, H., Billwitz, K., Bork, H-R. (2000): Arbeitsmethoden in Physiogeographie und Geoökologie. Klett-Perthes, Gotha und Stuttgart. • Southwood, T.R.E., Henderson, P.A. (2000): Ecological methods. Blackwell Science, United Kingdom. <p>Vertiefende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botkin, D.B., Keller, E.A. (2003): Environmental Science. Wiley. • Park, C. (2001): The environment: principles and applications. Routledge, London. • Krebs, C.J. (1999): Ecological methodology. 2nd Ed., Benjamin Cummings.

Modulbezeichnung:	Diversität der Biosphäre: Fauna
Kürzel:	ÖKO1
Lehrveranstaltungen:	<p>a) Mikroskopisch-Biologisches Einführungspraktikum</p> <p>b) Strukturen und Funktionen der Tiere</p> <p>c) Bestimmungskurs Fauna</p>
Studiensemester:	1./2./3. Semester
Modulverantwortliche(r):	Dr. Verena Rösch
Dauer des Moduls:	3 Semester
Häufigkeit des Angebots:	jährlich
Dozent(in):	Dr. Verena Rösch / Dr. Sven Berkhoff / Dr. habil. Hans Jürgen Hahn / Dr. Jens Schirmel / Prof. Dr. Martin Entling / Jun.-Prof. Dr. Mirco Bundschuh
Lehrsprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Umweltwissenschaften (P, 1) 2F-B.Sc. Basisfach Ökologie (P, 2-3)

Studiengang (Pflicht bzw. optional, Semester) [P = Pflicht; O = Optional]	Veranstaltung b): B.Ed. Biologie (P, 1-2) Veranstaltung c): B.Ed. Biologie (P, 3)
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	a) Übung / 1,5 SWS / 30 b) Vorlesung / 2 SWS / 250 c) Übung / 2 SWS / 40
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	a) 25 h / 5 h b) 30 h / 60 h c) 30 h / 30 h Gesamt: 85 h / 95 h
Leistungspunkte:	6 LP
Notwendige Voraussetzungen:	Zulassung zum Bachelorstudiengang
Empfohlene Voraussetzungen:	Abiturwissen Leistungskurs Biologie
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind mit den mikroskopischen Arbeitstechniken vertraut und können morphologische Strukturen erkennen und zeichnerisch wiedergeben. Die Grundbegriffe der Systematik werden verstanden und können angewendet werden. Die Studierenden sind mit der Systematik des Tierreiches und den wesentlichen Eigenschaften bzw. der Bedeutung einzelner Gruppen vertraut. Insbesondere sind die Studierenden fähig, Zusammenhänge zwischen Struktur des Organismus und ihrer Funktion zu erkennen. Darüber hinaus gewinnen die Studierenden Erfahrung in der Präparation und Bestimmung ausgewählter Tiergruppen und beherrschen den Umgang mit Bestimmungsliteratur.
Inhalt:	a) Mikroskopisch-Biologisches Einführungspraktikum: Es werden wesentliche mikroskopische Arbeitsmethoden geübt und Grundlagen der Systematik und Morphologie vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Mikroskopie • Schnitt- und Färbetechniken, wissenschaftliches Zeichnen • Grundlagen der Morphologie und Anatomie b) Strukturen und Funktionen der Tiere: Ein Überblick über Struktur-Funktionsbeziehungen der wichtigsten Stämme des Tierreichs wird vermittelt und ihre Morphologie, Entwicklungsgeschichte und die systematische Stellung im Tierreich dargestellt. c) Bestimmungskurs Fauna: Für einzelne Gruppen, die als Indikatoren eine besondere Rolle spielen, finden Bestimmungsübungen statt. Der praktische Teil wird vorbereitet und ergänzt durch theoretische Einführungen in die Systematik.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulteilprüfungen ÖKO1b: Klausur (schriftlich, Dauer: 30 Min) ÖKO1c: Praktische Prüfung (praktisch, Dauer: 90 Min)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestehen der Modulteilprüfungen, Erfüllung der Anwesenheitspflicht in ÖKO1a und ÖKO1c
Medienformen:	Mikroskop, Präparierbesteck, Bestimmungsliteratur, PowerPoint
Literatur:	Veranstaltungsbegleitende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Bährmann, R. (Hrsg., 2008): Bestimmung wirbelloser Tiere. 5. Auflage, Spektrum, Heidelberg. • Schaefer, M. (Hrsg., 2016): Brohmer, Fauna von Deutschland. 24. Auflage, Quelle & Meyer, Wiebelsheim. • Storch, V., Welsch, U., (2006): Kükenthal – Zoologisches Praktikum. Spektrum Akademischer Verlag. • Wanner, G., Nultsch, W. (2004): Mikroskopisch-botanisches Praktikum für Anfänger. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

	Vertiefende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Storch, V., Welsch, U. (2005): Kurzes Lehrbuch der Zoologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. • Storch, V., Welsch, U. (2004): Systematische Zoologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. • Storch (1996): Kükenthals Leitfaden für das zoologische Praktikum. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. • Wanner, G. (2004): Mikroskopisch-botanisches Praktikum. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
--	--

