

**Studienordnung  
für den Masterstudiengang „Biodiversität und Ökologie“  
an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald**

vom 29. Februar 2012

Aufgrund von § 2 Absatz 1 in Verbindung mit § 114 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Landeshochschulgesetz – LHG M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Januar 2011 (GVBl. M-V S. 18) und des § 39 Absatz 1 des Landeshochschulgesetzes in der bis zum 31. Dezember 2010 geltenden Fassung erlässt die Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald die folgende Studienordnung für den Masterstudiengang „Biodiversität und Ökologie“ als Satzung:

**Inhaltsverzeichnis**

**Erster Abschnitt: Allgemeiner Teil**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienaufnahme
- § 3 Studienziele
- § 4 Studienabschluss, Dauer und Gliederung des Studiums
- § 5 Lehrangebot und Studiengestaltung
- § 6 Veranstaltungsarten
- § 7 Zulassungsbeschränkungen für einzelne Lehrveranstaltungen
- § 8 Vergabe von Leistungspunkten
- § 9 Studienberatung

**Zweiter Abschnitt: Module und Studienablauf**

- §10 Fachmodule
- §11 Aufbaumodule
- §12 Modul Masterarbeit
- §13 Studienverlauf

**Dritter Abschnitt: Schlussbestimmungen**

- §14 Inkrafttreten

**Anhang: Musterstudienplan**

**Erster Abschnitt: Allgemeiner Teil**

**§ 1<sup>\*</sup>  
Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage der Fachprüfungsordnung für diesen Studiengang vom 29. Februar 2012 das Studium im Master-

---

<sup>\*</sup> Alle Personen- und Funktionsbezeichnungen dieser Studienordnung beziehen sich auf Frauen und Männer in gleicher Weise.

Studiengang „Biodiversität und Ökologie“ an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, insbesondere Inhalt, Aufbau und Schwerpunkte des Studiums.

## **§ 2 Studienaufnahme**

Das Studium im M.Sc. Biodiversität und Ökologie kann im Winter- oder Sommersemester aufgenommen werden.

## **§ 3 Studienziele**

Der M.Sc. Biodiversität und Ökologie verfolgt das Ziel, Absolventen im Rahmen eines Vertiefungsstudiums von vier Semestern so auszubilden, dass sie Fragestellungen in Forschung und/oder Praxis selbständig erkennen, strukturieren und durch Auswahl und Anwendung geeigneter wissenschaftlicher Methoden beantworten können. Dieses Ziel wird durch eine forschungsbezogene Ausbildung mit hohen Praxisanteilen erreicht. Die Kombination verschiedener frei wählbarer Aufbaumodule erlaubt den Studierenden eine Spezialisierung innerhalb der genannten Aufgaben. Studierende erfahren während des Studiums eine breite methodische Ausbildung, welche sowohl Freiland- als auch Labormethoden umfasst. Besonderer Wert wird hierbei auf das Verständnis der Entstehung und Erfassung von Biodiversität in Raum und Zeit sowie den Schutz von Biodiversität gelegt. Neben der Fähigkeit zur problembezogenen Umsetzung von Fachwissen erlangen Studierende während des Studiums die Befähigung zur kritisch-analytischen Reflexion komplexer Sachverhalte. Hierdurch werden die Voraussetzungen zur Übernahme einer verantwortungsvollen Tätigkeit in Forschung oder Organisation bei Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Behörden, Umweltschutzorganisationen und Wirtschaft (z.B. Agrarindustrie, Schädlingsbekämpfung, Biotechnologie, Klinische Laboratorien, Medizintechnik, Pharmaindustrie, Verlage, Medien) geschaffen. Das Studium dient nicht zuletzt der Befähigung zur Aufnahme eines Promotionsstudiums.

## **§ 4 Studienabschluss, Dauer und Gliederung des Studiums**

(1) Der M.Sc.-Studiengang wird mit der M.Sc.-Prüfung als berufsqualifizierender Prüfung abgeschlossen.

(2) Die Zeit, in der in der Regel das M.Sc.-Studium mit dem M.Sc.-Grad abgeschlossen werden kann (Regelstudienzeit), beträgt 4 Semester.

(3) Das M.Sc.-Studium gliedert sich in obligatorische Fachmodule (18 LP), wahlobligatorische Aufbaumodule (72 LP) und das Modul „Masterarbeit“ (30 LP). Die Regeldauer eines Aufbaumoduls beträgt 1 bis 2 Semester mit 12 LP.

(4) Obligatorische Fachmodule sind: Modul „Persönliche Profilbildung“ (4 LP), Modul „Auslandsexkursion“ (6 LP), Modul „Forschungspraktikum“ (8 LP).

(5) Wahlobligatorische Aufbaumodule (je 12 LP), von denen sechs in beliebiger Kombination belegt werden müssen, sind: Angewandte Mikrobiologie und Umweltmikrobiologie, Aquatische Mikrobiologie, Plant Species Conservation, Conservation and Behaviour, Conservation Genetics, Evolutionsmorphologie, Evolutionsökologie, Grundlagen der Gewässerökologie, Spezielle und Angewandte Gewässerökologie, Klimawandel und Ökosystemdynamik, Molekulare Phylogenetik, Ökosystemdiversität, Ornithologie, Paläodiversität I, Paläodiversität II, Reproduktion bei Tieren: Mechanismen und Strategien, Conservation Genetics of Plants, Stressphysiologie der Pflanzen, Tierphysiologie, Vegetationsökologie, Animal Conservation & Ecology.

(6) Das Modul „Masterarbeit“ (inkl. Verteidigung) umfasst 30 LP und wird in der Regel im 4. Semester belegt.

(7) Das Studium wird am Ende des 4. Semesters mit der Verteidigung der Masterarbeit abgeschlossen. Voraussetzungen dafür sind der wenigstens mit „ausreichend“ (4,0) bewertete Abschluss der Masterarbeit, das Erbringen der erforderlichen Leistungsnachweise und der Nachweis von insgesamt 120 LP.

## **§ 5**

### **Lehrangebot und Studiengestaltung**

(1) Ein erfolgreiches Studium setzt den Besuch von Lehrveranstaltungen der Fach- und Aufbaumodule voraus. Der Studierende hat eigenverantwortlich ein angemessenes Selbststudium durchzuführen.

(2) In den Modulen werden in der Regel verschiedene Lehrveranstaltungsarten angeboten. Über die Ausgestaltung des jeweiligen Moduls hinsichtlich der konkreten Studieninhalte, der Aufteilung in Kontakt- und Selbststudienzeit und der Lehrveranstaltungsarten wird von den Modulverantwortlichen im Rahmen der Fachprüfungs- und Studienordnung sowie unter Berücksichtigung der Arbeitsbelastung, der Qualifikationsziele und der Prüfungsanforderungen im übrigen selbständig entschieden.

(3) Das Angebot aller unter § 4 Absatz 5 genannten Aufbaumodule besteht vorbehaltlich der Verfügbarkeit entsprechender Lehrkapazitäten. Ein Rechtsanspruch besteht nicht.

(4) Lehrveranstaltungen werden in deutscher oder englischer Sprache nach Maßgabe der Modulverantwortlichen abgehalten.

## **§ 6 Veranstaltungsarten**

(1) Der Studiengang ist modularisiert.

(2) Die Studieninhalte werden insbesondere in Vorlesungen, Seminaren, Übungen, Praktika und Exkursionen vermittelt.

1. Vorlesungen dienen der systematischen Darstellung eines Stoffgebietes; der Vortragscharakter überwiegt.
2. Seminare dienen der Anwendung allgemeiner Lehrinhalte eines Faches auf spezielle Problemfelder sowie der Einübung von Präsentationstechniken. Durch Referate sowie im Dialog mit den Lehrpersonen und in Diskussionen untereinander werden die Studierenden in das selbständige wissenschaftliche Arbeiten eingeführt.
3. Übungen führen die Studierenden in die praktische wissenschaftliche Tätigkeit ein. Sie vermitteln grundlegende Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens in den relevanten Fachgebieten und fördern die Anwendung und Vertiefung der Lehrinhalte.
4. Praktika sind durch die eigenständige Anwendung wissenschaftlicher Methoden auf wissenschaftliche Fragestellungen gekennzeichnet. Sie dienen der Einübung und Vertiefung praktischer Fähigkeiten und fördern das selbständige Bearbeiten wissenschaftlicher Aufgaben.
5. Exkursionen sind externe Lehrveranstaltungen unter Anleitung einer Lehrperson, die der anschaulichen Vertiefung fachbezogener Lehrinhalte am konkreten Objekt dienen.

## **§ 7 Zulassungsbeschränkungen für einzelne Lehrveranstaltungen**

(1) Ist bei einer Lehrveranstaltung nach deren Art oder Zweck eine Begrenzung der Teilnehmerzahl zur Sicherung des Studienerfolgs erforderlich und übersteigt die Zahl der Bewerber die Aufnahmefähigkeit, so sind die Bewerber in folgender Reihenfolge zu berücksichtigen:

- a) Studierende, die für den M.Sc. Biodiversität und Ökologie an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald eingeschrieben sind und nach ihrem Studienverlauf auf den Besuch der Lehrveranstaltung

zu diesem Zeitpunkt angewiesen sind, einschließlich der Wiederholer bis zum zweiten Versuch.

- b) Studierende, die für den M.Sc. Biodiversität und Ökologie an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald eingeschrieben sind und nach ihrem Studienverlauf auf den Besuch der Lehrveranstaltung zu diesem Zeitpunkt nicht angewiesen sind, einschließlich der Wiederholer ab dem dritten Versuch.
- c) Andere Studierende der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.

(2) Im Übrigen regelt der Dekan von Amts wegen oder auf Antrag des Lehrenden die Zulassung nach formalen Kriterien.

(3) Die Fakultät stellt im Rahmen der verfügbaren Mittel sicher, dass den unter Absatz 1 Buchstabe a) genannten Studierenden durch die Beschränkung der Teilnehmerzahl kein Zeitverlust entsteht.

(4) Die Fakultät kann für die Studierenden anderer Studiengänge das Recht zum Besuch von Lehrveranstaltungen generell beschränken, wenn ohne Beschränkung eine ordnungsgemäße Ausbildung der für den M.Sc. Biodiversität und Ökologie eingeschriebenen Studierenden nicht gewährleistet werden kann.

## **§ 8**

### **Vergabe von Leistungspunkten**

(1) Die Grundsätze der Vergabe von Leistungspunkten (äquivalent zu ECTS-Punkten im European Credit Transfer System) ergeben sich aus § 5 GPO BMS.

(2) Für die obligatorischen Fachmodule werden insgesamt 18 LP vergeben, das entspricht 540 Arbeitsstunden.

(3) Für die wahlobligatorischen Aufbaumodule werden insgesamt 72 LP vergeben, das entspricht 2160 Arbeitsstunden.

(4) Für das Modul ‚Masterarbeit‘ werden insgesamt 30 LP vergeben, das entspricht 900 Arbeitsstunden.

## **§ 9**

### **Studienberatung**

(1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch die Zentrale Studienberatung der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald während der angegebenen Sprechstunden.

(2) Die fachspezifische Studienberatung im M.Sc. Biodiversität und Ökologie erfolgt durch das von der Fakultät benannte hauptberufliche Mitglied des wissenschaftlichen Personals in seinen Sprechstunden.

(3) Die fachspezifische Studienberatung in den einzelnen Modulen erfolgt durch die von der jeweiligen Einrichtung benannten hauptberuflichen Mitglieder des wissenschaftlichen Personals (Modulverantwortliche) in ihren Sprechstunden.

## **Zweiter Abschnitt: Module und Studienverlauf**

### **§ 10 Fachmodule**

(1) Die Qualifikationsziele der obligatorischen Fachmodule werden im Wesentlichen durch Ausbildungsinhalte aus den Fachgebieten der Biologie erreicht. Darüber hinaus sollen Zusatzqualifikationen (Modul „Persönliche Profilbildung“) mit sinnvollem fachlichen Bezug zur Biologie erworben werden. Angestrebt wird ein komplexes Verständnis biologischer Prozesse. Näheres ist dem Modulkatalog M.Sc. Biodiversität und Ökologie zu entnehmen.

(2) Die drei obligatorischen Fachmodule (insgesamt 18 LP) werden mit folgenden wöchentlichen Veranstaltungsstunden (SWS), den aufzuwendenden Arbeitsstunden (h, „Work load“) und den erreichbaren Leistungspunkten (LP) angeboten:

- Modul „Persönliche Profilbildung“ (4 SWS, 120 h, 4 LP),
- Modul „Auslandsexkursion“ (Seminar (2 SWS) und Exkursionspraktikum als Blockveranstaltung (eine Woche), 180 h, 6 LP),
- Modul „Forschungspraktikum“ (Blockveranstaltung (6 Wochen), 240 h, 8 LP).

(3) Alle Module werden grundsätzlich nur einmal im Jahr angeboten.

### **§ 11 Aufbaumodule**

(1) Die Qualifikationsziele der wahlobligatorischen Aufbaumodule werden durch die entsprechenden Ausbildungsinhalte aus den Fachgebieten der Biologie erreicht (vgl. Modulkatalog).

(2) Alle unter § 4 Absatz 5 genannten Aufbaumodule werden mit 12 erreichbaren LP, 360 aufzuwendenden Arbeitsstunden (h, „Work load“) und 10 bis 12 wöchentlichen Veranstaltungsstunden (SWS) angeboten.

(3) Die Aufbaumodule, außer den Modulen „Plant Species Conservation“ und „Conservation Genetics of Plants“ sowie Teile der Module „Ökosystemdiversität“ und „Paläodiversität II“ (diese nur alle 2 Jahre), werden einmal jährlich angeboten.

(4) Es können keine Module gewählt werden, deren Inhalt maßgeblich bereits im Rahmen des ersten qualifizierenden Studienabschlusses studiert wurde. Auf Antrag entscheidet der Prüfungsausschuss vorab.

(5) Veranstaltungen, die in mehr als einem Aufbaumodul als wahlobligatorisch angeboten werden, können nur einmal angerechnet werden.

## **§12**

### **Modul Masterarbeit**

(1) Die Masterarbeit ist eine Prüfungsarbeit, die die wissenschaftliche Ausbildung abschließt. Im Rahmen des Moduls „Masterarbeit“ sind folgende Qualifikationen nachzuweisen: Fähigkeit zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten, zur Formulierung von Forschungsfragen und deren Lösungsansätzen, zur Abstraktion und Diskussion von Zusammenhängen sowie zur Dokumentation der erzielten wissenschaftlichen Erkenntnisse.

(2) Das Modul „Masterarbeit“ beinhaltet die Masterarbeit sowie deren Verteidigung (mündlicher Vortrag und anschließende Diskussion). Insgesamt werden hierfür 30 LP entsprechend 900 aufzuwendenden Arbeitsstunden (h, Work load) vergeben. Bei Nichtbestehen der Verteidigung kann diese einmal wiederholt werden. Wird die Wiederholung der Verteidigung erneut nicht bestanden, muss auch die Masterarbeit wiederholt werden.

(3) Die Anmeldung zur Masterarbeit erfordert das erfolgreiche Absolvieren eines Forschungspraktikums.

## **§ 13**

### **Studienverlauf**

(1) Die aufgeführten Module gemäß §§ 10 bis 12 sind von den Studierenden zu absolvieren.

(2) Unbeschadet der Freiheit der Studierenden, den zeitlichen und organisatorischen Verlauf seines Studiums selbst verantwortlich zu planen, wird der im Anhang beschriebene Studienverlauf als zweckmäßig empfohlen (Musterstudienplan).

## **Dritter Abschnitt: Schlussbestimmungen**

### **§ 14 Inkrafttreten**

Diese Studienordnung tritt am Tage nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Senats der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald vom 15. Februar 2012.

