

**Modulbeschreibungen**  
**Bachelorstudiengang Biologie**

Ernst-Moritz-Arndt-Universität  
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

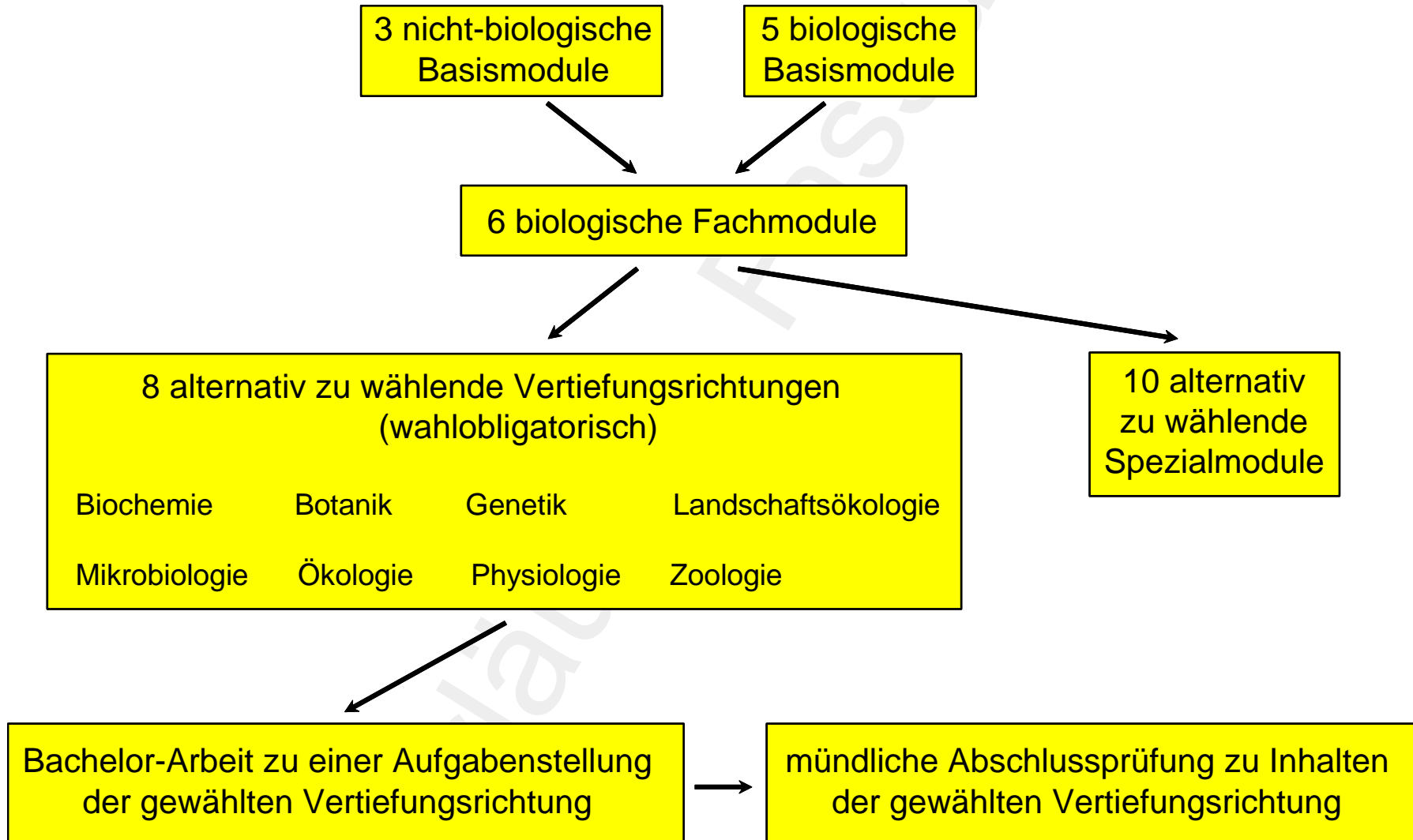
Fachrichtung Biologie

**Gesamtüberblick:**

Der Studienplan des B. Sc. Studienganges Biologie ist folgendermaßen strukturiert:

- 8 obligatorische (nicht-biologische und biologische) Basismodule (68 LP);
- 6 obligatorische Fachmodule (52 LP);
- 8 wahlobligatorische Vertiefungsrichtungen, innerhalb derer 3 bzw. 4 Vertiefungsmodule absolviert werden (36 LP);
- 10 wahlobligatorische Spezialmodule zu diversen Sonderqualifikationen (8 LP);
- 1 Bachelor-Arbeit zu einer Thematik der gewählten Vertiefungsrichtung (12 LP);
- 1 mündliche Abschlussprüfung auf dem Gebiet der gewählten Vertiefungsrichtung (4 LP).