Modulbezeichnung:	Diversität der Biosphäre: Flora
Kürzel:	ÖKO2
Lehrveranstaltungen:	a) Strukturen und Funktionen der Pflanzen b) Bestimmungskurs Flora
Studiensemester:	1./2. Semester
Modulverantwortliche(r):	Dr. Kai Riess
Dauer des Moduls:	2 Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich
Dozent(in):	Dr. Dagmar Lange / Dr. Verena Rösch / Dr. Kai Riess
Lehrsprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum: Studiengang (Pflicht bzw. optional, Semester)	B.Sc. Umweltwissenschaften (P, 2) 2F-B.Sc. Ökologie und Naturschutz (P, 1-2) Veranstaltung a): B.Ed. Biologie (P, 1-2) Veranstaltung b): B.Ed. Biologie (P, 2)
[P = Pflicht; O = Optional]	
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	a) Vorlesung / 2 SWS / 250 b) Übung / 2 SWS / 40
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	a) 30 h / 60 h b) 30 h / 30 h Gesamt: 60 h / 90 h
Leistungspunkte:	5 LP
Notwendige Voraussetzungen:	Zulassung zum Bachelorstudiengang
Empfohlene Voraussetzungen:	Abiturwissen Leistungskurs Biologie
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind mit den mikroskopischen Arbeitstechniken vertraut und können morphologische Strukturen erkennen und zeichnerisch wiedergeben. Die Grundbegriffe der Systematik werden verstanden und können angewendet werden. Die Studierenden sind mit der Systematik des Pflanzenreiches und den wesentlichen Eigenschaften bzw. der Bedeutung einzelner Gruppen vertraut. Insbesondere sind die Studierenden fähig, Zusammenhänge zwischen Struktur des Organismus und ihrer Funktion zu erkennen. Darüber hinaus gewinnen die Studierenden Erfahrung in der Präparation und Bestimmung ausgewählter Pflanzengruppen und beherrschen den Umgang mit Bestimmungsliteratur.
Inhalt:	a) Strukturen und Funktionen der Pflanzen: Ein Überblick über das Pflanzenreich wird vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> • Morphologie und Anatomie

	<ul style="list-style-type: none"> • Zellaufbau • Aspekte der Fortpflanzung (incl. Verbreitungs- und Blütenökologie) • Ökologische Anpassungen und Evolution b) Bestimmungskurs Flora: Für einzelne heimische Gruppen, die als Indikatoren eine besondere Rolle spielen, finden Bestimmungsübungen statt. Der praktische Teil wird vorbereitet und ergänzt durch theoretische Einführungen in die Systematik.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulteilprüfungen ÖKO2a: Klausur (schriftlich, Dauer: 30 Min) ÖKO2b: Praktische Prüfung (praktisch, Dauer: 90 Min)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestehen der Modulteilprüfungen, Erfüllung der Anwesenheitspflicht in ÖKO2b
Medienformen:	Mikroskop, Präparierbesteck, Bestimmungsliteratur, PowerPoint Folien
Literatur:	Veranstaltungsbegleitende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Parolly, G. et al. (2016) Die Flora Deutschlands und angrenzender Länder: Ein Buch zum Bestimmen aller wildwachsenden und häufig kultivierten Gefäßpflanzen. Quelle & Meyer, Wiebelsheim. • Vertiefende Literatur: • Kadereit, J.W. et al. (2014) Strasburger - Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. SpringerSprektum, Berlin. • Wanner, G. (2017) Mikroskopisch-botanisches Praktikum. Thieme, Stuttgart.

Modulbezeichnung:	Organismen und ihre Umwelt I
Kürzel:	ÖKO3
Lehrveranstaltungen:	a) Organismen und ihre Umwelt b) Übung zur Ökologie
Studiensemester:	2. Semester
Modulverantwortliche(r):	Dr. Jens Schirmel
Dauer des Moduls:	1 Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Sommersemester
Dozent(in):	Dr. Jens Schirmel / Dr. Verena Rösch / Prof. Dr. Martin Entling
Lehrsprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum: Studiengang (Pflicht bzw. optional, Semester)	B.Sc. Umweltwissenschaften (P, 3) 2F-B.Sc. Ökologie und Naturschutz (P, 3-4)
[P = Pflicht; O = Optional]	
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	a) Vorlesung / 1 SWS / 100 b) Übung / 3 SWS / 30
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	a) 15 h / 15 h b) 45 h / 75 h Gesamt: 60 h / 90 h
Leistungspunkte:	5 LP
Notwendige Voraussetzungen	Zulassung zum Bachelorstudiengang