Greifswald, den 29. Februar 2012

**Der Rektor  
der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald  
Universitätsprofessor Dr. rer. nat. Rainer Westermann**

Hochschulöffentlich bekannt gemacht am 29.05.2012

## Anhang

### Musterstudienplan für den Master-Studiengang „Biodiversität und Ökologie“

#### Überblick

##### 1. Semester

2,5 Aufbaumodule nach Wahl                      30 LP

##### 2. Semester

2,5 Aufbaumodule nach Wahl                      30 LP

##### 3. Semester

1 Aufbaumodul nach Wahl                      12 LP

Modul „Persönliche Profilbildung“              4 LP

Modul „Auslandsexkursion“                      6 LP (1 Woche)

Modul „Forschungspraktikum“                  8 LP (6 Wochen)

##### 4. Semester

Modul „Masterarbeit“ (inkl. Verteidigung)      30 LP (6 Monate)

Aufgrund der Tatsache, dass die Aufbaumodule im M.Sc. Biodiversität und Ökologie in freier Kombination wählbar sind, kann hier nur ein beispielhafter Musterstudienplan angeführt werden. Er gilt für den Beginn im Wintersemester und bei Belegung der folgenden Aufbaumodule: Evolutionsökologie, Conservation Genetics, Vegetations-ökologie, Reproduktion bei Tieren: Mechanismen und Strategien, Evolutions-morphologie und Ornithologie.

#### 1. Semester

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	LP	Prüfung
VL Evolutionsökologie	2	2	1 K90
VL Zoogeographie	2	2	
S Evolutionsökologie	2	2	1 R*
P Evolutionsökologie	5	6	1 P*
V Conservation & Landscape Genetics	2	2	1 K60
S Evolutionary Conservation Biology	2	2	1 R*
S Current Topics in Conservation	2	2	1 R*
Ü Methods in Conservation & Landscape Genetics	5	6	1P*
V/Ü Quantitative Methods in Community Ecology	3	4	1 P
V Pflanzengeographie	2	2	1 K30*
Summe LP	30		

#### 2. Semester

<b>Lehrveranstaltung (Art)</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>	<b>Prüfung</b>
Großpraktikum Vegetationsökologie	5	6	1 P*
V Fortpflanzungsbiologie	2	2	1 K60
Ü Methoden der Verhaltensanalyse	2	2	1 P*
P Fortpflanzungsbiologie	5	6	
S Reproduktionsstrategien	2	2	1 R*
V Ornithologie	2	2	1 K60
S Ornithologie	2	2	1 R*
Ü Vertiefung ornithologischer Methoden	1	2	1 P*
Ornithologisches Praktikum	5	6	1 P*
Summe LP		30	

### 3. Semester

<b>Lehrveranstaltung (Art)</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>	<b>Prüfung</b>
V Evolutionsmorphologie	2	2	1 K60
SV Evolutionsmorphologie	2	2	1 R*
P Vom Objekt zum Bild...	8	8	1 P*
Persönliche Profilbildung	4	4	-
S Auslandsexkursion	2	2	1 R*
Auslandsexkursion		4	-
Forschungspraktikum		8	1 P
Summe LP		30	

### 4. Semester

<b>Lehrveranstaltung (Art)</b>	<b>SWS</b>	<b>LP</b>	<b>Prüfung</b>
M.Sc.-Arbeit		28	Arbeit
Verteidigung		2	Verteidigung
Summe LP		30	

# Modulkatalog M.Sc. „Biodiversität und Ökologie“

## Inhaltverzeichnis

### Zielematrix

#### 1. Obligatorische Module

Fachmodul 1: ‚Persönliche Profilbildung‘

Fachmodul 2: ‚Auslandsexkursion‘

Fachmodul 3: ‚Forschungspraktikum‘

#### 2. Wahlobligatorische Module

Aufbaumodul 1: ‚Angewandte Mikrobiologie und Umweltmikrobiologie‘

Aufbaumodul 2: ‚Aquatische Mikrobiologie‘

Aufbaumodul 3: ‚Plant Species Conservation‘

Aufbaumodul 4: ‚Conservation and Behaviour‘

Aufbaumodul 5: ‚Conservation Genetics‘

Aufbaumodul 6: ‚Evolutionemorphologie‘

Aufbaumodul 7: ‚Evolutionökologie‘

Aufbaumodul 8: ‚Grundlagen der Gewässerökologie‘

Aufbaumodul 9: ‚Spezielle und Angewandte Gewässerökologie‘

Aufbaumodul 10: ‚Klimawandel und Ökosystemdynamik‘

Aufbaumodul 11: ‚Molekulare Phylogenetik‘

Aufbaumodul 12: ‚Ökosystemdiversität‘

Aufbaumodul 13: ‚Ornithologie‘

Aufbaumodul 14: ‚Paläodiversität I‘

Aufbaumodul 15: ‚Paläodiversität II‘

Aufbaumodul 16: ‚Reproduktion bei Tieren: Mechanismen und Strategien‘

Aufbaumodul 17: ‚Conservation Genetics of Plants‘

Aufbaumodul 18: ‚Stressphysiologie der Pflanzen‘

Aufbaumodul 19: ‚Tierphysiologie‘

Aufbaumodul 20: ‚Vegetationsökologie‘

Aufbaumodul 21: ‚Animal Conservation & Ecology‘

#### 3. Modul ‚Masterarbeit‘

Masterarbeit inkl. Verteidigung

## Ziele-Matrix

Übergeordnete Studienziele	Befähigungsziele	Module laut Modulkatalog
<b>Fachliche Vertiefung</b>	Kompetenzen in Zusatzqualifikationen, auch im nicht-biologischen Bereich, die in sinnvollem fachlichen Bezug zum Studiengang stehen und der persönlichen Profilbildung dienen.	F1
	Vertiefte fachbezogene Kenntnisse eines Naturraumes außerhalb Deutschlands; Kennenlernen der jeweils regionaltypischen Vegetation, Flora und / oder Fauna.	F2
	Vorbereitung auf eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten durch Bearbeitung eines bestimmten Projekts im Anschluss an die fachliche Vertiefung; erweiterte Kenntnisse zur Abfassung wissenschaftlicher Texte.	F3
	Verbreiterung und Vertiefung der inhaltlichen und methodischen Kenntnisse des Bachelor-Studiums in frei wählbaren Modulen in den Bereichen Ökologie, Biodiversität, Evolution, Naturschutz, Populationsgenetik, Reproduktionsbiologie, Mikrobiologie, Physiologie und Verhalten.	A1-A21
	Fähigkeit, wissenschaftlich selbständig zu arbeiten, z.B. für eine anschließende Promotion oder für wissenschaftliche Tätigkeiten im Bereich von Verbänden, Industrie, Wirtschaft, Verwaltung usw.	Master-Arbeit

## Vorbemerkungen:

Hinweise auf empfohlene Vorkenntnisse beziehen sich entweder auf Vorkenntnisse allgemeiner Natur oder auf Veranstaltungen des B.Sc. Biologie an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald. Alle Angaben zu Semestern beziehen sich auf einen Studienbeginn im Wintersemester.

<b>Fachmodul 1: „Persönliche Profilbildung“</b>				
<b>Verantwortlicher</b>	Vorsitzender des Prüfungsausschusses			
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen der Universität Greifswald			
<b>Modulziele</b>	▪ Kenntnis von Kompetenzen bzw. Zusatzqualifikationen, die in sinnvollem fachlichen Bezug zum Studiengang stehen und der persönlichen Profilbildung dienen.			
<b>Modulinhalte</b>	▪ Gemäß eigener Wahl			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 4 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	▪ Nach Wahl			120
<b>Leistungsnachweise</b>	Teilnahmeschein*			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester (WS/SS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	3. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	-			
<b>Empfohlene Literatur</b>	Gemäß eigener Recherche			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Fachmodul 2: „Auslands-Exkursion“</b>				
<b>Verantwortlicher</b>	Vorsitzender des Prüfungsausschusses			
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen der Universität Greifswald, Fachrichtung Biologie			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anschauliche Vertiefung fachbezogener Lehrinhalte an einem konkreten Objekt</li> <li>▪ Bereisung eines Naturraumes außerhalb Deutschlands</li> <li>▪ Kennenlernen der jeweils regionaltypischen Vegetation, Flora und / oder Fauna</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variabel in Abhängigkeit vom konkreten Exkursionsziel</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 6 LP:	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamtaufwand</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seminar (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Auslandsexkursion (P, Block: 1 Woche, 4 LP)</li> </ul>	30	70	180
		80		
<b>Leistungsnachweise</b>	Referat* im Seminar, Teilnahmechein*			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester (WS/SS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	3. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	-			
<b>Empfohlene Literatur</b>	Gemäß Exkursionsziel und nach gesonderter Ankündigung			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Fachmodul 3: „Forschungs-Praktikum“</b>				
<b>Verantwortlicher</b>	Vorsitzender des Prüfungsausschusses			
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen der Universität Greifswald, Fachrichtung Biologie			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erweiterte theoretische und praktische Kenntnisse bzgl. eines konkreten Fallbeispiels / einer konkreten Forschungsaufgabe</li> <li>▪ Erweiterte Kenntnisse zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten sowie zur Abfassung wissenschaftlicher Texte</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entwicklung eines Designs zur Lösung der gestellten Aufgabe</li> <li>▪ Erweiterte Einführung in das Literaturstudium</li> <li>▪ Eigenständige Durchführung eines Forschungsprojektes von begrenztem Umfang</li> <li>▪ Auswertung, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse in einem Protokoll</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 8 LP:	Kontakt-zeit	Selbst-studium	Gesamt-aufwand
	Forschungspraktikum (P; Block: 6 Wochen; 8 LP)			240
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Protokoll			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester (WS/SS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	3. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	-			
<b>Empfohlene Literatur</b>	Gemäß eigener Recherche			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 1 „Angewandte Mikrobiologie und Umweltmikrobiologie“</b>	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Angewandte Mikrobiologie
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Instituts für Mikrobiologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefte theoretische Kenntnisse im Bereich der Angewandten Mikrobiologie und Umweltmikrobiologie</li> <li>▪ Vertiefte Kenntnisse über umweltrelevante Mikroorganismengruppen, deren Verbreitung, Bedeutung, Taxonomie und Anwendung</li> <li>▪ Kenntnis von Methoden der qualitativen und quantitativen Erfassung von Mikroorganismen, Stammcharakterisierung sowie von ausgewählten Methoden der Umweltanalytik</li> <li>▪ Fähigkeit zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung; Fähigkeit zur eigenständigen Konzeption und Durchführung von Experimenten</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Obligatoische Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Vorlesung „Bodenmikrobiologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bodenbildung, biologische Verwitterung, Humusbildung</li> <li>▪ Bedeutung von Bodengefüge, Bodenwasser und Bodenluft für das mikrobielle Edaphon</li> <li>▪ Verteilung und Artenspektrum der Mikroorganismen im Boden</li> <li>▪ Methoden der Erfassung mikrobieller Aktivitäten</li> <li>▪ Mikrobielle Substrate und deren Umsetzung</li> <li>▪ Assoziationen mit Pflanzen (Rhizosphäre, Mykorrhiza u.a.)</li> <li>▪ Stoffkreisläufe des Bodens und deren Regulation</li> <li>▪ Zellulose-, Hemizellulose- und Ligninabbau</li> <li>▪ Nitrifikation, Denitrifikation und N<sub>2</sub>-Fixierung in Böden</li> <li>▪ Phosphor- und Schwefelmetabolisierung</li> <li>▪ Schadstoffabbau in Boden und Kompost</li> <li>▪ Bodenschutz und Bodensanierung</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Pflanzen- und tierpathogene Mikroorganismen“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Phytopathogene Mikroorg. als Bestandteil natürl. Ökosysteme</li> <li>▪ Infektionsvorgang und Ausbreitung, Reservoir in der Natur</li> <li>▪ Charakterisierung der Krankheitserscheinungen u. -prozesse</li> <li>▪ Merkmale und Besonderheiten phytopathog. Mikroorganismen</li> <li>▪ Nachweis phytopathog. Mikroorg., Abwehrmech. d. Pflanzen</li> <li>▪ Taxonomie phytopathog. Mikroorg. u. spezielle Erkrankungen</li> <li>▪ Arbeitsfelder und Ziele der Epidemiologie im Pflanzenschutz</li> <li>▪ Grundlage und Begriffe der Veterinärmedizin/Epizootiologie</li> <li>▪ Epizootiologisch-ökologische Gruppen/Tierseuchenbekämpfung.</li> <li>▪ Mikrobielle Biozönosen/Mikroflora von Tieren/Infektionen</li> <li>▪ Tierseuchen der Liste A und Auswahl aus Liste B</li> <li>▪ Taxonomie tierpathog. Erreger, Krankheitsbild, Massnahmen</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Cytologie, Physiologie und Biotechnologie der Hefen“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definition und Phylogenie der Hefen</li> <li>▪ Struktur und Entwicklung verschiedener Zelltypen</li> <li>▪ Wuchsformen und Koloniebildung</li> <li>▪ Wechsel der Zellform/Dimorphismus</li> <li>▪ Formen der vegetativen und sexuellen Vermehrung</li> </ul>

- Struktur der Zelle und ihrer Organellen
- Physiologie der Hefezellen und ihrer Organellen
- Methanol- und Alkanabbau, Markerenzyme, Atmungsketten
- Wechselwirkung von peroxisomalen und mikrosomalen Enzymen (Oxydasen, Katalasen, Peroxidasen, Oxygenasen, Cytochrom P450)
- Glucose-Stoffw./Gärung/Pasteur-, Crabtree- und Custerseffekt
- Taxonomie der Hefen/ Diagnostik pathogener Hefen
- Biotechnologische Anwendung von Hefen

#### **Seminar „Fortschritte u. Methoden d. Angew. Mikrobiologie“**

- Selbständige Erarbeitung und Präsentation von ausgewählten Themen der Angewandten Mikrobiologie/Umweltmikrobiologie
- Studium u. Auswertung englischsprachiger Originalarbeiten und weiterführender Literatur

#### **Praktikum „Angew. Mikrobiol./Umweltmikrobiol./Biotechnol“**

- Fähigkeit zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung
- Versuchsdesign; Konzeption und eigenständige Durchführung eines wissenschaftliches Experimentes
- Kennenlernen von spez. Arbeits- und Messtechniken/ Arbeit an Hochleistungsgeräten

#### **Wahlobligatorische Lehrveranstaltungen:**

##### **Vorlesung „Trink-, Brauch- und Abwassermikrobiologie“**

- Wassereigenschaften und kleiner Wasserkreislauf, Mikrobiologie des Regenwassers/saurer Regen
- Mikrobiologie von Grund- und Quellwasser, Trinkwasserquellen und –schutzzonen, Tafelwasser und Mineralwasser
- Lebensstrategien von Wassermikroorganismen und Sukzessionen,
- Sauerstoffgleichgewicht und Saprobität, Wasseranalyse an Pumpstationen sowie von Trink- und Brauchwasser,
- Wasseraufbereitung und Desinfektion, Abwasserbehandlung und Abwasserflora (Belebungsverfahren, Tropfkörperverfahren, Abwasserteiche, Landbehandlung),
- Methoden der Prüfung der biochemischen Abbaubarkeit von Wasserinhaltsstoffen (O<sub>2</sub>, CSB, BSB, TOC, DOC u.a.).