## Organisationsschema B. Sc. Biologie



## Tabellarische Übersicht der Module

**Abkürzungen:** V, Vorlesung; S, Seminar; Ü, Übung; P, Praktikum; LP, Leistungspunkte nach ECTS; SWS, Semesterwochenstunden; wo, wahlobligatorisch.

### Nicht-biologische Basismodule:

#### Basismodul B1 „Mathematik und Physik“

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
Mathematik/Statistik (V/Ü)	3 + 1	4
Computernutzung und Standardsoftware (V/S)	1 + 1	2
Physik I (V)	2	2
Physik II (V)	2	2
Summe LP		10

#### Basismodul B2 „Chemie 1“

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
Organische Chemie (V/S)	3 + 1	4
Organische Chemie (Ü)	2,5	4
Summe LP		8

#### Basismodul B3 „Chemie 2“

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
Allgemeine und Anorganische Chemie (V)	3	3
Physikalische Chemie (V/S)	2 + 1	3
Physikalische Chemie (Ü)	2	3
Instrumentelle Analytik (V)	1	1
Summe LP		10

### Biologische Basismodule:

#### Basismodul B4 „Allgemeine Botanik“

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
Allgemeine Botanik I (V)	2	2
Allgemeine Botanik II (V)	2	2
Pflanzenanatomische Übungen (Ü)	2,5	3
Summe LP		7

#### Basismodul B5 „Systematische Botanik“

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
Systematische Botanik I (V)	2	2
Systematische Botanik II (V)	2	2
Pflanzenbestimmungsübungen (Ü)	2,5	3
Botanische Halbtagesexkursionen (E)	1	1
Summe LP		8

**Basismodul B6 „Allgemeine Zoologie“**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
Allgemeine Zoologie I (V)	2	2
Allgemeine Zoologie II (V)	2	2
Tieranatomische Übungen (Ü)	2,5	3
Summe LP		7

**Basismodul B7 „Biochemie und Cytologie“**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
Biochemie (V)	4	4
Übungen Biochemie (Ü)	2,5	4
Cytologie (V)	2	2
Summe LP		10

**Basismodul B8 „Systematische Zoologie“**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
Systematische Zoologie I (V)	2	2
Systematische Zoologie II (V)	2	2
Tierbestimmungsübungen (Ü)	2,5	3
Zoologische Halbtagesexkursionen (E)	1	1
Summe LP		8

**Fachmodule:**

**Fachmodul F1 „Grundlagen der Pflanzenphysiologie“**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
Einführung in die Pflanzenphysiologie (V)	4	4
Übungen Pflanzenphysiologie (Ü)	2,5	4
Summe LP		8

**Fachmodul F2 „Grundlagen der Tierphysiologie“**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
Einführung in die Physiologie der Tiere und des Menschen (V)	4	4
Übungen Tierphysiologie (Ü)	2,5	4
Summe LP		8

**Fachmodul F3 „Mikrobiologie“**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
Allgemeine und Spezielle Mikrobiologie (V/S)	3 + 1	4
Übungen Mikrobiologie (Ü)	2,5	4
Mikrobenphysiologie und Molekularbiologie (V)	4	4
Summe LP		12

**Fachmodul F4 „Ökologie und Evolution“**

<b>Lehrveranstaltung (Art)</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS-LP</b>
Evolution und Stammesgeschichte (V)	2	2
Landschaftsökologie (V)	2	2
Ökologie (V)	3	3
Ökologisches Geländepraktikum (P)	2,5	3
Summe LP		10

**Fachmodul F5 „Genetik und Biotechnologie“**

<b>Lehrveranstaltung (Art)</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS-LP</b>
Molekulare Genetik und Genomik (V)	4	4
Übungen Genetik (Ü)	2,5	4
Biotechnologie (V)	2	2
Summe LP		10