Empfohlene Voraussetzungen:	Abiturwissen Leistungskurs Biologie
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden lernen die Wirkungen von Umweltbedingungen auf Organismen sowie deren Anpassungsstrategien kennen. Sie können sich die weiterführende Theorie zu den Wechselbeziehungen und -wirkungen zwischen Organismen und Umweltbedingungen eigenständig erarbeiten sowie die Erkenntnisse anderen darstellend vermitteln. Die Studierenden sind mit grundlegenden Erfassungsmethoden von ausgewählten Vegetations-, Tier- und Umweltparametern vertraut. Sie erlernen weitere Arbeitsmethoden im Labor zur Datengewinnung und -aufbereitung. Die Ergebnisse können statistisch ausgewertet und interpretiert werden. Die grundlegende Fähigkeit des kritischen Denkens, Erkennens, Verstehens und der Anwendung naturwissenschaftlicher Information wird erworben. Die Studierenden erlangen ein Verständnis für komplexe Zusammenhänge und sind fähig, das erlernte Wissen in einen Gesamtzusammenhang zu stellen. Die Fähigkeit zu aktiver Teamarbeit und mündlicher Präsentation mit multimedialer Unterstützung (Power Point) wird erlangt.
Inhalt:	a) Im Zentrum stehen Wirkungen von Umweltfaktoren auf pflanzliche und tierische Organismen sowie deren Anpassungsstrategien: <ul style="list-style-type: none"> • Pflanzen und Sonne, Wasser, Nährstoffe, Temperatur, Luftfeuchte, pH • Tiere und Temperatur, Tageslänge, Wasser, Nahrung • Ressourcenlimitierung und Konkurrenz b) Es werden eigenständig im Freiland und/oder im Labor ausgewählte Vegetations-, Tier- und Umweltparameter erhoben. Im Fokus stehen die Wechselbeziehungen und -wirkungen von Pflanzen, Tieren, Boden und Mikroklimafaktoren in terrestrischen Lebensräumen. <ul style="list-style-type: none"> • Vegetationsaufnahmen, Bestimmung der Phytomasse, Ellenberger Zeigerwerte • Erfassung und Bestimmung ausgewählter Tiergruppen • Bodenkundliche und mikroklimatische Untersuchungen (pH-Wert, Bodenfeuchtigkeit, Luft- und Bodentemperatur) • Biotische Interaktionen
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung: Hausarbeit (schriftlich, Dauer: 4 Wochen)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestehen der Modulprüfung, Erfüllung der Anwesenheitspflicht in ÖKO3b
Medienformen:	PowerPoint-Präsentation
Literatur:	Veranstaltungsbegleitende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Begon, M.E., Harper, J., Townsend, C.R. (2003): Ökologie (bestimmte Kapitel). Springer-Verlag, Berlin • Smith, T.M., Smith R.L. (2009): Ökologie (bestimmte Kapitel). Pearson Studium, München. • Nentwig, W., Bacher, S., Brandl, R. (2007) Ökologie kompakt. Spektrum, Berlin, Heidelberg.

Modulbezeichnung:	Organismen und ihre Umwelt II
Kürzel:	ÖKO4
Lehrveranstaltungen:	a) Genetik b) Stress- and Disturbance Ecology
Dauer des Moduls:	2 Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich
Studiensemester:	4./5. Semester

Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Klaus Schwenk
Dozent(in):	Prof. Dr. Klaus Schwenk / Prof. Dr. Hermann Jungkunst / Prof. Dr. Ralf Schulz
Lehrsprache:	a) Deutsch, b) Englisch
Zuordnung zum Curriculum: Studiengang (Pflicht bzw. optional, Semester)	B.Sc. Umweltwissenschaften (P, 4) 2F-B.Sc. Ökologie und Naturschutz (P, 2-3) a) M.Ed. Biologie Gymnasium und RS Plus (P, 1-4) b) M.Ed. Geographie (O, 7-8) b) M.Ed. Biologie Gymnasium (O, 1-4)
[P = Pflicht; O = Optional]	
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	a) Vorlesung / 2 SWS / 100 b) Vorlesung, Seminar / 2 SWS / 60
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	a) 30 h / 60 h b) 30 h / 60 h Gesamt: 60 h / 120 h
Leistungspunkte:	6 LP
Notwendige Voraussetzungen:	Zulassung zum Bachelorstudiengang
Empfohlene Voraussetzungen:	Module UWI 1, ÖKO 1, 2 und 3
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Prinzipien der Stress- und Störungsökologie sowie vertiefte Kenntnisse der Evolutionsbiologie und Genetik. Sie sind in der Lage unterschiedliche Stressoren einzuordnen und die Reaktion von Organismen, Populationen und Lebensgemeinschaften bzw. deren Anpassungsstrategien zu beurteilen. Sie sind ebenfalls in der Lage, evolutionsbiologische und genetische Phänomene vor dem Hintergrund der jeweils relevanten Theoriegebäude zu beurteilen. Da es sich bei längerfristiger Betrachtung oftmals um genetische und damit ggf. evolutionsrelevante Aspekte handelt, können die Studierenden Verbindungen zwischen den Inhalten beider Lehrveranstaltungen herstellen und ihr Wissen auf Beispielsituationen anwenden.
Inhalt:	a) Evolutionsbiologie & Genetik: <ul style="list-style-type: none"> • Ökologischer Kontext des evolutionären Wandels • Prinzipien der Genetik, Variation und Vererbung • Populationsstruktur und genetische Drift • Natürliche Selektion, Anpassung und Artbildung • Biogeographie • Molekularer Mechanismen der Evolution • Gentechnologie • Naturschutzgenetik b) Stress- and Disturbance Ecology: <ul style="list-style-type: none"> • Stress und Störungen in Ökosystemen • Faktoren und Ressourcen (und damit zusammenhängende Reaktionen) • Faktoren: Temperatur, pH-Wert, Salinität, Mechanischer Stress, Toxische Substanzen • Ressourcen: Licht, Nährstoffe, Wasser, Sauerstoff, Organismen, Platz • Wechselbeziehungen zwischen Organismen: Prädation, Dichte, Parasitismus • Störungsregime • Effekte auf diverse Skalen • Effekte auf Biodiversität und Stabilität • Komplexe Reaktionen • Lebenszyklusstrategien (Ecological traits) • Prädation und Störung in Gemeinschaften • Abundanz (und ihre Variation) • Anthropogener Einfluss auf die Abundanz (Ernten und Jagen)

Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulteilprüfungen ÖKO4a: Hausarbeit (schriftlich, Dauer: 4 Wochen) ÖKO4b: Klausur (schriftlich, Dauer: 90 Min)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestehen der Modulteilprüfungen
Medienformen:	PowerPoint-Präsentation
Literatur:	Veranstaltungsbegleitende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Schulze, E.D, Beck, E., Müller-Hohenstein, K. (2002): Plant Ecology (bestimmte Kapitel). Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. • Stearns, S.C., Hoekstra, R.F. (2005): Evolution an introduction, Oxford University Press. • Haeseler, A., Liebers, D. (2003): Molekulare Evolution. Fischer Taschenbuch Verlag.Frankham, • Frankham, R., Ballou, J.D., Briscoe, D.A., McInnes, K.H., (2005): A primer of conservation genetics, Cambridge University Press.

Modulbezeichnung:	Ökologie im Kontext
Kürzel:	ÖK07
Lehrveranstaltungen:	a) Geoökologie / Landschaftsökologie b) Angewandte Ökologie c) 3 Tagesexkursionen
Studiensemester:	5./6. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Hermann Jungkunst
Dauer des Moduls:	2 Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich
Dozent(in):	Prof. Dr. Herrmann Jungkunst / Prof. Dr. Martin Entling / Dr. Jens Schirmel / Dr. Melanie Brunn
Lehrsprache:	a) und c) Deutsch, b) Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum: Studiengang (Pflicht bzw. optional, Semester) [P = Pflicht; O = Optiona]	B.Sc. Umweltwissenschaften (P, 5/6) 2F-B.Sc. Ökologie und Naturschutz (P, 5-6) M.Ed. Biologie Gymnasium (O, 1-4) a): M.Ed. Geographie (O, 1-4)
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	a) Vorlesung / 2 SWS / 100 b) Übung / 2 SWS / 30 c) Exkursion / 1 SWS / 20 (3 Tages- oder 1 Mehrtagesexkursion)
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	a) 30 h / 60 h b) 30 h / 60 h c) 15 h / 15 h Gesamt: 75 h / 135 h
Leistungspunkte:	7 LP
Notwendige Voraussetzungen:	Zulassung zum Bachelorstudiengang
Empfohlene Voraussetzungen:	Module ÖKO1, ÖKO2 und ÖKO3

Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind in der Lage Muster in Landschaften zu erkennen und zu beschreiben sowie Beziehungen zwischen Mustern und Prozessen zu analysieren, interpretieren und quantifizieren. Die Studierenden erkennen ökologische Probleme im Kontext der anthropogenen Nutzung und können diese analysieren, interpretieren und Lösungsvorschläge erarbeiten.
Inhalt:	a) Geoökologie und Landschaftsökologie: Die Vorlesung Landschaftsökologie befasst sich mit den konzeptionellen, methodischen und theoretischen Grundlagen der Landschaftsökologie. Sie betrachtet abiotische und biotische Komponenten der Landschaft und vermittelt vor allem quantitative Ansätze zur Analyse der Beziehungen zwischen Mustern und Prozessen in Landschaften. b) Angewandte Ökologie: Die Übung Angewandte Ökologie befasst sich mit ökologischen Veränderungen durch anthropogene Nutzung der Ökosysteme. Ziel ist die Analyse und Bewertung von anthropogen beeinflussten Ökosystemen. Im Vordergrund stehen a) die wissenschaftliche Analyse (Struktur und Funktion), b) die agronomische Bewertung und c) die naturschutzfachliche Bewertung. Die Übung führt Inhalte zuvor liegender Geographie- und Biologie-Lehrveranstaltungen zusammen. Bestandteil der Übung sind Geländekartierungen, Boden- und Vegetationsaufnahmen und tierökologische Erhebungen, die zur Analyse und Bewertung unterschiedlicher Ökosysteme dienen. c) Tagesexkursionen: Die Exkursionen veranschaulichen Inhalte der Angewandten Ökologie anhand praktischer Beispiele im Freiland. Dies umfasst insbesondere Zusammenhänge zwischen abiotischen Faktoren, menschlichen Einflüssen, Flora und Fauna.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung: Hausarbeit (schriftlich, Dauer: 4 Wochen)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestehen der Modulprüfung, Erfüllung der Anwesenheitspflicht in ÖKO7b und Nachweis der Teilnahme an den Exkursionen ÖKO7c
Medienformen:	Vorlesung mit PowerPoint, Exkursionen, Rechnerarbeit.
Literatur:	Veranstaltungsbegleitende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Turner, M., Gardner, R.H., O'Neill, R.V. (2003): Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process. Springer Verlag, New York. Vertiefende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Newman, E.I. (1993): Applied Ecology. Blackwell Scientific Publication, Oxford.