##### **Vorlesung „Grundl. und Methoden der Bakterientaxonomie“**

- Entwicklung des Klassifizierungsschemas für Bakterien
- Bergey´s Manual/Aproved Lists/Artbegriff/Taxon/ Typenstamm/Typenart
- Bedeutung von Stammsammlungen
- Nomenklaturregeln (Homonyme, Synonyme)
- Klassische Identifizierungsmethoden (morph. u. physiol.)
- Chemotaxonomische Methoden (FT-IR, Pyrolyse-GLC, Zellwandanalysen, Lipid- und Fettsäureanalytik, Ubichinone/Menachinone, Proteinmuster u.a.)
- Molekularbiologische Methoden ( G+C-Gehalt von Nukleinsäuren, DNA-Homologie, rRNA-Sequenzanalysen, Erstellung von Dendrogrammen)

##### **Vorlesung „Umweltanalytik und Umweltchemie“**

- Chemie und Analytik der Atmosphäre, Hydrosphäre und Pedosphäre

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Herausbildung der heutigen Erdatmosphäre; Ozonloch, Treibhauseffekt, Smog, Techniken der Luftreinhaltung, Luftanalytik (chem. Verbindungen, Stäube)</li> <li>▪ Wasserkreisläufe, Chemie in dimiktischen Seen, Trinkwasseraufbereitung, Abwasserbehandlung</li> <li>▪ Chemische Probleme der Landwirtschaft und des Bergbaus, Pestizide, ubiquitäre chemische Verbindungen, Dioxine, PCB, PAK)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Biogene Wirkstoffe“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Herkunft und Gewinnung von Drogen/Biogenen Reinstoffen/Phytopharma zur pharmazeutischen Nutzung</li> <li>▪ Prüfung von Drogen sowie gesetzliche Regelungen bei Anwendung und Zulassung von Phytopharmaka</li> <li>▪ Vorstellung pharmazeutisch und toxikologisch interessanter Wirkstoffgruppen wie Terpene, Steroide, Saponine, Polyketide, Phenylpropanderivate, Alkaloide, Ätherische Öle sowie Peptide, Aminosäuren und Amine, Cyanogene Glykoside, Glucosinolate, Enzyme und Monoklonale Antikörper</li> <li>▪ Prinzipien der Biogenese der genannten Wirkstoffgruppen</li> <li>▪ Vorstellung von Wirkung und Wirkungsmechanismen sowie der pharmazeutischen Anwendung von Drogen sowie biogenen Reinstoffen, die zu den genannten Wirkstoffgruppen zugeordnet werden</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamtaufwand</b>
	<b>Obligatorisch:</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bodenmikrobiologie (V, SS; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Pflanzen- und tierpathogene Mikroorganismen (V, SS; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Cytologie, Physiologie und Biotechnologie der Hefen (V, SS; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Fortschritte und Methoden der Angewandten Mikrobiol. (S, SS und WS; 1 SWS; 1 LP)</li> </ul>	15	195	360 h
		15		
		15		
		15		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Praktikum Angewandte Mikrobiol./Umweltmikrobiol./Biotechnol.(P, SS; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul> <p><b>Wahlobligatorisch (zu erwerben sind 2 LP):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trink-, Brauch- und Abwassermikrobiologie (V, SS; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Grundlagen und Methoden der Bakterientaxonomie (V, SS; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Umweltanalytik und Umweltchemie (V, WS; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Biogene Wirkstoffe (V, WS; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	75		
		15		
		15		
		30		
		30		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (90 Minuten) zu den Inhalten der obligatorischen Vorlesungen; 1 Referat* im Seminar; 1 Protokoll* zum Praktikum			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester (SS/WS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	2. und 3. Semester (wahloblig. ggf. auch 1. Sem.)			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Mikrobiologie-Grundvorlesung sowie Mikrobiologische Praktika (Fachmodul „Mikrobiologie“ F3)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paul (ed.): Soil Microbiology:Ecology and Biochemistry. Elsevier 2007</li> <li>• Buscot, Varma: Microorganisms in Soils, Springer 2004</li> <li>• Barnett, Payne,Yarrow: Yeasts. Characteristics and Identification. Cambridge Univ. Press. 2000</li> <li>• Röske, Uhlmann: Biologie der Wasser- und Abwasserbehandlung UTB 2005</li> <li>• Mara/Horan Handbook of water and wastewater microbiology, Acad. Press 2003</li> <li>• E.Teuscher, M.Melzig, U.Lindequist: Biogene Arzneimittel. Wiss. Verlagsgesellschaft, 6. Aufl., 2004</li> <li>• Bliefert, Umweltchemie, WILEY-VCH, 2002</li> </ul>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 2: „Aquatische Mikrobiologie“</b>	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Mikrobielle Ökologie
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Instituts für Ökologie (bzw. künftig Institut für Mikrobiologie)
<b>Modulziele</b>	Vertiefte Kenntnisse und Anwendung der theoretischen und methodischen Grundlagen der aquatischen Mikrobiologie
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Mikrobiologie mariner Lebensräume I“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Das Meer als Lebensraum</li> <li>▪ Physikalisch-chemische Charakterisierung des Meerwassers</li> <li>▪ Bedeutung und Charakterisierung mariner Mikroorganismen (Viren, Bakterien, Pilze, Mikroalgen)</li> <li>▪ Methoden zur Visualisierung und Quantifizierung mariner Mikroorganismen</li> <li>▪ Mikrobielle Gemeinschaften in Küstengewässern <ul style="list-style-type: none"> <li>- Benthische und pelagische Gemeinschaften</li> <li>- Benthopelagische Kopplung</li> <li>- Mikrobielle Aktivitäten an Grenzflächen / Gradienten</li> <li>- Biofilme und Mikrobenmatten</li> <li>- Auftriebsgebiete</li> </ul> </li> <li>▪ Mikrobiologie der Ostsee</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Mikrobiologie extremer mariner Lebensräume II“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extremophile Mikroorganismen (Vorkommen, Bedeutung)</li> <li>▪ Biotechnologische Nutzung Extremophiler</li> <li>▪ Mikrobielle Anpassung an extreme Bedingungen</li> <li>▪ Archaea - Spezialisten in extremen Habitaten</li> <li>▪ Mikrobiologie extremer Lebensräume <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oligotrophe Habitate (Tiefe Biosphäre, offener Ozean; Starvation-Survival-Strategien)</li> <li>- Tiefsee (Hydrothermal vents, cold vents, Invertebraten-Bakterien Symbiosen)</li> <li>- Kaltlebensräume: Arktis und Antarktis (Meereis, Packeis, Schnee, Gletscher, subglaziale Seen)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Vorlesung „Ökologie der Ostsee“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung: Entstehung, Morphologie, Sedimente</li> <li>▪ Hydrographie (Wasseraustausch, Wassertransport, vertikale Stratifikation, Salzwassereinströme)</li> <li>▪ Pelagische Lebensgemeinschaften <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plankton - Definitionen / Klassifizierung / Systematik / Fangmethoden</li> <li>- Vorkommen und Bedeutung wichtiger Phytoplanktongruppen</li> <li>- Phytoplanktonblüten und Primärproduktion</li> <li>- Harmful algal blooms (HABs)</li> <li>- Bakterioplankton und Microbial Loop</li> <li>- Zooplankton und Vertikalwanderung</li> </ul> </li> <li>▪ Benthische Lebensgemeinschaften <ul style="list-style-type: none"> <li>- Benthos - Definitionen / Klassifizierung / Fangmethoden</li> <li>- Mikro- und Makroalgen</li> <li>- Meio- und Makrofauna</li> </ul> </li> <li>▪ Ökologie der Küstengewässer (Bodden)</li> <li>▪ Monitoring und Zustand der Ostsee (HELCOM)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nutzung der Ostsee (Fischerei, Windparks)</li> <li>▪ Veränderungen der Ostsee</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Methoden der mikrobiellen Gewässerökologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Probenentnahme aus aquatischen Biotopen</li> <li>▪ Physiko-chemische Umgebungsparameter</li> <li>▪ Methoden zur Charakterisierung von Sedimenten</li> <li>▪ Methoden zur Isolierung und Kultivierung von Mikroorganismen</li> <li>▪ Indirekte und direkte Verfahren für die Zellzahlbestimmung</li> <li>▪ Mikrobielle Biomasse und Diversität</li> <li>▪ Identifizierung und physiologischer Zustand von Mikroorganismen</li> <li>▪ Ausgewählte Stoffwechselaktivitäten</li> </ul> <p><b>Übung „Methoden der mikrobiellen Gewässerökologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in die Epifluoreszenz-Mikroskopie</li> <li>▪ Herstellung von Präparaten zur Detektion von Mikroorganismen (Fixierungs- und Färbetechniken, Membranfiltration)</li> <li>▪ Visualisierung und Dokumentation fluoreszenzmarkierter Mikroorganismen (Reinkulturen prokaryotischer und eukaryotischer Mikroorganismen, Umweltproben)</li> <li>▪ Qualitative und quantitative Auswertung der Präparate (Primäre und sekundäre Fluoreszenz, Eigenschaften der Fluorochrome, Bleaching, Background-Fluoreszenz)</li> <li>▪ Nachweis respirationsaktiver Mikroorganismen</li> <li>▪ Diskussion methodischer Limitationen der Nachweise</li> </ul> <p><b>Seminar „Methoden der molekularen mikrobiellen Ökologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aktuelle Forschungsarbeiten (Literatur/Forschungsprojekte) zu Methoden der molekularen Ökologie (<b>begleitend zur Übung</b>)</li> <li>▪ Studium englischsprachiger Originalarbeiten und weiterführender Literatur („Pflichtlektüren“)</li> </ul> <p><b>Übung „Methoden der molekularen mikrobiellen Ökologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gewinnung von Umweltproben</li> <li>▪ Molekularbiologische Techniken <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nukleinsäureextraktion aus Umweltproben</li> <li>- PCR-Techniken und Sequenzanalyse</li> </ul> </li> <li>▪ Mikroskopische Verfahren für den Nachweis heterotropher Prokaryonten (Zahl und Biomasse)</li> <li>▪ Fingerprinting-Techniken für physiologisches Profil der mikrobiellen Gemeinschaft (Molekulare Techniken und Kulturtechniken)</li> <li>▪ Identifizierung und Diversität von Mikroorganismen</li> <li>▪ Fluoreszenz <i>in-situ</i> Hybridisierungs-Technologien</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mikrobiologie mariner Lebensräume I (V, WS; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Mikrobiologie extremer mariner Lebensräume II (V, SS; 1 SWS; 1 LP)</li> </ul>	15	180	360
		15		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ökologie der Ostsee (V, SS; 1 SWS; 1 LP) 15</li> <li>▪ Methoden der mikrobiellen Gewässerökologie (V, WS; 1 SWS; 1 LP) 15</li> <li>▪ Methoden der mikrobiellen Gewässerökologie (Ü, WS; 1 SWS; 1 LP) 15</li> <li>▪ Methoden der molekularen mikrobiellen Ökologie (S, SS; 2 SWS, 2 LP) 30</li> <li>▪ Methoden der molekularen mikrobiellen Ökologie (Ü, SS; 5 SWS, 5 LP) 75</li> </ul>			
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (90 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesungen; 1 Referat* im Seminar „Methoden der molekularen mikrobiellen Ökologie“; 1 Referat* und 1 Protokoll* in der Übung „Methoden der molekularen mikrobiellen Ökologie“			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester (WS/SS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. und 2. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	-			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fuchs, G. &amp; H.G. Schlegel. 2007. Allgemeine Mikrobiologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.</li> <li>▪ Kemp, P.F., Sherr, B.F., Sherr, E.B. &amp; J.J. Cole. 1993. Handbook of Methods in Aquatic Microbial Ecology. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida.</li> <li>▪ Reineke, W. &amp; M. Schlömann. 2007. Umweltmikrobiologie. Elsevier GmbH Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.</li> <li>▪ Meyer-Reil, L.-A. &amp; M. Köster. 1993. Mikrobiologie des Meeresbodens, Gustav Fischer, Jena.</li> <li>▪ Rheinheimer, G. 1996. Meereskunde der Ostsee. Springer Verlag, Berlin.</li> <li>▪ Osborn, M. &amp; C. Smith. 2005. Molecular Microbial Ecology. Advanced Methods. Routledge, UK.</li> <li>▪ Paul, J.H. 2001. Marine Microbiology. Methods in Microbiology, Vol. 30, Academic Press, San Diego, California.</li> </ul>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 3: „Plant Species Conservation“</b>	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Allgemeine und Spezielle Botanik
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnisse der biologischen Grundlagen und praktischen Verfahren für den Artenschutz bei Pflanzen</li> <li>▪ Theoretische Kenntnisse zur Demographie und modellhaften Beschreibung der Entwicklung von Pflanzenpopulationen</li> <li>▪ Fähigkeit zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung; Fähigkeit zur eigenständigen Konzeption und Durchführung von Feldexperimenten zur Populationsbiologie bei Pflanzen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Population Biology of Plants (Populationsbiologie der Pflanzen)“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lebensstrategien und Wuchsformen bei Pflanzen</li> <li>▪ Samenbanken, Keimung und Etablierung</li> <li>▪ Ausbreitungsmechanismen bei Pflanzen</li> <li>▪ Selbstausdünnung</li> <li>▪ Modelle zur Populationsdynamik bei Pflanzen</li> <li>▪ Konkurrenz zwischen Pflanzenarten</li> <li>▪ Prädation, Herbivorie</li> <li>▪ Demographie pflanzlicher Populationen: Lebensstafeln, Matrixmodelle; Räumliche Muster pflanzlicher Populationen und deren Analyse</li> <li>▪ Metapopulationsmodelle</li> <li>▪ Methoden zur Datenerhebung für Pflanzen</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Botanical Species Conservation (Botanischer Artenschutz)“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verhältnis von Arten- und Flächenschutz</li> <li>▪ Artensterben und Florenwandel bei Pflanzen</li> <li>▪ Rote Liste der Pflanzen Deutschlands und der IUCN</li> <li>▪ Gefährdungseinstufung: Kategorien und Kriterien der verschiedenen Systeme</li> <li>▪ Vergleich verschiedener Bewertungssysteme für Rote Listen</li> <li>▪ Prioritätensetzung im Artenschutz</li> <li>▪ Konzept der Verantwortlichkeit (Raumbedeutsamkeit)</li> <li>▪ Monitoring von Pflanzenpopulationen</li> <li>▪ Artenhilfsprogramme, Fallbeispiele</li> <li>▪ Organisationen / Konventionen im Artenschutz bei Pflanzen</li> </ul> <p><b>Seminar „Artenschutz bei Pflanzen“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbständige Erarbeitung und Präsentation von ausgesuchten Themen zum Thema anhand wiss. Originalarbeiten</li> </ul> <p><b>Praktikum „Populationsbiologie der Pflanzen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Praktische Arbeiten zur Demographie heimischer Pflanzenarten</li> <li>▪ Fähigkeit zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung</li> <li>▪ Versuchsdesign und Konzeption eines wissenschaftlichen Experimentes sowie dessen eigenständige Durchführung</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Populationsbiologie der Pflanzen (V, WS; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Botanischer Artenschutz (V, SS; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Seminar Artenschutz (S, SS; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Praktikum Populationsbiologie der Pflanzen (P, SS; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	30	195	360
		30		
		30		
		75		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (90 Minuten) oder eine mündliche Prüfung zum Inhalt der Vorlesungen; 1 Referat*; 1 Protokoll* zum Praktikum			
<b>Angebot</b>	Jedes 2. Jahr im Wechsel mit Modul "Reproduktionsbiologie und -genetik bei Pflanzen"			
<b>Dauer</b>	2 Semester (WS/SS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. und 2. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	VL Botanik; Vertiefungsmodul VB1 (Allgemeine Botanik) oder VB3 (Pflanzenökologie)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Amler et al. 1999: Populationsbiologie in der Naturschutzpraxis. Isolation, Flächenbedarf und Biotopansprüche von Pflanzen und Tieren. Ulmer, Stuttgart, 336 S.</li> <li>▪ Begon, M., &amp; M. Mortimer, 1986. Population Ecology, 2nd edition. Blackwell Scientific.</li> <li>▪ Crawley, M. J., 1997. Plant Ecology. 2nd ed. Blackwell Science Ltd., Oxford, UK. 717 pp. EUR 55.71. – Modern textbook about general plant ecology, also covering most of the autecology.</li> <li>▪ Donovan, J.K. &amp; C.W. Welden 2004. Spreadsheet Exercises in Ecology and Evolution. ISBN 0-87893-156-2 Sinauer Ass.</li> <li>▪ Gibson, D.J., 2002. <a href="#">Methods in Comparative Plant Population Ecology</a>. Oxford University Press.</li> </ul>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 4: „Conservation and Behaviour“</b>	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Angewandte Zoologie und Naturschutz
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Zoologischen Instituts und Museums
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden lernen inter-disziplinäre Ansätze im Naturschutz kennen. Ein wichtiges Ziel ist das Verständnis, dass angewandter Naturschutz und Grundlagenforschung keine Gegensätze sind sondern sich gegenseitig befruchten. In den beiden Seminaren lernen sie sich kritisch mit kontroversen Fragen aus der modernen, interdisziplinären Naturschutzbiologie aus einander zu setzen. Dazu gehört das Lesen und Verstehen englischer Primärliteratur sowie die Fähigkeit, auf Englisch vorzutragen und zu diskutieren. Im Praktikum wird das in der Vorlesung und in den Seminaren erworbene Wissen in der Praxis umgesetzt und erste Erfahrungen mit wissenschaftlichen Arbeiten gemacht; insbesondere an der Schnittstelle von Naturschutz und Verhaltensbiologie.
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Naturschutz und Verhalten“</b>  Grundlegende Konzepte der Verhaltensbiologie und ihre Anwendung im Naturschutz, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nahrungssuche und Naturschutz</li> <li>▪ Feindvermeidung und Naturschutz</li> <li>▪ Lebensraumwahl, Abwanderung und Naturschutz</li> <li>▪ Sexuelle Selektion, Partnerwahl und Naturschutz</li> <li>▪ Paarungssysteme und Naturschutz</li> <li>▪ Brutpflege, elterliche Investition und Naturschutz</li> <li>▪ Gruppenleben und Naturschutz</li> <li>▪ Kooperation und Naturschutz</li> <li>▪ Individuelle Unterschiede und Naturschutz</li> <li>▪ Menschliches Verhalten und Naturschutz</li> </ul> <p><b>Seminar „Frontiers in Conservation“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorstellung und Diskussion aktueller, kontroverser wissenschaftlicher Arbeiten aus dem Bereich der Naturschutzbiologie. Ziel ist ein aktuelles wissenschaftliches Thema von unterschiedlichen Standpunkten zu beleuchten und kontrovers zu diskutieren.</li> </ul> <p><b>Seminar „Conservation Behaviour“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorstellung und Diskussion aktueller und klassischer wissenschaftlicher Arbeiten aus dem Überlappungsbereich von Verhaltensbiologie und Naturschutzbiologie. Vertiefung der in der Vorlesung behandelten Themen.</li> </ul> <p><b>Praktikum „Behavioural Methods in Conservation“</b>  Wissenschaftliche Datenaufnahme im Freiland und Bearbeitung naturschutzrelevanter Themen mit Bezug zur Verhaltensbiologie, z.B.: Arbeiten an Fledermäusen, sozialen Insekten, Wirt-Parasiten Interaktionen, Großsäugern (Hirsche, Wildschweine, Carnivore) und anderen einheimischen Tierarten im Freiland.</p>