**Fachmodul F6 „Immunologie und Virologie“**

<b>Lehrveranstaltung (Art)</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS-LP</b>
Grundlagen der Immunologie (V)	2	2
Allgemeine Virologie (V)	2	2
Summe LP		4

**Vertiefungsrichtung Biochemie:**

**Vertiefungsmodul Biochemie 1 (VA1):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Biochemie I (P)	5	6
Ökologische Biochemie (V)	1	1
Physikalische Biochemie (V)	1	1
Seminar Biochemie (S)	2	2
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten (V)	2	2
Molekulare Physiologie der Mikroorganismen (V)	2	2
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Biochemie 2 (VA2):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Biochemie II (P)	5	6
Biochemie des Menschen I (V)	2	2
Biochemie des Menschen II (V)	2	2
Sekundärstoff-Biochemie (V)	2	2
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Biochemie 3 (VA3):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Projektpraktikum Biochemie (P)	6	8
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Molekulare Biotechnologie der Prokaryoten (V)	1	1
Funktionelle Zellbiologie (V)	1	1
Vergleichende Biochemie der Tiere (V)	2	2
Molekular- und Zellbiologie eukaryotischer Systeme II (V)	3	3
Summe LP		12

**Vertiefungsrichtung Botanik:**

**Vertiefungsmodul Botanik 1 (VB1):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Allgemeine und Spezielle Botanik (P)	5	6
Pflanzengeographie (V)	2	2
Biodiversität (V)	2	2
Seminar Allgemeine und Spezielle Botanik (S)	2	2
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Botanik 2 (VB2):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Pflanzenphysiologie (P)	5	6
Entwicklungsphysiologie der Pflanzen (V)	2	2
Seminar Pflanzenphysiologie (S)	2	2
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Funktionelle Zellbiologie (V)	1	1
Ökologische Biochemie (V)	1	1
Sekundärstoff-Biochemie (V)	2	2
Einführung in die funktionelle Genomforschung (V)	2	2
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Botanik 3 (VB3):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Ökologie der Pflanzen (P)	5	6
Terrestrische Pflanzenökologie (V)	2	2
Aquatische Pflanzenökologie (V)	2	2
Seminar Ökologie der Pflanzen (S)	2	2
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Botanik 4 (VB4):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Projektpraktikum Botanik (P)	6	8
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Vegetation der Erde (V)	2	2
Populationsökologie der Pflanzen (V)	2	2
Populationsökologie der Tiere (V)	2	2
Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten (V)	2	2
Molekulare Physiologie der Mikroorganismen (V)	2	2
Summe LP		12

**Vertiefungsrichtung Genetik:**

**Vertiefungsmodul Genetik 1 (VC1):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Genetik I (P)	5	6
Molekulargenetik der Prokaryoten (V)	2	2
Methoden der molekularen Genetik (V)	2	2
Seminar Genetik (S)	2	2
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Genetik 2 (VC2):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Genetik II (P)	5	6
Molekulargenetik der Eukaryoten (V)	2	2
Einführung in die funktionelle Genomforschung (V)	2	2
Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten (V)	2	2
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Genetik 3 (VC3):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Projektpraktikum Genetik (P)	6	8
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Molekulare Biotechnologie der Prokaryoten (V)	1	1
Funktionelle Zellbiologie (V)	1	1
Molekulare Physiologie der Mikroorganismen (V)	2	2
Medizinische Mikrobiologie (V)	2	2
Summe LP		12

**Vertiefungsrichtung Landschaftsökologie und Naturschutz:**

**Vertiefungsmodul Landschaftsökologie 1 (VD1):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Landschaftsökologie I (P)	4	4
Vegetation Europas (V)	2	2
Vegetation der Erde (V)	2	2
Vegetationskunde (V/Ü)	4	4
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Landschaftsökologie 2 (VD2):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Landschaftsökologie II (P)	4	4
Einführung in den Naturschutz (V)	1	1
Internationaler Naturschutz I (V)	2	2
Ethische Grundlagen des Naturschutzes (V)	2	2
Seminar Landschaftsökologie (S)	2	3
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Landschaftsökologie 3 (VD3):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Projektpraktikum Landschaftsökologie (P/S)	6	8
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung (V)	2	2
Kulturlandschaftsgeschichte(V)	2	2
Synökologie und Ökosystemtheorie (V)	1	1
Biodiversität (V)	2	2
Terrestrische Pflanzenökologie (V)	2	2
Aquatische Pflanzenökologie (V)	2	2
Gefährdung und Schutz von Gewässern (V/S)	2	2
Einführung in die Landschaftsplanung (V)	2	3
Summe LP		12