Modulbezeichnung:	Statistik für Anwender*
Kürzel:	MSI1
Hinweis:	*bei Wahlfach Mathematik für Anwender: Ersatz durch beliebige Module aus dem Wahlfach Naturschutz
Lehrveranstaltungen:	a) Statistik für Anwender I b) Statistik für Anwender II c) Übungen zur Statistik für Anwender
Studiensemester:	2./3. Semester
Dauer des Moduls:	2 Semester
Häufigkeit des Angebots:	jährlich
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Anna Hundertmark
Dauer des Moduls:	2 Semester

Häufigkeit des Angebots:	Jährlich
Dozent(in):	Dozierende der Mathematik
Lehrsprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum: Studiengang (Pflicht bzw. optional, Semester) [P = Pflicht; O = Optional]	B.Sc. Umweltwissenschaften (P, 2/3) Wahlfach Mathematik für Anwender im 2F-Bachelor
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	a) Vorlesung / 2 SWS / 100 b) Vorlesung / 2 SWS / 100 c) Übung / 2 SWS / 60
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	a) 30 h / 60 h b) 30 h / 60 h c) 30 h / 30 h Gesamt: 90 h / 150 h
Leistungspunkte:	8 LP
Notwendige Voraussetzungen:	Zulassung zum Bachelorstudiengang
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	Lernergebnis ist ein vertieftes Verständnis des Wahrscheinlichkeitsbegriffs sowie grundlegende Kenntnisse bei der Berechnung von Wahrscheinlichkeiten. Die Studierenden lernen, statistische Untersuchungen zu planen und durchzuführen sowie gesammelte Daten geeignet darzustellen und sie mit Hilfe mathematisch-statistischer Verfahren (unter Verwendung geeigneter Software) im Hinblick auf interessierende Fragestellungen zu untersuchen.
Inhalt:	<p>a) Statistik für Anwender I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deskriptive Statistik für Daten mit Hilfe geeigneter Software (OpenOffice, SAS, R) • Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung • Diskrete Verteilungen und Kombinatorik • Stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Interpolation <p>b) Statistik für Anwender II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In der Vorlesung werden statistische Grundprinzipien, Methoden und Verfahren vermittelt. • Testen, Konfidenz- und Vorhersagebereiche • Parametrische und nicht parametrische Testverfahren • Lineare und verallgemeinerte lineare Modelle (Regression, Varianzanalyse, Kontingenztafeln); • Dabei sollen insbesondere die Möglichkeiten der praktischen Umsetzung unter Verwendung von Statistik-Software-Paketen (SAS, R) berücksichtigt werden, in deren Benutzung im Rahmen diese Veranstaltung eingeführt wird. <p>c) Übung zur Statistik für Anwender:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit Hilfe von erarbeiteten und Beispieldatensätzen werden wichtige Auswertungsmöglichkeiten in der Praxis demonstriert (R, SAS).
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung: Klausur (schriftlich, Dauer: 120 Min)
Voraussetzung für die	Bestehen der Modulprüfung

Vergabe von Leistungspunkten:	
Medienformen:	PowerPoint, Rechner OpenOffice – Methoden der Datenanalyse und Darstellung Geogebra – räumliche Veranschaulichung. R – Statistikprogramm (Angegebene Software ist OpenSource-Software - kostenlos)
Literatur:	Veranstaltungsbegleitende Onlineressourcen: <ul style="list-style-type: none"> • W3C Online Learning Environment for SQL http://www.w3schools.com/sql/ (2012) • R-Tutorial der Clarkson University Dept. of Mathematics http://www.cyclismo.org/tutorial/R/ Vertiefende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Dytham, C (2006): Choosing and Using Statistics (a biologist's guide). Blackwell, Oxford. • Sokal, R., Rohlf, F.J. (1995): Biometry. Freeman, New York.

Bachelorarbeit

Modulbezeichnung:	Bachelorarbeit
Studiensemester:	6. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Entling
Dauer des Moduls:	1 Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Dozent(in):	Dozent/innen des Instituts für Umweltwissenschaften
Lehrsprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum: Studiengang (Pflicht bzw. obligatorisch, Semester)	2-F B.Sc. Basisfach Ökologie (P, 6)
[P = Pflicht; O = Obligatorisch; GS = Grundstudium; HS = Hauptstudium]	
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	Wissenschaftliche Einzelarbeit
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	20 h / 340 h
Leistungspunkte:	12 LP
Notwendige Voraussetzungen:	Mindestens 120 LP absolviert.
Empfohlene Voraussetzungen:	Abschluss aller Module des BSc Studienganges
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erarbeiten selbständig ein Forschungsthema über einen Zeitraum von insgesamt 12 Wochen. Themenvorschläge können selbst eingebracht werden, es gibt jedoch auch Angebote aus den verschiedenen Arbeitsbereichen des Instituts für Umweltwissenschaften, aus denen für diesen Fall auch die Betreuung sichergestellt wird. Im Idealfall zeichnen sich die Arbeiten durch einen disziplinübergreifenden integrierenden Charakter aus. Es können Freilandbeobachtungen, Experimentelle Arbeiten im Freiland oder Labor oder theoretische Arbeiten (Literaturstudien, Modellierungen, Statistische, Datenanalysen) angefertigt werden, zu denen abschließend eine schriftliche Bachelorarbeit abgeliefert werden muss. Diese umfasst den theoretischen Hintergrund, die verwendeten Methoden, die erzielten Ergebnisse und deren Diskussion im Kontext der relevanten internationalen Literatur zum Thema. In die Benotung der Arbeit fließt die praktische Bearbeitungsphase mit ein.
Inhalt:	Der Inhalt hängt unter anderem von den aktuellen Forschungsschwerpunkten am Institut für Umweltwissenschaften ab. Er ist dem Oberthema Ökologie und Naturschutz zuzuordnen. Mögliche

	<p>Themen wären z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ökosystemanalyse, Nahrungsnetze • Angewandte Ökologie und Agrarökologie • Natur- und artenschutzbezogene Fragen inkl. molekulardiagnostischer Verfahren • Umweltökonomie und Ökosystemmanagement
Studien-/Prüfungsleistungen:	Bachelorarbeit
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Nach erfolgreichem Abschluss der Bachelorarbeit erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.
Medienformen:	Diskussion mit Betreuerin oder Betreuer, Präsentationen in Arbeitsgruppen, Schriftliche Abschlussarbeit
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Kremer, B.P. (2006): Vom Referat bis zur Examensarbeit. 2. Auflage, Springer, Berlin.