<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conservation and Behaviour (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Frontiers in Conservation (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Conservation and Behaviour (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Behavioural Methods in Conservation (P; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	30	195	360
		30		
		30		
		75		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (60 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesung, 2 Referate* in den Seminaren, 1 Protokoll* zum Praktikum			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester (SS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	2. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kombination mit dem Modul „Conservation Genetics“ ist empfehlenswert, aber keine Voraussetzung			
<b>Voraussetzungen</b>	Englischkenntnisse			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alcock J (2009) Animal Behavior: An Evolutionary Approach, Sinauer Press.</li> <li>▪ Caro T (1998) Behavioral Ecology and Conservation Biology. Oxford University Press.</li> <li>▪ Festa-Bianchet M, Apollonio M (2003) Animal Behavior and Wildlife Conservation. Island Press.</li> <li>▪ Gosling M, Sutherland WJ (2000) Behaviour and Conservation (Conservation Biology). Cambridge University Press.</li> </ul>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 5: „Conservation Genetics“</b>	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Angewandte Zoologie und Naturschutz
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Zoologischen Instituts und Museums
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden lernen die Bedeutung der Genetik für den Artenschutz und das Wildtiermanagement kennen. Dazu gehört das Verständnis, welches Potenzial genetische Methoden haben, aber auch welche Probleme, und unter welchen Umständen ihr Gebrauch besonders informativ sein kann. Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse sowohl von genetischer Methodik also auch von theoretischer Populationsgenetik und verstehen deren Relevanz für den Naturschutz. Die praktischen Anwendungen der Genetik werden im Detail mit vielen Beispielen erläutert und im Rahmen der Übungen lernen die Studierenden wie man genetische Daten in Freiland sammelt und im Labor auswertet.
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Conservation and Landscape Genetics“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bedeutung der Genetik für den Artenschutz und das Wildtiermanagement.</li> <li>▪ Vor- und Nachteile verschiedenen populationsgenetischer Methoden</li> <li>▪ Genetics and extinction</li> <li>▪ Genetic diversity: definitions, tools and extent</li> <li>▪ Characterising genetic diversity: single loci</li> <li>▪ Population genetic concepts</li> <li>▪ Evolutionary genetics of natural populations</li> <li>▪ Genetic consequences of small population size</li> <li>▪ Maintenance of genetic diversity</li> <li>▪ Inbreeding</li> <li>▪ Demography and extinction</li> <li>▪ Non-invasive genotyping</li> <li>▪ Population fragmentation: Implications for conservation genetics; FST; assignment methods</li> <li>▪ Isolation-by-distance</li> <li>▪ Are motorways barriers to gene flow?</li> <li>▪ Inferring dispersal patterns with genetic tools</li> <li>▪ Landscape genetics, dispersal and disease</li> <li>▪ Wildlife forensics</li> <li>▪ Invasive species</li> </ul> <p><b>Seminar „Evolutionary Conservation Biology“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorstellung und Diskussion aktueller und klassischer wissenschaftlicher Arbeiten aus dem Überlappungsbereich von Evolutionsbiologie und Naturschutzbiologie. Vertiefung der in der Vorlesung behandelten Themen.</li> </ul> <p><b>Seminar „Current Topics in Conservation“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorstellung und Diskussion aktueller, kontroverser wissenschaftlicher Arbeiten aus dem Bereich der Naturschutzbiologie. Ziel ist ein aktuelles wissenschaftliches Thema kontrovers zu diskutieren.</li> </ul> <p><b>Übung „Methods in Conservation and Landscape Genetics“:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anwendung moderner Analysemethoden der Naturschutz- und Landschaftsgenetik, z.B.:</li> <li>▪ Population fragmentation: FST and assignment methods</li> <li>▪ Isolation-by-distance/Landscape genetics</li> <li>▪ Inferring dispersal patterns with genetic tools</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conservation and Landscape Genetics (V; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	30	195	360
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Current Topics in Conservation (S; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	30		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evolutionary Conservation Biology (S; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	30		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Methods in Conservation and Landscape Genetics (Ü; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	75		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (60 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesung, 2 Referate* in den Seminaren, 1 Protokoll* zu den Übungen			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester (WS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. oder 3. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Kombination mit dem Modul Conservation and Behaviour ist empfehlenswert, aber keine Voraussetzung			
<b>Voraussetzungen</b>	Englischkenntnisse			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frankham, Ballou &amp; Briscoe (2009) Introduction to Conservation Genetics. Cambridge University Press.</li> <li>▪ Frankham, Ballou &amp; Briscoe (2004) A Primer of Conservation Genetics. Cambridge University Press.</li> <li>▪ Allendorf &amp; Luikart (2007) Conservation and the Genetics of Populations. Blackwell Publishing.</li> <li>▪ Beebee &amp; Rowe (2004) An Introduction to Molecular Ecology. Oxford University, Press.</li> </ul>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 6: „Evolutionsmorphologie“</b>	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Cytologie und Eolutionsbiologie
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Zoologischen Instituts und Museums
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vermittlung von vertieften theoretischen Kenntnissen im Bereich der Evolutionsmorphologie von Tieren insbesondere Wirbellosen.</li> <li>▪ Vertiefte Einführung in die Evolution von Organsystemen, insbesondere Sinnesorganen, Nervensystemen und Reproduktionsorganen.</li> <li>▪ Vertiefte Einführung in bildgebende Methoden in der Evolutionsbiologie / -morphologie</li> <li>▪ Einführung in wissenschaftliche Hypothesenprüfung; eigenständige Konzeption und Durchführung von Projekten</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Evolutionsmorphologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Themenkreis</li> <li>▪ Konzeptionelle Grundlagen der Evolutionsmorphologie</li> <li>▪ ausgewählte Gruppen der Wirbellosen im Überblick</li> <li>▪ asugewähltephylogenetische Hypothesen und Konflikte in den einzelnen Großgruppen unter Berücksichtigung morphologischer und molekularer Merkmale</li> <li>▪ Morphologie ausgewählterOrgansysteme (u.a. Muskulatur, Sinnesorgane, Nervensystem, Drüsen, Reproduktionsorgane, Kreislaufsystem) und deren phylogenetische Relevanz und Evolution innerhalb der Wirbellosen</li> <li>▪ Theoretische Grundlagen bildgebender Methoden in der Evolutionsmorphologie in Vorbereitung auf das Praktikum</li> </ul> <p><b>Seminar „Evolutionsmorphologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbständige Erarbeitung und Präsentation von ausgesuchten Themen zur Evolution von Wirbellosen aus den thematischen Bereichen Systematik und Morphologie</li> </ul> <p><b>Praktikum „Vom Objekt zum Bild - Bildgebende Methoden in der Evolutionsmorphologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Überblick übermorphologische Methoden in der Evolutionsforschung (z. B. Immunohistochemie, Elektronenmikroskopie, Histologie)</li> <li>▪ Praktische Einführung in die Strukturanalyse durch unterschiedliche bildgebende Methoden (elektronenmikroskopische und fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen, histochemische und immunhistochemischeAnfärbungen, konfokale Laserscan Mikroskopie, Mikro-Computertomographie)</li> <li>▪ 3D Rekonstruktion ausgewählter Organsysteme</li> <li>▪ Versuchsdesign; Konzeption einer wissenschaftlichen Arbeit; Durchführung eines eigenständigen Projektes</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evolutionsmorphologie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Evolutionsmorphologie (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Vom Objekt zum Bild - Bildgebende Methoden in der Evolutionsmorphologie (P; 8 SWS; 8 LP)</li> </ul>	30  30  120	  180	  360
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (60 Minuten) zum Inhalt der Vorlesung; 1 Seminarvortrag* im Seminar; 1 Protokoll* zum Praktikum			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester (WS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. oder 3. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	VL Systematische Zoologie; VL Evolutionsbiologie und Stammesgeschichte; Vertiefungsmodul (Zoologie)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schmidt-Rhaesa: Evolution of organ systems.</li> <li>▪ Nielsen: Animal Evolution.</li> <li>▪ Westheide / Rieger: Spezielle Zoologie, Teil 1.</li> <li>▪ Brusca / Brusca: Invertebrates.</li> <li>▪ Fortey, R. A., Thomas R.H. (eds.): Arthropod Relationships. Chapman and Hall.</li> </ul>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 7: „Evolutionsoökologie“</b>	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Tierökologie
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Zoologischen Instituts und Museums
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefte theoretische Kenntnisse im Bereich der Evolutionsoökologie und Zoogeographie</li> <li>▪ Fähigkeit zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung; Fähigkeit zur eigenständigen Konzeption und Durchführung von Experimenten sowie zur eigenständigen Analyse der erhobenen Daten</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Evolutionsoökologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Themenkreis der Evolutionsoökologie</li> <li>▪ Grundlagen der Evolutionsbiologie</li> <li>▪ Selektion und Adaptation</li> <li>▪ Merkmalsvariation; ‚Life-history-Theorie‘</li> <li>▪ Kompromisse zwischen Merkmalen der Lebensgeschichte</li> <li>▪ Habitatwahl</li> <li>▪ Adaptives Ernährungsverhalten</li> <li>▪ Ökologie der Sexualität</li> <li>▪ Männliche und weibliche Fortpflanzungsstrategien</li> <li>▪ Ökologie des Sozialverhaltens</li> <li>▪ Der Mensch: Zwischen Kreationismus und Soziobiologie</li> <li>▪ Angewandte Evolutionsoökologie</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Zoogeographie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in die Zoogeographie</li> <li>▪ Geschichte der Zoogeographie</li> <li>▪ Methoden der Zoogeographie</li> <li>▪ Verbreitungsmuster, bestimmende Faktoren</li> <li>▪ Umweltgradienten; abiotische und biotische Faktoren</li> <li>▪ Maßstäbe der Zoogeographie</li> <li>▪ Ökologische vs. historische Zoogeographie</li> <li>▪ Historische Veränderungen der Erde</li> <li>▪ Phylogeographie</li> <li>▪ Angewandte Zoogeographie und Naturschutz</li> </ul> <p><b>Seminar „Evolutionsoökologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbständige Erarbeitung und Präsentation von ausgesuchten Themen zur Evolutionsoökologie</li> </ul> <p><b>Praktikum „Evolutionsoökologisches Praktikum“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fähigkeit zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung</li> <li>▪ Versuchsdesign; Konzeption eines wissenschaftlichen Experimentes</li> <li>▪ Eigenständige Durchführung eines wissenschaftlichen Experimentes</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evolutionsökologie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Zoogeographie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Evolutionsökologie (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Evolutionsökologisches Praktikum (P; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	30	195	360
		30		
		30		
		75		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (90 Minuten) zu den Inhalten beider Vorlesungen; 1 Seminarvortrag*; 1 Protokoll* zum Praktikum			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester (WS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. oder 3. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	VL Ökologie; Vertiefungsmodul VF3 (Tierökologie)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Townsend, Harper, Begon: Ökologie; Springer</li> <li>▪ Alcock: Animal behaviour; Spektrum Akad. Verlag</li> <li>▪ Cockburn: Evolutionsökologie; Fischer</li> <li>▪ Stearns: The evolution of life histories; Oxford Press</li> <li>▪ Fox, Roff, Fairbairn: Evolutionary Ecology; Oxford Press</li> <li>▪ Cox, Moore: Biogeography: an ecological and evolutionary approach; Blackwell</li> <li>▪ Lomolino, Heaney: Frontiers of biogeography: new directions in the geography of nature. Sunderland, Sinauer Associates</li> </ul>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 8: „Grundlagen der Gewässerökologie“</b>	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der Biologischen Station Hiddensee
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Zoologischen Instituts und Museums, der Biologischen Station Hiddensee sowie des Instituts für Geographie und Geologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlegende Kenntnisse der Gewässerökologie</li> <li>▪ Kenntnis der Methoden der Gewässerökologie (Süß- und Brackwasser)</li> <li>▪ Bewertung von Gewässern</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Grundlagen der aquatischen Ökologie“ (Introduction to Aquatic Ecology)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Globale Wasserressourcen, Wasserkreislauf</li> <li>▪ Gewässertypen, Genese von Stand- und Fließgewässern</li> <li>▪ Spezifische Eigenschaften des Wassers und ihre Bedeutung für Tiere und Pflanzen</li> <li>▪ Anpassungen an den Lebensraum (Süß-)Wasser</li> <li>▪ Stoffkreisläufe in Gewässern (N, P, C)</li> <li>▪ Anaerobiose; Trophie / Saprobie</li> <li>▪ Ökomone; Brackwasserökologie</li> <li>▪ Water borne diseases</li> </ul> <p><b>Übung „Limnologische Übungen“ (Limnological course)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in die Methoden der Gewässeranalyse und –bewertung</li> <li>▪ Messungen abiotischer und biotischer Parameter in Stand- und Fließgewässern</li> <li>▪ Probenahme und Bestimmung von Flora und Fauna (Makrozoobenthos) in und an Gewässern</li> <li>▪ Laboranalysen chemischer Wasserparameter</li> <li>▪ Bewertung von Gewässern</li> </ul> <p><b>Übung „Methoden der Gewässerökologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Methoden der hydrobiologischen Arbeit insbesondere im Meer-/Brackwasser</li> <li>▪ Probenahme und Messungen vom Schiff/Boot aus</li> <li>▪ Analyse chemischer Wasserparameter im Labor</li> <li>▪ Beziehung zwischen Flora, Fauna und Standortfaktoren</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Hydrologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Basic concepts</li> <li>▪ Water budget (regional and global scale)</li> <li>▪ Water quality classification</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Limnologie“ (Limnology)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abiotische Faktoren, Vertiefung</li> <li>▪ Biologische Produktion in Gewässern</li> <li>▪ Anpassungen an den Lebensraum Wasser, Vertiefung</li> <li>▪ Biologische Interaktionen in Gewässern</li> <li>▪ Stoffkreisläufe in Gewässern, Vertiefung</li> <li>▪ Komplexe trophische Interaktionen in Gewässern</li> <li>▪ Angewandte Aspekte der Gewässerökologie</li> </ul>