**Vertiefungsrichtung Mikrobiologie:**

**Vertiefungsmodul Mikrobiologie 1 (VE1):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Mikrobiologie I (Angewandte Mikrobiologie) (P)	5	6
Taxonomie der Bakterien (V)	1	1
Lebensmittelmikrobiologie (V)	1	1
Mikrobieller Abbau von Natur- und Fremdstoffen (V)	1	1
Grundlagen und Techniken der Mikroskopie (V)	1	1
Antibiotika und andere sekundäre Metaboliten (V)	1	1
Seminar Mikrobiologie (S)	1	1
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Mikrobiologie 2 (VE2):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Mikrobiologie II (Physiologie der Mikroorganismen) (P)	5	6
Molekulare Physiologie der Mikroorganismen (V)	2	2
Einführung in die funktionelle Genomforschung (V)	2	2
Medizinische Mikrobiologie (V)	2	2
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Mikrobiologie 3 (VE3):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Projektpraktikum Mikrobiologie (P)	6	8
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Molekulare Biotechnologie der Prokaryoten (V)	1	1
Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten (V)	2	2
Molekulargenetik der Prokaryoten (V)	2	2
Molekulargenetik der Eukaryoten (V)	2	2
Funktionelle Zellbiologie (V)	1	1
Ökologie der Mikroorganismen II (V)	4	4
Summe LP		12

**Vertiefungsrichtung Ökologie:**

**Vertiefungsmodul Ökologie 1 (Mikrobielle Ökologie) (VF1):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Mikrobielle Ökologie (P)	5	6
Ökologie der Mikroorganismen II (V)	4	4
Seminar Mikrobielle Ökologie (S)	2	2
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Ökologie 2 (Pflanzenökologie) (VF2):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Ökologie der Pflanzen (P)	5	6
Terrestrische Pflanzenökologie (V)	2	2
Seminar Ökologie der Pflanzen (S)	2	2
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Aquatische Pflanzenökologie (V)	2	2
Populationsökologie der Pflanzen (V)	2	2
Biologische Interaktionen (V)	2	2
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Ökologie 3 (Tierökologie) (VF3):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Tierökologie (P)	5	6
Populationsökologie der Tiere (V)	2	2
Synökologie und Ökosystemtheorie (V)	1	1
Seminar Tierökologie (S)	2	2
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Parasitologie/Humanparasitologie (V)	1	1
Theorie der zoologischen Systematik (V)	1	1
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Ökologie 4 (VF4):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Projektpraktikum Ökologie (P)	6	8
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Mikrobiologie mariner Lebensräume (V)	1	1
Mikrobieller Abbau von Natur- und Fremdstoffen (V)	1	1
Molekulare Grundlagen mikrobieller Interaktionen (V)	2	2
Taxonomie der Bakterien (V)	1	1
Antibiotika und andere sekundäre Metaboliten (V)	1	1
Ökologische Biochemie (V)	1	1
Gefährdung und Schutz von Gewässern (V/S)	1/1	2
Primärproduktion in aquatischen Lebensräumen (V)	2	2
Biologische Interaktionen (V)	2	2
Limnologie (V)	1	1
Summe LP		12

**Vertiefungsrichtung Physiologie:**

**Vertiefungsmodul Physiologie 1 (Mikrobenphysiologie) (VG1):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Physiologie der Mikroorganismen (P)	5	6
Molekulare Physiologie der Mikroorganismen (V)	2	2
Einführung in die funktionelle Genomforschung (V)	2	2
Antibiotika und andere sekundäre Metabolite (V)	1	1
Seminar Mikrobenphysiologie (S)	1	1
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Physiologie 2 (Pflanzenphysiologie) (VG2):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Pflanzenphysiologie (P)	5	6
Entwicklungsphysiologie der Pflanzen (V)	2	2
Pflanzenphysiologisches Seminar (S)	2	2
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Terrestrische Pflanzenökologie (V)	2	2
Pflanzengeographie (V)	2	2
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Physiologie 3 (Tierphysiologie) (VG3):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Tierphysiologie (P)	5	6
Vegetative Physiologie (V)	2	2
Seminar Tier- und Zellphysiologie (S)	2	2
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Vergleichende Biochemie der Tiere (V)	2	2
Funktionelle Zellbiologie (V)	1	1
Parasitologie/Humanparasitologie (V)	1	1
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Physiologie 4 (VG4):**