5.2 Wahlfach Naturschutz

Modulbezeichnung:	Naturschutzbiologie
Kürzel:	NABI
Lehrveranstaltungen:	a) Conservation Biology b) Arten-, Biotop- und Landschaftsschutz
Studiensemester:	3. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Entling
Dauer des Moduls:	1 Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Wintersemester
Dozent(in):	a) Prof. Dr. Martin Entling b) Dr. Verena Rösch
Lehrsprache:	a) Englisch b) Deutsch
Zuordnung zum Curriculum: Studiengang (Pflicht bzw. optional, Semester) [P = Pflicht; O = Optional]	2F-B.Sc. Wahlfach Naturschutz (P, 3) M.Sc. Environmental Sciences (O, 1-3) M.Ed. Biologie Gymnasium (O, 1-4)
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	a) Vorlesung / 2 SWS / 100 b) Seminar / 2 SWS / 30
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	a) 30 h / 60 h b) 30 h / 60 h Gesamt: 60 h / 120 h
Leistungspunkte:	6 LP
Notwendige Voraussetzungen:	Zulassung zum Studiengang
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Ökologie und Umweltwissenschaften
Angestrebte Lernergebnisse:	Studierende können Biodiversität auf der Ebene von Genen, Arten und Ökosystemen beschreiben. Sie haben einen Überblick über die globalen und regionalen Bedrohungen der Biodiversität und kennen Strategien zu deren Schutz. Sie sind mit Methoden und rechtlichen Rahmenbedingungen des praktischen Naturschutzes vertraut und in der Lage im Spannungsfeld mit anderen Nutzungsinteressen Lösungen zu finden. Studierende können Informationen aus der wissenschaftlichen Literatur beschaffen, beurteilen und präsentieren.
Inhalt:	a) Naturschutzbiologie: <ul style="list-style-type: none"> • Biodiversität und ihre Bedeutung: Gene, Arten und Ökosysteme • Angewandte Populationsökologie, Aussterbeprozesse • Bedrohungen der Biodiversität: Habitatverlust und -degradierung, Übernutzung, Invasive Arten, Klimawandel • Schutz von Arten und Ökosystemen, Management von Populationen, Ex-Situ Erhaltung • Naturschutzbiologen stellen ihre Tätigkeitsbereiche vor (Behörden, Landschaftsplanung, Naturschutzverbände, Zoos) b) Arten-, Biotop- und Landschaftsschutz: <ul style="list-style-type: none"> • Wiederansiedlung von Tier- und Pflanzenarten • Prozessschutz und langfristige ökologische Waldentwicklung • Natürliche Einwanderung von Wolf & Co, und damit verbundene Probleme • Großflächige Beweidungsprojekte • Arten- und Biotopschutz im Spannungsfeld land- und forstwirtschaftlicher Nutzung • Umgang mit Neobiota • Biotopmanagement und Biotopvernetzung • Rechtliche Grundlagen des Schutzes von Arten und Lebensräumen in Deutschland und der EU
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung: Klausur (schriftlich, Dauer: 60 Min)
Voraussetzungen für	Bestehen der Modulprüfung, Erfüllung der Anwesenheitspflicht in NABIb

die Vergabe von Leistungspunkten:	
Medienformen:	PowerPoint-Präsentation
Literatur:	Veranstaltungsbegleitende Literatur: Hunter, M., Gibbs, J. (2006): Fundamentals of conservation biology. Blackwell Publishing. Primack, R.B., Sher, A.A. (2016) An introduction to conservation biology. Sinauer Associates. Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Umweltpolitik und -recht
Kürzel:	NHM4
Lehrveranstaltungen:	a) Umweltrecht b) Umweltpolitik
Studiensemester:	3.-6. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Oliver Frör
Dauer des Moduls:	2 Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich
Dozent(in):	Dr. Hannes Kopf / Werner Fröhlich / Werner Theis
Lehrsprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum: Studiengang (Pflicht bzw. optional, Semester) [P = Pflicht; O = Optional]	B.Sc. Ökologie und Naturschutz (O, 3-6) B.Sc. Nachhaltigkeitsmanagement (P, 3-6)
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	a) Vorlesung / 2 SWS / 100 b) Vorlesung / 2 SWS / 100
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	a) 30 h / 30 h b) 30 h / 30 h Gesamt: 60 h / 60 h
Leistungspunkte:	4 LP
Notwendige Voraussetzungen:	Zulassung zum Studiengang
Empfohlene Voraussetzungen:	UWI1 und UWI2
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein vertieftes und praxisbezogenes Verständnis von Zielen und Instrumenten des Umweltrechts, der umweltrechtlichen Regelwerke und der Umweltpolitik, • können rechts- und politikwissenschaftliche Zusammenhänge und Prinzipien bezogen auf den Umweltbereich analysieren und bewerten. • sind aufgrund der vermittelten Sachzusammenhänge und grundlegenden Prinzipien des Umweltrechts und der Umweltpolitik in der Lage, auch neue Phänomene in ihrer umweltbezogenen Relevanz einzuordnen und Beiträge für den gesellschaftlichen Umgang mit ihnen zu entwickeln.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundlagen des Rechts und der Gerichtsverfassung • Ziele und Prinzipien des Umweltschutzes • Immissions- und Emissionsansatz • Rechtsquellen und Maßnahmen der Umweltgesetzgebung • Gewässerschutz • Immissionsschutz • Abfallrecht • Naturschutz • Boden • Schutz vor gefährlichen Stoffen • Grundprinzipien, Instrumente und Akteure der Umweltpolitik