	<b>Gewässerökologisches Seminar (Seminar ‚Aquatic Ecology‘)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kritischer Umgang mit wissenschaftlicher Literatur</li> <li>▪ Vertiefung in eine spezifische gewässerökologische Fragestellung</li> <li>▪ Präsentationen und gemeinsame Diskussionen zu einer spezifischen gewässerökologischen Fragestellung</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der aquatischen Ökologie (V, SS; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Limnologische Übungen (Ü, SS; 2,5 SWS, 3 LP)</li> <li>▪ Methoden der Gewässerökologie (Ü, SS; 2,5 SWS; 3 LP)</li> <li>▪ Hydrologie (V, SS; 2 SWS, 2 LP)</li> <li>▪ Limnologie (V, WS; 1 SWS, 1 LP)</li> <li>▪ Gewässerökologisches Seminar (S, WS; 1 SWS, 1 LP)</li> </ul>	30		
		37,5		
		37,5	195	360
		30		
		15		
		15		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (90 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesungen; 2 Protokolle* zu den Übungen; 1 Referat*			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester (SS/WS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	2. und 3. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	-			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Brönmark, C., Hansson, L.-A. 2005. The biology of lakes and ponds. Oxford, 2nd edition.</li> <li>▪ Lampert, W., Sommer, U. 1999. Limnoökologie. Stuttgart.</li> <li>▪ Schönborn, W. 2003. Lehrbuch der Limnologie, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.</li> <li>▪ Schubert H, Blindow I (2004) Charophytes of the Baltic Sea. Baltic Marine Biologists Publication No. 19. Koeltz Scientific, Königstein.</li> <li>▪ Schwoerbel, J. &amp; Brendelberger, H. (2005): Einführung in die Limnologie. Spektrum Akademischer Verlag.</li> <li>▪ Wetzel, R.G. 2001. Limnology. Lake and River Ecosystems. 3rd ed. Academic Press.</li> </ul>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 9: „Spezielle und Angewandte Gewässerökologie“</b>	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Pflanzenökologie
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie, der Biologischen Station Hiddensee und des Instituts für Ökologie (bzw. künftig Institut für Mikrobiologie)
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Praktische Kenntnisse in der Untersuchung von Gewässern</li> <li>▪ Kenntnis der Gefährdungsursachen und der Schutzmöglichkeiten von Gewässern</li> <li>▪ Vertieftes Verständnis der Bedeutung aquatischer Primärproduktion</li> <li>▪ Verständnis der Zusammenhänge zwischen Eutrophierung und Selbstreinigung von Gewässern</li> <li>▪ Überblick über die Probleme der aktuellen Meeresverschmutzung</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Obligatorische Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Vorlesung „Gefährdung und Schutz von Gewässern“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Historische Entwicklung der Gefährdung von Gewässern</li> <li>▪ Nutzungsansprüche an Gewässer</li> <li>▪ Kategorien der Gewässergefährdung</li> <li>▪ Stoffliche Belastungen</li> <li>▪ Eingriffe in Wasserhaushalt und Morphologie</li> <li>▪ Eingriffe in das Gewässerumfeld</li> <li>▪ Grundlagen und Verfahren der Gewässerbewertung</li> <li>▪ Gesetzliche Instrumente zum Schutz von Gewässern</li> <li>▪ Europäische Wasserrahmenrichtlinie</li> <li>▪ Maßnahmen des Gewässerschutzes</li> <li>▪ Effizienz und Kosten von Maßnahmen und Instrumenten des Gewässerschutzes</li> </ul> <p><b>Seminar „Gefährdung und Schutz von Gewässern“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefung ausgewählter Themenschwerpunkte der zugehörigen Vorlesung</li> <li>▪ Recherchen zum aktuellen Stand der Umsetzung des Gewässerschutzes</li> <li>▪ Erarbeitung und Präsentation von Vorträgen</li> <li>▪ Teilnahme an und Moderation von themenbezogenen Diskussionen</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Eutrophierung und Selbstreinigung“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formen der Gewässerbelastung</li> <li>▪ Verhalten von Belastungskomponenten</li> <li>▪ Reaktion des Gewässers auf Belastungen</li> <li>▪ Gewässerzustand - Gewässerqualität</li> <li>▪ Schutzziele (EU-WRRL)</li> </ul> <p><b>„Limnologische Übungen II“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Untersuchung abiotischer Faktoren in Gewässern</li> <li>▪ Probenahme und Bestimmung verschiedener Organismengruppen in Gewässern</li> <li>▪ Charakterisierung verschiedener Gewässertypen</li> <li>▪ Wechselwirkungen zwischen abiotischen und biotischen Fak-</li> </ul>

	<p>toren in verschiedenen Gewässertypen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kritische Auseinandersetzung mit dem Trophiebegriff</li> <li>▪ Veränderungen biotischer und abiotischer Faktoren bei Eutrophierung und Versauerung</li> </ul> <p><b>Wahlobligatorische Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Vorlesung „Primärproduktion in aquatischen Lebensräumen“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundformen aquatischer Primärproduktion</li> <li>▪ Biologische, physikalische und chemische Grundlagen</li> <li>▪ Erdgeschichtliche Bedeutung der aquatischen Primärproduktion</li> <li>▪ Methoden der Messung aquatischer Primärproduktion</li> <li>▪ Modellierung aquatischer Primärproduktion</li> <li>▪ Primärproduktion in marinen Lebensräumen</li> <li>▪ Primärproduktion in limnischen Lebensräumen</li> <li>▪ Aquatische Primärproduktion und Klimawandel</li> </ul> <p><b>Übung „Eutrophierung und Selbstreinigung“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bestimmung der Denitrifikation in Sedimenten unter verschiedenen Einflussfaktoren (Nitratkonzentration, Bioturbation)</li> <li>▪ Nachweis der landseitigen Nitratbelastung durch Bestimmung der Nitratkonzentration in Oberflächen- und Grundwasser</li> <li>▪ Nachweis des Effektes der Bioturbation auf den Eintrag gelöster Stoffe in das Sediment</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Meeresverschmutzung“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verschmutzung des Meeres durch feste Abfälle</li> <li>▪ Verklappen oder Verbrennen von Abfällen, Abwasser bzw. Klärschlamm</li> <li>▪ Verschmutzung durch Erdölkohlenwasserstoffe, Chemikalien, Xenobiotika und Schwermetalle</li> <li>▪ Radioaktive und thermale Belastung</li> <li>▪ Militärische Altlasten</li> <li>▪ Neozoen und Neophyten</li> <li>▪ Aquakultur</li> <li>▪ Monitoring</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<p><b>Obligatorisch:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gefährdung und Schutz von Gewässern (V, WS; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Gefährdung und Schutz von Gewässern (S, WS; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Eutrophierung und Selbstreinigung (V, WS; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Limnologische Übungen II (Ü, SS; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul> <p><b>Wahlobligatorisch (3 LP sind zu wählen):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Primärproduktion in aquatischen Lebensräumen (V,</li> </ul>	15		
		15		
		15	195	360
		75		
		30		

	SS; 2 SWS; 2 LP) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eutrophierung und Selbstreinigung (Ü, WS; 2,5 SWS; 3 LP)</li> <li>▪ Meeresverschmutzung (V, SS; 1 SWS, 1 LP)</li> </ul>	37,5		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (60 Minuten) zu den Inhalten der beiden obligatorischen Vorlesungen; 1 Referat* zum obligatorischen Seminar; 1 Referat* und 1 Protokoll* zur Übung ‚Limnologische Übungen II‘; ggf. 1 Protokoll zur Übung ‚Eutrophierung und Selbstreinigung‘			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester (SS/WS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	2. und 3. Semester			
<b>Erforderliche Vorkenntnisse</b>	Zulassung zu den Gewässerökologischen Übungen setzt die erfolgreiche Teilnahme an der V Grundlagen der aquatischen Ökologie und den Limnologischen Übungen (beide Modul Grundlagen der Gewässerökologie) voraus.			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p><u>V „Gefährdung und Schutz von Gewässern“:</u>          Feld, C. K. et al. (2005): Typologie, Bewertung, Management von Oberflächengewässern          Sommerhäuser, M. &amp; Schuhmacher, H. (2003). Handbuch der Fließgewässer Norddeutschlands</p> <p><u>V „Primärproduktion in aquatischen Lebensräumen“:</u>          Falkowski, P.G. and Raven, J.A. (1997): Aquatic Photosynthesis. Blackwell Science, Malden, USA, 375 S.          Kirk, J.T.O. (1994): Light and photosynthesis in aquatic ecosystems. Cambridge University Press, Cambridge, 509 S.</p> <p><u>V „Eutrophierung und Selbstreinigung“:</u>          Klapper, H.: Eutrophierung und Gewässerschutz. Fischer-Verl., Jena, Stuttgart. 1992, 277 S.          Kummert, R. und W. Stumm: Gewässer als Ökosysteme. B.G. Teubner. Stuttgart. 1992, 331 S.</p> <p><u>V „Meeresverschmutzung“:</u>          Brüggemann, L. 1993. Meeresverunreinigung. Akademie Verlag, Berlin</p>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 10: „Klimawandel und Ökosystemdynamik“</b>	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Landschaftsökologie
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erwerb fortgeschrittener Kenntnisse im Spannungsfeld Klimawandel - Klimaethik</li> <li>▪ Vertiefte Kenntnis der theoretischen Konzepte zur Rekonstruktion von Klima- und Umweltbedingungen in Raum und Zeit</li> <li>▪ Grundkenntnisse des Schreibens eigener wissenschaftlicher Artikel</li> <li>▪ Spezialkenntnisse zur Dendroökologie und -chronology</li> <li>▪ Kenntnisse und praktische Fertigkeiten zur quantitativen Analyse von hochaufgelösten Zeitreihen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Climate Change“ (in Englisch)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scientific basics of climate change</li> <li>• The global climate system</li> <li>• The earth's energy budget</li> <li>• Paleoclimate of the earth</li> <li>• The global carbon cycle</li> <li>• Teleconnections and general circulation pattern of the global climate system</li> <li>• Human impacts on natural climate variability</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Climate Ethics“ (in Englisch)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacts of Climate Change: Evils and Moral Concerns</li> <li>• Ethics in the IPCC Assessment Reports</li> <li>• Moral Problems in Economic Models</li> <li>• Principles of Climate Ethics</li> <li>• Art. 2 UNFCCC: Stabilization of Atmospheric Greenhouse-Gas Concentrations</li> <li>• Distribution of Emission Entitlements</li> <li>• Historical Responsibility</li> <li>• Ethical Aspects of Adaptation</li> <li>• Options in Geo-Engineering: Carbon Sequestration and Solar Radiation Management</li> <li>• „Contraction and Convergence“ and „Greenhouse Development Rights“</li> <li>• Ethics and Political Negotiation</li> </ul> <p><b>Praktikum „Climate reconstruction using tree rings“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sampling design</li> <li>▪ Probenahme von Büschen und Bäumen</li> <li>▪ Probenaufbereitung</li> <li>▪ Probenanalyse (Ringbreite, Maximale Spätholzdichte)</li> <li>▪ Erstellung und analytische Aufbereitung der Zeitreihen (crossdating, detrending)</li> <li>▪ Analyse von Umwelteinflüssen (u.a. Klima) auf das Baumwachstum</li> <li>▪ Rekonstruktion von Klima- und Standortbedingungen</li> <li>▪ Nutzung der weltweiten Datenbanken zur Dendrochronologie</li> </ul>

	<b>Journal Club „Climate Change and Ecosystem dynamics“</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbereitung der Ergebnisse des Praktikums als „Mini“-paper</li> <li>▪ Vorstellung und Diskussion aktueller Veröffentlichungen, Hypothesen, Theorien und Konzepte in der raum-zeitlichen Analyse von Ökosystemen</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung Climate Change (V; WS; 2 SWS; 2 LP)	30	195	360
	Vorlesung Climate Ethics (V; 2 SWS, 2 LP)	30		
	Praktikum Climate Reconstruction using tree rings (P; WS; 5 SWS; 6 LP)	75		
	Journal Club Climate Change and Ecosystem Dynamics (S; WS/SS; 1 SWS; 2 LP)	30		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Protokoll zum Praktikum, 1 Referat* („Mini“-paper) für den Journal Club			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester (WS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. oder 3. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	-			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IPCC 4th Assessment Report, The Physical Science Basis</li> <li>▪ John Cox, Climate Crash</li> <li>▪ Jim Speer, Fundamentals of Tree Ring Research</li> <li>▪ M. Stokes and T. Smile, An introduction to Tree-ring dating</li> <li>▪ Hal Fritts, Tree Rings and Climate</li> </ul>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 11: „Molekulare Phylogenetik“</b>				
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der Vogelwarte Hiddensee, AG Allgemeine und Systematische Zoologie			
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Zoologischen Instituts und Museums			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erstellung von DNA-Sequenzdaten von der DNA-Isolierung über die PCR bis hin zur Sequenzierung</li> <li>▪ Kenntnis der phylogenetischen Analyse von Sequenzdaten in Theorie und Praxis (Computer)</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung und Übung „Molekulare Phylogenetik“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biochemische Grundlagen</li> <li>▪ Alignment von DNA-Sequenzen</li> <li>▪ Methoden der Phylogenetischen Rekonstruktion (Maximum Parsimony, Distanzen, Maximum Likelihood, Bayes'sche Analyse, Netzwerke)</li> <li>▪ Probleme (z.B. Long branch attraction, Molekulare Uhr, Einzelgen- vs. Multigenanalysen)</li> </ul> <p><b>Seminar „Molekulare Phylogenetik“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diskussion aktueller Probleme</li> <li>▪ Vertiefung von Methoden</li> <li>▪ Präsentation von Arbeiten verschiedener Arbeitsgruppen</li> </ul> <p><b>Praktikum „Molekulare Phylogenetik“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DNA-Isolierung</li> <li>▪ PCR, Primerdesign</li> <li>▪ Sequenzierung</li> <li>▪ Sequenzeditierung</li> <li>▪ Alignment</li> <li>▪ Einführung in Stammbaumrekonstruktionen</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Molekulare Phylogenetik (V + Ü; 2 SWS; 3 LP)</li> <li>▪ Molekulare Phylogenetik (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Molekulare Phylogenetik (Ü; 6 SWS; 7 LP)</li> </ul>	30	210	360
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (60 Minuten) zum Inhalt der Vorlesung und Übung; 1 Referat*; 1 Protokoll* zum Praktikum			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester (V & Analysemethoden: Block im März; Seminar semesterbegleitend im Sommer; Labormethoden: Block im September)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1./2. oder 2./3. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Vorlesung Evolution und Stammesgeschichte			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Knoop V &amp; Müller K 2009: Gene und Stammbäume. 2. Auflage. Elsevier/Spektrum, Heidelberg.</li> </ul>			