	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Umweltpolitik von sektoraler Politik zu einem integrierten Verständnis im Sinne des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung • Mehrebenengeflecht der Umweltpolitik
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung: Klausur (schriftlich, Dauer: 90 Min)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bestehen der Modulprüfung
Medienformen:	PowerPoint-Präsentation, Vorträge der Studierenden, Diskussionen
Literatur:	Veranstaltungsbegleitende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Jänicke, M., Kunig, P., Stitzel, M. (2003): Lern- und Arbeitsbuch Umweltpolitik: Politik, Recht und Management des Umweltschutzes in Staat und Unternehmen. Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn. • Kahl, W., Voßkuhle, A. (1998): Grundkurs Umweltrecht. Einführung für Naturwissenschaftler und Ökonomen. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg. Vertiefende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Jasanoff, S., Martello, M.L. (Eds.) (2004). Earthly politics: Local and Global in environmental Governance. Cambridge, Massachusetts Institute of Technology.

Modulbezeichnung:	Umweltinformatik
Kürzel:	MSI2
Lehrveranstaltungen:	a) Einführung in Geographische Informationssysteme b) GIS für Fortgeschrittene c) Modellierung in den Umweltwissenschaften
Studiensemester:	4./5. Semester
Dauer des Moduls:	2 Semester
Häufigkeit des Angebots:	jährlich
Modulverantwortliche(r):	Jonathan Jupke
Dozent(in):	Jonathan Jupke / Dr. Jürg Spaak
Lehrsprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum: Studiengang (Pflicht bzw. optional, Semester) [P = Pflicht; O = Optional]	B.Sc. Umweltwissenschaften (P, 4/5)
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	a) Übung / 2 SWS / 30 b) Übung / 2 SWS / 30 c) Übung / 2 SWS / 30
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	a) 30 h / 60 h b) 30 h / 60 h c) 30 h / 30 h Gesamt: 90 h / 150 h
Leistungspunkte:	8 LP
Notwendige	Zulassung zum Bachelorstudiengang

Voraussetzungen:	
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im Umgang mit Computersoftware. Erfahrungen im Umgang mit Grafikprogrammen, Datenbanken, Tabellenkalkulationen u. Statistik sind hilfreich. Modul MS11.
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sollen theoretisches und praktisches Wissen im Umgang mit Geographischen Informationssystemen (GIS) bekommen, die Struktur komplexer Datensysteme verstehen lernen und vertiefende Erkenntnisse im Umgang mit GIS im Rahmen einer eigenständigen Projektarbeit erlangen. GIS-Systeme und Datenbanken können darüber hinaus für die Umweltmodellierung eingesetzt werden. Die Studierenden erlernen Prinzipien und Möglichkeiten der Modellierung in den Umweltwissenschaften kennen und wenden diese in einfachen Beispielen an.
Inhalt:	<p>a) Einführung in Geographische Informationssysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines GIS • Datenquellen und Geodatenstruktur • Koordinatensysteme (Projektionen und Transformationen), Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Bedienungsflächen von Geoinformationssystemen • Datenbankentwurf, Datenmanagement und Datenanalyse • Layout von Grafiken • Digitalisieren • Vektor- und Rasteroperationen <p>b) GIS für Fortgeschrittene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektarbeit zur Vertiefung methodischen Wissens im Umgang mit GIS insbesondere hinsichtlich Geostatistik, Geodatenbanken und der Analyse von räumlichen ökologischen Daten. <p>c) Modellierung in den Umweltwissenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Modellierung • Modelltypen • Prinzipien der Modellbildung • Evaluierung und Sensitivitätsanalysen • Einfache Modelle auf Basis von Differentialgleichungen/ System Dynamics • Umsetzung einfacher Modelle in Modellierungssoftware
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung: Portfolio (schriftlich, Dauer: 4 Wochen)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestehen der Modulprüfung
Medienformen:	PowerPoint Folien, Computer, Software (ArcGIS, GRASS, Vensim, QGIS, R, Tabellenkalkulation, LibreOffice Base)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bossel, H. (2004): Klima, Ökosysteme und Ressourcen. Books on Demand: Norderstedt, p 235. • Bossel, H. (2004): Wirtschaft, Gesellschaft und Entwicklung. Books on Demand: Norderstedt, p 308. • Stevens, M. H. H. (2009): A primer of ecology with R. Springer: Dordrecht, p 401. • Bivand, R., Pebesma, E., Rubio, V. (2008): Applied Spatial Data Analysis with R. Use R Series, Springer, Heidelberg, 378 p. • Bolstad, P. (2008): GIS fundamentals. 3rd ed. Eider Press. 620 p. • Hengl, T. (2009): A Practical Guide to Geostatistical Mapping, 2nd edition. University of Amsterdam, 291 p. • Neteler, M., Mitasova, H. (2008): Open Source GIS: A GRASS GIS Approach, 3rd ed. Springer. 406 p. • Obe, R., Hsu, L. (2011): PostGIS in Action. Manning Publications, p. 425.