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Felsenstein J 2004: Inferring Phylogenies, Sinauer, Sunderland.</li><li>▪ Lemey P, Salemi M &amp; Vandamme A-M 2009. The Phylogenetic Handbook. 2<sup>nd</sup> Edition. Cambridge University Press, Cambridge</li></ul> |
|--|---|

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 12: „Ökosystemdiversität“</b>	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Paläoökologie
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnis über die Entstehung der Kulturlandschaft</li> <li>▪ Kenntnisse der Genese und Dynamik von Ökosystemen unter besonderer Berücksichtigung anthropogener Einflüsse</li> <li>▪ Vertiefte Kenntnisse über die Diversität von Ökosystemen am Beispiel von Moorökosystemen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Obligatorische Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Vorlesung „Kulturlandschaftsgeschichte“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vegetationsgeschichte von Spätglazial und Holozän</li> <li>▪ Natürlichkeit der Landschaft</li> <li>▪ Einfluss des Menschen auf die Landschaft; Entstehung der Kulturlandschaft und Kulturformationen</li> <li>▪ Natürlichkeitsgrade, Halbkulturformationen</li> <li>▪ Historische Karten, Veränderung der Kulturlandschaft</li> <li>▪ Beispiele der Kulturlandschaftsentwicklung aus dem Tiefland und den Mittelgebirgen</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Moore der Erde“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moor und Torf: Begriffsbestimmungen</li> <li>▪ Moorklassifikation und -terminologie</li> <li>▪ Naturschutzgründe und ihre Bedeutung für die Moorklassifikation</li> <li>▪ Hydrogenetische Moortypen</li> <li>▪ Die Moore Europas</li> <li>▪ Die Moore Nordamerikas und Nordasiens</li> <li>▪ Die Tropenmoore</li> <li>▪ Die Moore der Südlichen Hemisphäre, außerhalb den Tropen</li> </ul> <p><b>Seminar „Moorökohydrologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ökohydrologie: Grundlagen einer anwendungsorientierten Disziplin</li> <li>▪ Torf und Wasser</li> <li>▪ Redox-Potentiale und Standortfaktoren in Mooren</li> <li>▪ Torfakkumulation</li> <li>▪ Standorthydrologie</li> <li>▪ Wasser und Moorvegetation</li> <li>▪ Stoffumsetzungsprozesse</li> <li>▪ Vegetation und Wasserchemie</li> <li>▪ Eutrophierung: externe und interne Nährstoffquellen</li> <li>▪ Vegetationsänderungen in Hoch- und Niedermoorgradienten</li> <li>▪ Nährstofflimitierung in Niedermooeren</li> <li>▪ Wasserqualität und Indikatoren</li> <li>▪ Ökohydrologische Parameter, die verschiedene Grundwassertypen anzeigen</li> <li>▪ Ellenberg Indikatorwerte</li> <li>▪ Vegetationsformen</li> <li>▪ Wasser als positioneller Faktor</li> <li>▪ Moorlandschaften aus hydrologischer Sicht</li> <li>▪ Grundwasserströmungsmuster und Grundwasserzusammen-</li> </ul>

setzung

- Hydrologische Pufferzonen
- Hydrologische Modellierung
- Hydrogenetische Moortypen
- Regionale Verbindungen zwischen Hochmooren und Klima, Grundwasser und Landschaft
- Selbstorganisation und -regulation in Mooren

#### **Wahlobligatorische Lehrveranstaltungen:**

##### **Vorlesung „Stoffhaushalt der Moore“**

- Torf, Torfbildung
- Torfbildungsraten und ihre Bestimmung
- Torf: Biomasse oder fossil?
- Klimawirkungen von Mooren
- pH, Bodenreaktion, Azidität
- Redoxchemie, Denitrifizierung, Pyritbildung, Methanogenese
- Wasser- und Torfchemie
- Organische Geochemie, Humuschemie, Humifikation, Einkohlung
- Permafrost

##### **Vorlesung „Grünlandkunde“<sup>2</sup>**

- Überblick über die vegetationskundlich-floristischen, naturschutzfachlichen und landbautechnischen Aspekte der Grünlandwirtschaft in Mitteleuropa
- Konfliktpotential und Kompromißspielraum zwischen landwirtschaftlichen und naturschutzfachlichen Ansprüchen

##### **Vorlesung „Temperate Laubwälder“<sup>2</sup>**

- Überblick über die wichtigsten Laubwaldgebiete der Erde
- Abriss ihrer Entstehungsgeschichte
- Floristische Gliederung der temperaten Laubwälder
- Aktuelle Situation

##### **Vorlesung „Waldbau“<sup>2</sup>**

- Einführung in aktuelle Methoden der Forstwirtschaft

##### **Vorlesung „Stadtökologie“<sup>2</sup>**

- Ökologische Charakterisierung des Lebensraumes Stadt, Wohnumfeldverbesserungen
- Kennzeichnung städtischer Umweltfaktoren
- Spontane Stadtflora und -vegetation
- Hof- und Fassadenbegrünung, Dachbegrünung
- Straßenbäume
- Ökologische Gehölzartenwahl, Grünflächenanlage und -pflege
- Regenwassernutzung, Teichbau
- Beeinträchtigung durch Straßen und Straßenverkehr

##### **Vorlesung „Agrarökosysteme“<sup>2</sup>**

- Einführung in die Agrarökosysteme
- Begleitflora von Agrarökosysteme und ihre Bedeutung für die Bioindikation
- Floristische Gliederung von Agrarökosystemen

##### **Vorlesung „Moornutzung“<sup>2</sup>**

- Produktion Funktionen: Torf als Humus, organische Düngung,

	<p>Substrat für den Erwerbsgartenbau, Brennstoff, Rohstoff für die Chemie, Filtrations- und Adsorptionsmaterial, Streu, Konstruktions-/Isolationsmaterial, Medizin und in der Balneologie, Torfboden für die Land- und Forstwirtschaft, und den Gartenbau, Trinkwasser, wilde Pflanzen für Ernährung, Bau, Brei (Papier), Brennstoff, Rohstoff für Industrie, Medizin, wilde Tiere für Ernährung, Fell</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trägerfunktion: Raum für Hydro-Elektrizität, Wasserspeicher, Fischerei, Städte-Entwicklung, Infrastruktur, militärische Übungen</li> <li>▪ Regulationsfunktion im Bezug auf Klima, Hydrologie, (Ab-) Wasserreinigung, Bodenerosion</li> <li>▪ Informationsfunktion im Bezug auf Identität und Kontinuität, soziale Kontakte und Arbeit, Freizeit und Entspannung, Schönheit, Symbolik, evolutionäre und ökologische Verwandtschaft, paläo- und actuo-ökologische Information, Selbstorganisation und -regulation</li> <li>▪ Transformations- und Optionsfunktion: Gelegenheiten für Bildung</li> <li>▪ "wise use" der Moore: Grundlagen, Konflikt Analyse, Grenzen, Richtlinien</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Nutzpflanzen der Erde“<sup>2</sup></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Übersicht der nutzbaren Gewächse der Erde unter Berücksichtigung von Biologie, Nutzung, Anbau und Verbreitung</li> <li>▪ Typen von Kulturpflanzen, Herkunft und Domestikation, allgemeine Bedingungen des Anbaus</li> <li>▪ Nahrungspflanzen: Kohlenhydrate liefernde Pflanzen, Eiweiß liefernde Pflanzen, Öl- und Fett liefernde Pflanzen, Obst liefernde Pflanzen, Gemüse und Salat liefernde Pflanzen, Genussmittel liefernde Pflanzen, Gewürze liefernde Pflanzen</li> <li>▪ Technisch genutzte Pflanzen: Fasern liefernde Pflanzen, Kautschuk, Harz, Wachs, Kork, Gerbstoff liefernde Pflanzen, Farbstoffe liefernde Pflanzen</li> </ul> <p><b>Auslandsexkursion/-praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exkursionsreise außerhalb Deutschlands</li> <li>▪ Beschäftigung mit dem Naturraum des jeweiligen Landes</li> <li>▪ Beschäftigung mit Naturschutzproblemen des jeweiligen Landes</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<b>Obligatorisch:</b> Moore der Erde (V, SS; 2 SWS; 2 LP)	30	195	360
	Moorökohydrologie (V/S/Ü, WS; 2 SWS; 3 LP)	30		
	<b>Wahlobligatorisch (7 LP sind zu wählen):</b>			
	Kulturlandschaftsgeschichte (V, WS; 2 SWS; 2 LP)	30		
	Stoffhaushalt der Moore (V, WS; 2 SWS; 2 LP)	30		
	Temperate Laubwälder <sup>2</sup>	30		

	(V, WS; 2 SWS; 2 LP)		
	Grünlandkunde <sup>2</sup> (V, WS; 2 SWS; 2 LP)	30	
	Waldbau <sup>2</sup> (V, WS; 1 SWS; 1 LP)	15	
	Stadtökologie <sup>2</sup> (V, WS; 1 SWS; 1 LP)	15	
	Agrarökosysteme <sup>2</sup> (V, WS; 1 SWS; 1 LP)	15	
	Moornutzung <sup>2</sup> (V, WS; 1 SWS; 1 LP)	15	
	Nutzpflanzen der Erde <sup>2</sup> (V, WS; 1 SWS; 1 LP)	15	
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (90 Minuten) zu den Inhalten der beiden obligatorischen Vorlesungen		
<b>Angebot</b>	Jährlich; <sup>2</sup> Veranstaltung wird nur alle 2 Jahre angeboten		
<b>Dauer</b>	2 Semester (WS/SS oder SS/WS)		
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. + 2. Semester oder 2. + 3. Semester		
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ellenberg, H. &amp; Leuschner, C. (2009) Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer .</li> <li>▪ Frey, W., Lösch, R. (2005): Lehrbuch der Geobotanik: Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit; Fischer Verlag; Stuttgart, 2. Auflage.</li> <li>▪ Schröder, F.-G. (1998): Lehrbuch der Pflanzengeographie; UTB/ Quelle &amp; Meyer.</li> <li>▪ Joosten, H. &amp; Clarke, D. (2002): Wise use of mires and peatlands.</li> <li>▪ Körber-Grohne, U. (1995): Nutzpflanzen in Deutschland.</li> </ul>		

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

Aufbaumodul 13: „Ornithologie“				
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der Vogelwarte Hiddensee, AG Allgemeine und Systematische Zoologie			
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Zoologischen Instituts & Museum			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnis der Ornithologie als Wissenschaft durch das Verständnis der Merkmale, die Vögel als Gruppe definieren, und ihrer Ökologie und Evolution</li> <li>▪ Beherrschung aktueller Methoden der Ornithologie</li> <li>▪ Verständnis der Rolle von Vögeln in verschiedenen Habitaten und ihrer Beziehung zu Menschen</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Ornithologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in die Ornithologie, Geschichte, Definitionen, grundlegende Konzepte</li> <li>▪ Ursprung und Evolution von Vögeln, Evolution des Fliegens</li> <li>▪ Spezielle anatomische und physiologische Anpassungen</li> <li>▪ Reproduktion, Wachstum und Entwicklung</li> <li>▪ Brutverhalten, Paarungssysteme</li> <li>▪ Soziale Systeme, Territorialität.</li> <li>▪ Nahrungssuche, Anpassungen an verschiedene Habitattypen</li> <li>▪ Sexuelle Selektion, Federn und Farben</li> <li>▪ Weitere Möglichkeiten der Kommunikation und Wahrnehmung der Welt, Vokalisation</li> <li>▪ Tages und Jahreszyklen</li> <li>▪ Migration und Navigation</li> <li>▪ Systematik und Phylogenie, Aktuelle Hypothesen und Methoden</li> <li>▪ Diversität und Biogeographie, Mensch und Vogel</li> <li>▪ Management und Schutz, Fallstudien</li> </ul> <p><b>Seminar „Ornithologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbständige Erarbeitung und Präsentation von ausgesuchten Themen zur Ornithologie</li> </ul> <p><b>Übung „Vertiefung ornithologischer Methoden“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Z.B.: Verwendung von Sonagrammen, Telemetrie</li> </ul> <p><b>Praktikum „Ornithologisches Praktikum“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vogelbeobachtung und Beringung. Ornithologische Feldmethoden</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ornithologie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Ornithologie (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Vertiefung ornithologischer Methoden (Ü; 1 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Ornithologisches Praktikum (P; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	30 30 15 75	210	360
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (60 Minuten) zum Inhalt der Vorlesung; 1 Referat* im Seminar; 2 Protokolle* zu Übung und Praktikum			

<b>Angebot</b>	Jährlich
<b>Dauer</b>	1 Semester (SS)
<b>Empfohlene Einordnung</b>	2. Semester
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	VL Ökologie, VL Evolution und Stammesgeschichte
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gill, F. B. 2006. Ornithology. 3 ed. W. H. Freeman and Company. 758 pp.</li> <li>▪ Podulka, S., R. W. Rohrbaugh, Jr., &amp; R. Bonney (Edit.). 2004. Handbook of Bird Biology. 2 ed. Cornell Lab. of Ornithology &amp; Princeton University Press, Ithaca, NY.</li> </ul>

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 14: „Paläodiversität I“</b>	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Paläontologie / Historische Geologie
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Instituts für Geographie und Geologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundkenntnisse zur Beurteilung von Ablagerungsbedingungen, zur zeitlichen Gliederung der Erdgeschichte sowie der Entwicklung von Geo-, Atmo- und Biosphäre seit dem Archai-kum</li> <li>▪ Grundkenntnisse zur Zeitmessung und Korrelation von Ablagerungen</li> <li>• Kenntnisse über die wichtigsten Fragestellungen, Forschungsrichtungen und Arbeitsmethoden in der Paläontologie</li> <li>▪ Kenntnis über die Signifikanz kosmopolitischer und endemischer Organismen für erdgeschichtliche Fragestellungen</li> <li>▪ Kenntnis über die Zusammenhänge von Massenaussterben und Evolution</li> <li>• Vertiefte Kenntnis über Mikrofossilien und ihre Bedeutung als stratigraphische und ökologische Indikatoren</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Erdgeschichte“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundkenntnisse über die Entwicklung der Geosphäre, Atmo-sphäre und Biosphäre seit dem Archaikum;</li> <li>▪ stratigraphische Gliederung der Erdgeschichte bis zum Ni-veau der Serie;</li> <li>▪ Grundkenntnisse über die Methoden der Stratigraphie (Chro-no-, Litho-, Event-, Biostratigraphie);</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Allgemeine Paläontologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Überblick über die Forschungsrichtungen in der Paläontologie;</li> <li>▪ biologische Klassifikation und Biostatistik als Mittel zur Artun-terscheidung;</li> <li>▪ Grundlagen zur systematischen Erfassung von Fossilien; Grundkenntnisse über Lebensweise, Ökologie und Bioge-ographie von Organismen;</li> <li>▪ Steuerungsfaktoren und ihre Auswirkungen auf den Fossilisa-tionsprozess;</li> <li>▪ Erhaltungsformen organischer Reste;</li> <li>▪ Basiskenntnisse zu Evolution und Aussterbeereignissen in der Erdgeschichte;</li> <li>▪ Grundkenntnisse der absoluten und relativen Altersbestim-mung (Radiometrie, Dendrochronologie, Warwenchronologie, Biostratigraphie).</li> </ul> <p><b>Vorlesung/Übung „Einführung in die Paläozoologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Baupläne fossiler Invertebraten;</li> <li>▪ Morphologisches Training zur Identifizierung von Fossilien auf dem Großgruppenniveau.</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Major extinction events“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Katastrophen in der Erdgeschichte</li> </ul> <p><b>Vorlesung/Übung „Sedimentary glacial erratics“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die jüngste Vereisung der Erdgeschichte</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschiebekunde unter besonderer Berücksichtigung der nordischen Sedimentärgeschiebe</li> </ul> <p><b>Vorlesung / Übung „Advanced micropaleontology“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefte Kenntnis über Bau und Lebensweise von Mikrofossilien,</li> <li>▪ Evolutionsgeschwindigkeiten als Voraussetzung für die Eignung als Indexfossilien,</li> <li>▪ ökologische Anpassungen als Parameter für die Nutzung als Faziesindikatoren;</li> <li>▪ praktisches visuelles Training zur Erkennung spezifischer Charakteristika für die genauere systematische Zuordnung als Voraussetzung für die o.g. Nutzungsmöglichkeiten.</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Erdgeschichte (V, SS; 2 SWS; 2 LP)	45	195	360
	Allgemeine Paläontologie (V, SS; 1 SWS; 1 LP)	30		
	Einführung in die Paläozoologie (V/Ü, WS; 1 SWS; 2 LP)	30		
	Major extinction events (V, WS; 1 SWS; 1 LP)	30		
	Sedimentary glacial erratics (V, WS; 1 SWS; 1 LP)	30		
	Advanced micropaleontology (V/Ü, WS; 4 SWS; 5 LP)	30		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (90 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesungen			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester (SS/WS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	2. und 3. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Zoologische Grundkenntnisse			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Faupl, P.: Historische Geologie</li> <li>▪ Stanley, S.M.: Historische Geologie</li> <li>▪ Ziegler, B.: Einführung in die Paläobiologie Teil 1</li> <li>▪ Palfy, J.: Katastrophen der Erdgeschichte</li> <li>▪ Hucke, K. &amp; Voigt, E.: Einführung in die Geschiebeforschung</li> <li>▪ Armstrong, H.A. &amp; Brasier, M.D.: Microfossils</li> </ul>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

Aufbaumodul 15: „Paläodiversität II“	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Paläoökologie
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie und des Instituts für Geographie und Geologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnisse über die Grundlagen, Methoden und Anwendungsbereiche der Paläoökologie im breitesten Sinne</li> <li>▪ Vertiefte Kenntnisse über den Bau und die Evolution der Makro-Invertebraten</li> <li>▪ Fähigkeit zur Identifikation von Fossilien auf dem Gattungs- und Artniveau</li> <li>▪ Kompetenz zur Beurteilung von Ablagerungsbedingungen auf der Basis faunistischer Daten</li> <li>• Grundkenntnisse zur Identifizierung von Mikrofossilien sowie zur stratigraphischen und ökologischen Interpretation des Ablagerungsraumes</li> <li>▪ Kenntnisse über die Methoden der Großresteanalyse oder über die Methoden der Quartär-Palynologie (Pollenanalyse s.l.)</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Obligatorische Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Vorlesung/Seminar „Paläoökologie“<sup>2</sup></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zeit und Zeitkonzepte</li> <li>▪ Langfristaspekte der Ökologie, Langfristforschung</li> <li>▪ (Paläo-)ökologie: Paläoökologie versus actuo-Ökologie</li> <li>▪ Klassifikation, Philosophie und Grundlagen der Paläoökologie</li> <li>▪ Archive: nicht stratigraphische ↔ stratigraphische Archive; Kulturelle Archive; Natürliche Archive I: Moore und Seen; Natürliche Archive II: Böden und Meere</li> <li>▪ Fossilien und Taphonomie: Archivalia, Mikrofossilien, Makrofossilien, Anorganische und organische Stoffe</li> <li>▪ Methoden: Probenahme; Historische Ökologie; Palynologie I + II; Paläobotanik und Dendrochronologie; Paläozoologie; Anorganische und organische Geochemie; Datierungsmethoden</li> <li>▪ Integrative Fallstudien (Seminarteil: Beispielthemen): Ursprung des Lebens und Evolution; Massenaussterben und Biodiversität; Klima- und Vegetationsentwicklung im Quartär I/II; Ursprung des Menschen, der Rationalität, und der Moral; Die Jüngere Dryaszeit; Ursprung und Entwicklung der Landwirtschaft; Die industrielle Revolution und das Treibhauseffekt</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Einführung in die Mikropaläontologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Übersicht über die wichtigsten Mikrofossilgruppen hinsichtlich ökologischer und stratigraphischer Bedeutung</li> <li>▪ Praktisches visuelles Training an Mikrofossilien</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Paläontologie der Invertebraten“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefte Kenntnis über Baupläne und Lebensweisen fossiler Makroinvertebraten</li> <li>▪ autökologische und synökologische Parameter und ihr Einfluß auf das Vorkommen von tierischen Organismen</li> <li>▪ Interpretation von Biozönosen und Tanathocoenosen</li> </ul> <p><b>Wahlobligatorische Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Übung „Paläontologie der Invertebraten“</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ praktisches Training des Erkennens morphologisch wichtiger Merkmale an unterschiedlich erhaltenen makroskopischen Fossilkörpern.</li> </ul> <p><b>Großpraktikum Makrofossilanalyse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bedingungen für die Erhaltung von Pflanzenresten; erhaltungsfähige Pflanzenarten, -organe und Gewebe; Wachstumsmodi einiger Moorpflanzen und die daraus resultierende Morphologie ihrer Reste; kennzeichnende Gewebetypen und ihre Unterscheidung.</li> <li>▪ Möglichkeiten und Grenzen von Torfansprache im Gelände; Torf- und Moor-“Systematik”</li> <li>▪ Labormethoden</li> <li>▪ Kennzeichnende Pflanzenreste und ihre (makro-) morphologische und mikroskopisch-histologische Unterscheidung: krautige Moorpflanzen, Moose, Zwergsträucher, Hölzer und Rinden, Früchte und Samen.</li> <li>▪ Großrestanalyse eines Torfprofils</li> <li>▪ Darstellung der Ergebnisse und Interpretation</li> </ul> <p><b>Großpraktikum Quartär-Palynologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Morphologie der wichtigsten mitteleuropäischen Pollen- und Sporentypen und anderer Reste</li> <li>▪ Produktion, Emission, Verbreitung, Deposition und Sedimentation von Pollen und Sporen</li> <li>▪ Pollenassoziationen, Pollendiagramme und deren Interpretation</li> <li>▪ Angewandte Palynologie: Aeropalynologie, Vegetationsgeschichte, historische Pflanzengeographie, Klimageschichte, Kulturgeschichte, Datierung</li> <li>▪ Labormethoden</li> <li>▪ Analyse und Interpretation von Pollenproben anhand eines Oberflächenprofils</li> <li>▪ Darstellung und Interpretation der eigenen Analysresultate</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<b>Obligatorisch:</b>			
	Paläoökologie (V/S, WS; 2 SWS; 2 LP) <sup>2</sup>	30	202,5 (bzw. 195)	360
	Einführung in die Mikropaläontologie (V/Ü, SS; 1 SWS; 1 LP)	15		
	Paläontologie der Invertebraten (V, SS; 3 SWS; 3 LP)	45		
	<b>Wahlobligatorisch (6 LP sind zu wählen):</b>			
	Paläontologie der Invertebraten (Ü, SS; 2 SWS; 3 LP)	30		
	Großpraktikum Makrofossilanalyse (P, WS; 2,5 SWS; 3 LP)	37,5		
	Großpraktikum Quartär-Palynologie (P, WS; 5 SWS; 6 LP)	75		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (90 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesungen ‚Einführung in die Mikropaläontologie‘ und ‚Paläontologie der Invertebraten‘			

<b>Angebot</b>	Jährlich, <sup>2</sup> Veranstaltung wird nur alle 2 Jahre angeboten
<b>Dauer</b>	2 Semester (WS/SS oder SS/WS)
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. und 2. Semester oder 2. und 3. Semester
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Zoologische Grundkenntnisse
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ziegler, B.: Einführung in die Paläobiologie, Teile 2 und 3: Spezielle Paläontologie.</li> <li>▪ Clarkson, E.N.K.: Invertebrate Palaeontology and Evolution.</li> <li>▪ Haq, B. &amp; Boersma, A.: Introduction to marine micropalaeontology.</li> <li>▪ Brasier, M: Microfossils.</li> <li>▪ Birks, H. J. B. &amp; Birks, H. H. (1980): Quaternary Plant Ecology.</li> <li>▪ Berglund, B.E. (ed.) (1986): In Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology.</li> </ul>

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

Aufbaumodul 16: „Reproduktion bei Tieren: Mechanismen und Strategien“				
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Allgemeine und Systematische Zoologie			
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Zoologischen Instituts und Museums			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse im Bereich der Fortpflanzungsbiologie aus evolutionsbiologischer Perspektive - von der Verhaltensbiologie bis zur Morphologie</li> <li>• Fähigkeit zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung; Fähigkeit zur eigenständigen Konzeption und Durchführung von Experimenten, sowie eigenständige Auswertung</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Fortpflanzungsbiologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was ist Fitness?</li> <li>▪ Evolution der Geschlechter</li> <li>▪ Sensorische Modalitäten der Partnerfindung und Partnerwahl</li> <li>▪ Sexuelle Selektion und/versus Sexueller Konflikt</li> <li>▪ Paarungssysteme</li> <li>▪ Elterliche Brutpflege</li> <li>▪ Alternative Paarungsstrategien</li> <li>▪ Kooperation und Helferverhalten</li> <li>▪ Altruismus im Tierreich</li> </ul> <p><b>Übung „Behavioural Analysis“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in Beobachtungstechniken und in die statistische Analyse von Verhaltensdaten</li> <li>▪ Hypothesenbildung und Formulierung von Vorhersagen</li> </ul> <p><b>Seminar „Reproduktionsstrategien“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbständige Erarbeitung und Präsentation von ausgesuchten reproduktionsbiologischen Themen aus dem Bereich Verhaltensökologie, Soziobiologie und Funktionsmorphologie</li> </ul> <p><b>Praktikum „Fortpflanzungsbiologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fähigkeit zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung</li> <li>▪ Versuchsdesign; Konzeption eines wissenschaftliches Experiments zu Paarungs- und Reproduktionsstrategien</li> <li>▪ Eigenständige Durchführung, Auswertung und schriftliche Ausarbeitung des Versuchs. Darstellung des Projekts durch einen Abschlussvortrag.</li> <li>▪ Analyse von Fallbeispielen</li> <li>▪ Interpretation und Darstellung der Ergebnisse</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamtaufwand</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fortpflanzungsbiologie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Übung: Behavioural Analysis (Ü; 2 SWS, 2 LP)</li> <li>▪ Reproduktionsstrategien (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Praktikum Fortpflanzungsbiologie (P; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	30 30 30 75	195	360

<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (60 Minuten) zu den Inhalten der Vorlesung; 1 Seminarvortrag*; 1 Protokoll* zur Übung und zum Praktikum
<b>Angebot</b>	Jährlich
<b>Dauer</b>	1 Semester (SS)
<b>Empfohlene Einordnung</b>	2. Semester
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Gute Englischkenntnisse, Kombination mit den Modulen Evolutionsmorphologie und Evolutionsökologie empfehlenswert
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Krebs, Davies: An introduction to behavioural ecology. Blackwell</li> <li>▪ Birkhead &amp; Moeller: Sperm competition and sexual selection. Academic Press.</li> <li>▪ Arnqvist &amp; Rowe: Sexual Conflict. Monographs in Behavior and Ecology. Princeton University Press.</li> <li>▪ Alcock: Animal behaviour; Spektrum Akad. Verlag.</li> </ul>

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 17: „Conservation Genetics of Plants“</b>	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der Allgemeine und Spezielle Botanik
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnis der Populationsgenetik bei Pflanzen</li> <li>▪ Kenntnisse zur Modellbildung und -programmierung</li> <li>▪ Spezialkenntnisse und theoretische Konzepte zur Reproduktionsbiologie der Pflanzen</li> <li>▪ Fähigkeit zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung; Fähigkeit zur eigenständigen Konzeption und Durchführung von Laborexperimenten zur Populationsgenetik bei Pflanzen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Population Genetics of Plants (Populationsgenetik der Pflanzen)“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Phäno- und genotypische Variation in Populationen</li> <li>▪ Hardy-Weinberg-Prinzip (Annahmen und statistische Tests)</li> <li>▪ Messen und schätzen genetischer Diversität</li> <li>▪ Heterozygotiegrad / Anteil polymorpher Loci in Populationen</li> <li>▪ Natürliche Selektion und Adaptation</li> <li>▪ Genetische Drift</li> <li>▪ Inbreeding, Outbreeding und die Konsequenzen für die Überlebensfähigkeit pflanzlicher Populationen</li> <li>▪ Effektive Populationsgröße, bottleneck und founder effect</li> <li>▪ Evolution in räumlich getrennten Populationen</li> <li>▪ Populationsgenetische Mechanismen der Artbildung</li> <li>▪ Mehrere Loci, Kopplungseffekte</li> <li>▪ Molekulare Methoden in der Populationsgenetik</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Plant Breeding Systems (Reproduktionssysteme bei Pflanzen)“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Theorie sexueller Vermehrung; Vegetative und generative Vermehrung bei Pflanzen, klonales Wachstum</li> <li>▪ Sexuelle Vermehrung bei Samenpflanzen</li> <li>▪ Allogamie, Autogamie und genetische Konsequenzen</li> <li>▪ Diklinie: Geschlechter bei Pflanzen; Geschlechtsexpression</li> <li>▪ Separate Geschlechter: Gynodiözie und Diözie als Modelle</li> <li>▪ Selbstinkompatibilitätssysteme bei Pflanzen</li> <li>▪ Agamospermie (Apomixis)</li> <li>▪ Bestäubung und Befruchtung, Modelle für den Genfluss</li> <li>▪ Evolution pflanzlicher Reproduktionssysteme</li> </ul> <p><b>Übung zur Vorlesung Populationsgenetik der Pflanzen“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Weg von der Hypothese zum Modell</li> <li>▪ Annahmen für Modelle</li> <li>▪ Arbeit mit bereits programmierten Modellen zur Vorlesung</li> <li>▪ Stufenweise Weiterentwicklung vorbereiteter Simulationsmodelle in Excel, selbstständige Falluntersuchungen mit diesen Modellen</li> <li>▪ Arbeit mit frei verfügbaren Programmpaketen zur Populationsgenetik (Genealex, Populus)</li> </ul> <p><b>Praktikum „Populationsgenetik der Pflanzen“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laboruntersuchungen zur genetischen Diversität von Pflanzen</li> </ul>