Wahlpflichtmodule

Modulbezeichnung:	Indikatororganismen
Kürzel:	AÖK1
Lehrveranstaltungen:	a) Indikatororganismen b) Indikatororganismen
Studiensemester:	4.-6. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Entling
Dauer des Moduls:	1-2 Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich
Dozent(in):	Prof. Dr. Martin Entling / Dr. Jens Schirmel / Dr. Verena Rösch / Dr. Dagmar Lange / Dr. René Sahn
Lehrsprache:	Englisch oder Deutsch
Zuordnung zum Curriculum: Studiengang (Pflicht bzw. optional, Semester)	M.Sc. Ecotoxicology (O, 1-3) M.Sc. Umweltwissenschaften (O, 1-3) B.Sc. Umweltwissenschaften (O, 4-6) 2F-B.Sc. Ökologie und Naturschutz (O, 4-6) M.Ed. Biologie Gymnasium (O, 1-4)
[P = Pflicht; O = Optiona]	
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	Übungen / zwei Kurse à 2 SWS (Block oder Teilblock, insgesamt 60 h) / 30
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	60 h / 120 h
Leistungspunkte:	6 LP
Notwendige Voraussetzungen:	Zulassung zum Studiengang
Empfohlene Voraussetzungen:	Basiswissen in Taxonomie und Studiendesign
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden verstehen Bioindikation (Vorteile, Probleme, Grenzen). Sie vertiefen ihr Wissen über die Biologie zweier selbst gewählter Organismengruppen und sind in der Lage, sie in der Naturschutz- und Landschaftsplanung einzusetzen. Sie können die Organismen bestimmen und kartieren. Die Studierenden können Daten auswerten und Rückschlüsse auf das Untersuchungsgebiet formulieren.
Inhalt:	Jeder Einzelkurs (à 2 SWS) behandelt die Erfassung und Bestimmung einer Organismengruppe und die Auswertung der erhobenen Daten. Jeder Studierende wählt zwei Gruppen aus dem aktuellen Angebot am Fachbereich (z.B. Vögel, Spinnen, Heuschrecken, Zikaden, Flechten, Pflanzen, Fische, Makrozoobenthos).
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulteilprüfung AÖK1a: Praktische Prüfung (praktisch, Dauer: 60 Min) AÖK1b: Praktische Prüfung (praktisch, Dauer: 60 Min)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestehen der Modulteilprüfungen, Erfüllung der Anwesenheitspflicht in AÖK1a und AÖK1b
Medienformen:	Bestimmungsliteratur, Feldstudien-Ausrüstung, PowerPoint Folien
Literatur:	Wird im Kurs bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Molecular Ecology I
Kürzel:	AÖK4, resp. ETX7
Lehrveranstaltungen:	a) Molecular Ecology I b) Phylogenetic and Population Genetic Analysis

Studiensemester:	3. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Klaus Schwenk
Dauer des Moduls:	1 Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Wintersemester
Dozent(in):	Prof. Dr. Klaus Schwenk / Dr. Anne Thielsch
Lehrsprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum: Studiengang (Pflicht bzw. optional, Semester) [P = Pflicht; O = Optiona]	M.Sc. Umweltwissenschaften (O, 2) M.Sc. Ecotoxicology (C, 2) M.Ed. Biologie Gymnasium (O, 1-4) 2F-B.Sc. Ökologie und Naturschutz (O, 4-6)
Lehrform / SWS / Gruppengröße:	a) Vorlesung / 2 SWS (total 30 h) / 100 b) Übung / 2 SWS (Blockkurs, total 30 h) / 30
Arbeitsaufwand: Kontaktzeit / Selbststudium	a) 30 h / 60 h b) 30 h / 60 h Total: 60 h / 120 h
Leistungspunkte:	6 LP
Notwendige Voraussetzungen:	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Angestrebte Lernergebnisse:	The students are familiar with major topics in molecular ecology and basic theories of population genetics and phylogenetics. They get an overview of possible methods in molecular ecology and know examples of their application. The students gain practical experience in phylogenetic analysis software and are able to interpret the results.
Inhalt:	Principles of molecular genetics Molecular identification of species, individuals and sex Genetic aspects of behavioural ecology Population genetics Evolutionary ecotoxicology Phylogeography Conservation genetics Genetically modified organisms Analytical methods in molecular ecology and phylogenetics
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung: Portfolio (schriftlich, Dauer: 4 Wochen)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten:	Bestehen der Modulprüfung, Erfüllung der Anwesenheitspflicht in AÖK4b
Medienformen:	PowerPoint, Phylogenetic analysis software
Literatur:	Basic reading: Beebe and Rowe (2008): An introduction to molecular ecology. Oxford University Press Frankham, Ballou and Briscoe. (2005): Introduction to conservation genetics. Cambridge University Press. Advanced reading: Bromham (2008): Reading the Story in DNA, Oxford University Press. Ankley, G.T., Miracle, A.L., Perkins, E.J. (2007): Genomics in regulatory ecotoxicology: applications and challenges. CRC Press Inc., Boca Raton. Knoop, V., Müller, K. (2006): Gene und Stammbäume: Ein Handbuch zur molekularen

	Phylogenetik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
--	---