	in Abhängigkeit vom Reproduktionssystem <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fähigkeit zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung</li> <li>▪ Versuchsdesign und Konzeption eines wissenschaftlichen Experimentes sowie dessen eigenständige Durchführung</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Populationsgenetik der Pflanzen (V, WS; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	30		360
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reproduktionssysteme bei Pflanzen (V, SS; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	30	195	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Übung zur Vorlesung Populationsgenetik (S, WS; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	30		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Praktikum Populationsgenetik der Pflanzen (P, SS; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	75		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (90 Minuten) zum Inhalt der Vorlesungen oder eine mündliche Prüfung; 1 Protokoll* zur Übung; 1 Protokoll* zum Praktikum			
<b>Angebot</b>	Jedes zweite Jahr im Wechsel mit Modul "Artenschutz bei Pflanzen"			
<b>Dauer</b>	2 Semester (WS/SS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. und 2. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	VL Botanik; Vertiefungsmodul VB1 (Allgemeine Botanik) oder VB3 (Pflanzenökologie)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Allendorf, F.W. &amp; Luikart, G. 2007: Conservation and the Genetics of Populations. Blackwell Publishing.</li> <li>▪ Conner, J.K. &amp; D.L. Hartl, 2003. A Primer of Ecological Genetics. ISBN 0-87893-202-X Sinauer Ass.</li> <li>▪ Donovan, J.K. &amp; C.W. Welden 2004. Spreadsheet Exercises in Ecology and Evolution. ISBN 0-87893-156-2 Sinauer Ass.</li> <li>▪ Frankham, R., Ballou, J.D. &amp; Briscoe, D.A. 2002: Introduction to Conservation Genetics. Cambridge University Press.</li> <li>▪ Leins, P. Blüte &amp; Frucht, 2000. Schweizerbarthsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. – Detailed insights in morphology, development and function of flowers and pollination systems.</li> <li>▪ Richards, A.J., 1997. Plant breeding systems. 2nd ed. Stanley Thorn, Cheltenham, UK.</li> <li>▪ Silvertown, J., &amp; D. Charlesworth, 2001. Introduction to Plant Population Biology, 4th edition. Blackwell Science.</li> </ul>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 18: „Stressphysiologie der Pflanzen“</b>				
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Pflanzenphysiologie			
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sollen ein vertieftes Verständnis der molekularen Mechanismen erlangen, die es Pflanzen ermöglichen, dynamisch auf Umweltveränderungen zu reagieren. Insbesondere sollen hier Fragen der Wurzelphysiologie sowie Stressphysiologie behandelt werden.</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Molekulare Interaktionen der Wurzel mit ihrer Umwelt“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Molekulare Grundlagen der Signalwahrnehmung und Weiterleitung</li> <li>Adaptation der Wurzelsysteme an Bodenverhältnisse</li> <li>Physiologie der Nährstoffaufnahme</li> <li>Etablierung von Symbiosen</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Stressphysiologie der Pflanzen“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Stressterminologie</li> <li>molekulare Grundlagen der Stresswahrnehmung und Stressadaptation</li> <li>abiotische Stressfaktoren (Temperatur, Licht, Wasser usw.)</li> <li>biotische Stressfaktoren (mikrobielle Pathogene, Insekten, parasitierende Pflanzen)</li> </ul> <p><b>Pflanzenphysiologisches Seminar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selbständige Erarbeitung und Präsentation von ausgesuchten Themen zur „Kommunikation in Pflanzen“</li> </ul> <p><b>Pflanzenphysiologisches Praktikum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fähigkeit zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung</li> <li>Versuchsdesign; Konzeption, eigenständige Durchführung und Auswertung eines wissenschaftliches Experimentes zu aktuellen Themen</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamtaufwand</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Molekulare Interaktionen der Wurzel mit ihrer Umwelt (V, WS; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>Stressphysiologie der Pflanzen (V, SS; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>Kommunikation in Pflanzen (S, WS; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>Pflanzenphysiologisches Praktikum (P, SS; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	30	195	360
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (90 Minuten) zum Inhalt der Vorlesungen; 1 Referat*; 1 Protokoll* zum Praktikum			
<b>Angebot</b>	Jährlich			

<b>Dauer</b>	2 Semester (WS/SS)
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. und 2. Semester
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	VL Grundlagen der Pflanzenphysiologie; Vertiefungsmodul Botanik 2 (VB2) oder Vertiefungsmodul Physiologie 2 (VG2)
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology.</li> </ul>

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

Aufbaumodul 19: „Tierphysiologie“				
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Physiologie und Biochemie der Tiere			
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Zoologischen Instituts und Museums, des Instituts für Medizinische Biochemie und Molekularbiologie und des Instituts für Physiologie der Medizinischen Fakultät			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefte theoretische Kenntnisse in der Tier- und Zellphysiologie</li> <li>▪ Fähigkeit zur wissenschaftlichen Hypothesenprüfung und Fähigkeit zur eigenständigen Konzeption und Durchführung von Experimenten</li> <li>▪ Erfahrungen in der fortgeschrittenen Literaturrecherche</li> <li>▪ Fähigkeit zur Interpretation von Daten zu Zell-, Organ- und Körperfunktionen von Tier und Mensch</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Neuro- und Sinnesphysiologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informationsübermittlung im Organismus</li> <li>▪ Nervensysteme</li> <li>▪ Nervensystem und Verhalten</li> <li>▪ Zelluläre und molekulare Biologie des Neurons</li> <li>▪ Synaptische Übertragung</li> <li>▪ Funktionelle Anatomie des Nervensystems</li> <li>▪ Zentralnervöse Prozesse</li> <li>▪ Informationsaufnahme und -verarbeitung (Sinne)</li> <li>▪ Der Begriff des "Rezeptors"</li> <li>▪ Reizqualität</li> <li>▪ Empfindlichkeit, Arbeitsbereich, Reizschwelle</li> <li>▪ Mechanische Sinne</li> <li>▪ Temperatursinne</li> <li>▪ Optischer Sinn</li> <li>▪ Elektrischer Sinn</li> <li>▪ Magnetischer Sinn</li> <li>▪ Chemische Sinne</li> </ul> <p><b>Seminar „Signaltransduktion“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbständige Erarbeitung von ausgesuchten Themen anhand wissenschaftlicher Literatur und Präsentation der Ergebnisse (Vorträge möglichst in englischer Sprache)</li> </ul> <p><b>Seminar „Molekulare Grundlagen physiologischer Prozesse“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbständige Erarbeitung von ausgesuchten Themen anhand wissenschaftlicher Literatur und Präsentation der Ergebnisse (Vorträge und Diskussion in englischer Sprache)</li> </ul> <p><b>Übung „Zellphysiologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wissenschaftliche Hypothesenprüfung mit Hilfe ausgewählter Experimente zur Zellfunktion</li> <li>▪ Versuchsdesign, Konzeption und Durchführung eines wissenschaftlichen Experimentes</li> </ul>			
	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand

<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	▪ Neuro- und Sinnesphysiologie (V, SS; 2 SWS; 2 LP)	30	195	360
	▪ Signaltransduktion (S, WS; 2 SWS; 2 LP)	30		
	▪ Molekulare Grundlagen phy- siologischer Prozesse (S, WS; 2 SWS; 2 LP)	30		
	▪ Zellphysiologie (Ü, WS; 5 SWS; 6 LP)	75		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (60 Minuten) zum Inhalt der Vorlesung; 2 Referate (in englischer Sprache) in den Seminaren; je 1 Gruppenprotokoll* zu jedem Versuch in den Übungen			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester (WS/SS oder SS/WS)			
<b>Empfohlene Einord- nung</b>	1. und 2. Semester oder 2. und 3. Semester			
<b>Empfohlene Vor- kenntnisse</b>	VL Einführung in die Physiologie der Tiere und des Menschen; Ver- tiefungsmodul Physiologie			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemie. Spektrum Akademi- scher Verlag.</li> <li>▪ H. Penzlin: Lehrbuch der Tierphysiologie. Spektrum Akademi- scher Verlag.</li> <li>▪ G. Heldmaier, G. Neuweiler: Vergleichende Tierphysiologie I + II. Springer Verlag.</li> <li>▪ G. Krauss: Biochemistry of Signal Transduction and Regulation. Wiley-VCH.</li> </ul>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Aufbaumodul 20: „Vegetationsökologie“</b>	
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Vegetationsökologie
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertieftes Verständnis der grundlegenden landschaftsökologischen Komponenten (Klima, Relief, Boden, Wasser, Vegetation, Mensch) der mitteleuropäischen Landschaft in Raum und Zeit am Fallbeispiel</li> <li>▪ Praktische Kenntnisse in der Datenerhebung im Gelände und Aufbereitung wissenschaftlicher Daten</li> <li>▪ Spezialkenntnisse zur Vegetationsgeschichte und Biogeographie von Pflanzen</li> <li>▪ Vertiefte Kenntnis der theoretischen Konzepte zur Beschreibung und Analyse der Vegetation</li> <li>▪ Kenntnisse und praktische Fertigkeiten zur quantitativen Analyse von Pflanzengesellschaften</li> <li>▪ vertiefte Kenntnisse in Präsentation, Darstellung und Diskussion zu aktuellen Themen der Vegetationsökologie</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Obligatorische Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Großpraktikum Vegetationsökologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entwicklung einer vegetationsökologischen Fragestellung an einem Fallbeispiel</li> <li>▪ Bearbeitung der Fragestellung unter Berücksichtigung der landschaftsökologischen Komponenten (Klima, Relief, Boden, Wasser, Vegetation, Mensch)</li> </ul> <p><b>Vorlesung/Übung „Quantitative methods in community ecology“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundkenntnisse der Statistik-Umgebung R</li> <li>▪ Datentypen, Skalenniveaus, Transformationen und Standardisierung</li> <li>▪ Korrelations- und Regressionstechniken, Distanzmaße</li> <li>▪ Multivariate Ordinations- und Klassifikationstechniken</li> </ul> <p><b>Wahlobligatorische Lehrveranstaltungen:</b>  <b>Vorlesung „Pflanzengeographie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konstruktion und Interpretation von Pflanzenarealen</li> <li>▪ Verbreitungstypen holarktischer Pflanzen</li> <li>▪ Florenreiche und -regionen der Welt</li> <li>▪ Evolution der Floren weltweit und in Europa</li> <li>▪ Nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte</li> <li>▪ Einfluss des Menschen auf die heutige Flora</li> <li>▪ Florenwandel und seine Ursachen in industrieller Zeit</li> </ul> <p><b>Seminar „Vegetationsökologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorstellung und Diskussion aktueller Hypothesen, Theorien und Konzepte in der Pflanzen- und Vegetationsökologie</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
	<b>Obligatorisch:</b>			
	Großpraktikum Vegetationsökologie (P, SS; 5 SWS; 6 LP)	75	210	360
	Quantitative methods in community ecology (V/Ü, WS; 3 SWS; 4 LP)	45		
	<b>wahlobligatorisch</b> (zu wählen sind 2 LP):			
	Pflanzengeographie (V, WS; 2 SWS; 2 LP)	30		
	Seminar Vegetationsökologie (S, WS; 2 SWS, 2 LP)	30		
<b>Leistungsnachweise</b>	Praktikumsprotokoll* im Großpraktikum, 1 Protokoll zur Vorlesung/Übung Quantitative methods in community ecology, 1 Klausur* (60 Minuten) zur V Pflanzengeographie oder 1 R* im Seminar Vegetationsökologie			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester (WS/SS oder SS/WS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. und 2. Semester oder 2. und 3. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Artenkenntnisse, Grundlagen der Vegetationskunde			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Glavac, V. (1996) Vegetationsökologie. Fischer Jena.</li> <li>▪ Ellenberg, H. &amp; Leuschner, C. (2009) Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer.</li> <li>▪ Frey, W., Lösch, R. (2005): Lehrbuch der Geobotanik: Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit; Fischer Verlag; Stuttgart, 2. Auflage.</li> <li>▪ Schröder, F.-G. (1998): Lehrbuch der Pflanzengeographie; UTB/ Quelle &amp; Meyer.</li> <li>▪ Leyer, I. &amp; Wesche, K. (2007) Multivariate Statistik in der Ökologie. Springer Berlin-Heidelberg.</li> <li>▪ van der Maarel, E. (2005) Vegetation Ecology. Blackwell Publishing.</li> </ul>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

Aufbaumodul 21: „Animal Conservation & Ecology“				
<b>Verantwortlicher</b>	Leiter der AG Tierökologie			
<b>Dozenten/innen</b>	Dozenten/innen des Zoologischen Instituts und Museums			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefte theoretische Kenntnisse im Bereich der Naturschutzbiologie der Tiere und der Biodiversitätsforschung</li> <li>▪ Kenntnis praktischer Probleme der Naturschutzbiologie</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Animal Conservation and Ecology“ (in Englisch)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Introduction to Conservation Biology</li> <li>▪ Threats to Biodiversity</li> <li>▪ Habitat Degradation, Loss, and Fragmentation; Corridors in Conservation Biology</li> <li>▪ Overexploitation</li> <li>▪ Invasive Species</li> <li>▪ Biological Impacts of Climate Change</li> <li>▪ Conservation genetics</li> <li>▪ Species, Landscape and Ecosystem Approaches to Conservation</li> <li>▪ Goals, Limitations and Design of Protected Areas</li> <li>▪ Restoration and Endangered Populations</li> <li>▪ Conserving Evolutionary Processes, Future Challenges</li> </ul> <p><b>Seminar „Biodiversity“ (in Englisch)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Species richness pattern</li> <li>▪ Biodiversity centers and „hotspots“</li> <li>▪ Biodiversity conservation goals and priorities</li> <li>▪ Monitoring Biodiversity, assessment methods</li> <li>▪ International indicators of biodiversity</li> <li>▪ Biodiversity Databases</li> <li>▪ Genetic Biodiversity</li> <li>▪ Biodiversity and Ecosystems</li> <li>▪ Biodiversity in Marine ecosystems</li> <li>▪ Biodiversity and landscape ecology</li> <li>▪ Biodiversity conservation as a social, politic and economic problem</li> <li>▪ Future of biodiversity</li> </ul> <p><b>Seminar „Conservation and management of endangered species“ (in Englisch)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbständige Erarbeitung und Präsentation von ausgesuchten Themen zu Schutz und Management gefährdeter Tierarten</li> </ul> <p><b>Übung „Case Studies in Animal Conservation“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Demonstration ausgewählter Arten / Tiergruppen im Gelände</li> <li>▪ Demonstration von Fallbeispielen im Gelände</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Animal Conservation and Ecology (V; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	30		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biodiversity (S; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	30		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conservation and Management of Endangered Species (S; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	30	195	360
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Case Studies in Animal Conservation (P; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	75		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (60 Minuten) zum Inhalt der Vorlesung; 2 Referate* in den Seminaren (in englischer Sprache)			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester (SS)			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	2. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	VL Tierökologie; Vertiefungsmodul VF3 (Tierökologie)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Groom, Meffe, Carroll: Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates Inc.</li> <li>▪ Pullin: Conservation Biology. Cambridge.</li> <li>▪ Primack: Essentials in Conservation Biology. Sinauer Associates Inc.</li> <li>▪ Townsend, Harper, Begon: Ökologie; Springer.</li> <li>▪ Plachter: Naturschutz; UTB.</li> </ul>			

V: Vorlesung; S: Seminar; Ü: Übung; P: Praktikum; LP: Leistungspunkte nach ECTS; SWS: Semesterwochenstunden; \*: unbenotete Prüfungsleistung.

<b>Modul „Masterarbeit“</b>		
<b>Verantwortlicher</b>	Vorsitzender des Prüfungsausschusses	
<b>Dozenten</b>	Der Betreuer kann von den Studierenden aus allen in den Aufbaumodulen vertretenen Hochschullehrern gewählt werden.	
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planung aller Teilschritte einer Forschungsaufgabe</li> <li>▪ Formulierung eines Forschungsprogramms</li> <li>▪ Eigenständige Durchführung des Forschungsprogramms</li> <li>▪ Schriftliche Darstellung der wissenschaftlichen Ergebnisse in einer Abschlussarbeit</li> <li>▪ Verteidigung als mündliche Präsentation und Diskussion der Ergebnisse</li> </ul>	
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entwicklung eines Designs zur Lösung der gestellten Aufgabe</li> <li>▪ Literaturstudium</li> <li>▪ Erstellung Forschungsprogramms</li> <li>▪ Durchführung des Forschungsprogramms</li> <li>▪ Auswahl und Anwendung geeigneter Analysemethoden</li> <li>▪ Diskussion der Ergebnisse und Einordnung in den thematischen Kontext</li> <li>▪ Abfassen der Master-Arbeit</li> <li>▪ Mündliche Zusammenfassung sowie Verteidigung der Ergebnisse der Master-Arbeit</li> </ul>	
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	Zu erwerben sind 30 LP:	Gesamtaufwand
	Masterarbeit (Block: 6 Monate; 28 LP)	900
	Verteidigung der Masterarbeit (S; 2 LP)	
<b>Leistungsnachweise</b>	Schriftliche Abfassung der Masterarbeit, Verteidigung: Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse	
<b>Angebot</b>	Ständig, nach Vereinbarung	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Empfohlene Einordnung</b>	4. Semester	
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Fach- und Aufbaumodule	
<b>Empfohlene Literatur</b>	Gemäß eigener Recherche	