Lehrveranstaltung (Art), Dozent(in)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Projektpraktikum Physiologie (P)	6	8
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Molekulare Biotechnologie der Prokaryoten (V)	1	1
Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten (V)	2	2
Molekular- und Zellbiologie eukaryotischer Systeme II (V)	3	3
Ökologische Biochemie (V)	1	1
Summe LP		12

**Vertiefungsrichtung Zoologie:**

**Vertiefungsmodul Zoologie 1 (Allgemeine Zoologie) (VH1):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Zoologie (P)	5	6
Theorie der zoologischen Systematik (V)	1	1
Funktionelle Zellbiologie (V)	1	1
Seminar Allgemeine Zoologie I (S)	2	2
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Histologische Demonstrationen (V/U)	2	2
Angewandte Zoologie/Parasitologie (Ü)	2	2
Parasitologie/Humanparasitologie (V)	1	1
Evolution des Menschen (V)	1	1
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Zoologie 2 (Tierphysiologie) (VH2):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Tierphysiologie (P)	5	6
Vegetative Physiologie (V)	2	2
Seminar Tier- und Zellphysiologie (S)	2	2
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Vergleichende Biochemie der Tiere (V)	2	2
Funktionelle Zellbiologie (V)	1	1
Parasitologie/Humanparasitologie (V)	1	1
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Zoologie 3 (Tierökologie) (VH3):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Großpraktikum Tierökologie (P)	5	6
Populationsökologie der Tiere (V)	2	2
Synökologie und Ökosystemtheorie (V)	1	1
Seminar Tierökologie (S)	2	2
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Parasitologie/Humanparasitologie (V)	1	1
Theorie der zoologischen Systematik (V)	1	1
Summe LP		12

**Vertiefungsmodul Zoologie 4 (VH4):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Projektpraktikum Zoologie (P)	6	8
Embryologie (V)	2	2
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Seminar Allgemeine Zoologie II (S)	2	2
Seminar Zoologie/Tierphysiologie (S)	2	2
Seminar Zoologie/Tierökologie (S)	2	2
Summe LP		12

**Spezialmodule:**

**Spezialmodul „Berufspraktikum“ (S1)**

8 LP

**Spezialmodul „Bioinformatik“ (S2):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Angewandte Bioinformatik (V/S)	1/1	3
Genomanalyse (V/Ü)	2/2	5
Summe LP		8

**Spezialmodul „Erziehungswissenschaft“ (S3):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Einführung in die Erziehungswissenschaft (V)	1	1
Entwicklungspsychologie I (V)	2	2
Einführung in die Schulpädagogik und Allgemeine Didaktik (V)	2	2
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Seminar Allgemeine oder Spezielle Pädagogik (S)	2	3
Summe LP		8

**Spezialmodul „Paläontologie“ (S4):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Erdgeschichte (V)	3	4
Paläontologie (V)	3	4
Summe LP		8

**Spezialmodul „Pharmakologie“ (S5):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Einführung in die Pharmakologie (V)	1	1
Allgemeine Pharmakologie I (V)	3	4
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Aspects of molecular pharmacology (V, wo)	2	3
Arzneimittelentwicklung (Ü, wo)	2	3
Summe LP		8

**Spezialmodul „Pharmazeutische Biologie“ (S6):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Pharmazeutische Biologie I (V)	3	4
Pharmazeutische Biologie II (V)	3	4
Summe LP		8

**Spezialmodul „Physische Geographie“ (S7):**  
(es müssen 3 der 5 Vorlesungen gewählt werden)

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Einführung in die Kartographie (V)	2	
Geomorphologie (V)	2	
Klimatologie (V)	2	
Hydrologie (V)	2	
Pedologie (V)	2	
Summe LP		8

**Spezialmodul „Rechtswissenschaft“ (S8):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Einführung in die Rechtswissenschaften (V)	1	2
Allgemeines Verwaltungsrecht (V)	2	3
Umweltrecht (V)	3	3
Summe LP		8

**Spezialmodul „Statistik/Biometrie“ (S9):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Biometrie (V)	2	2
Biometrie (Ü)	2	3
Statistisches Praktikum (Ü)	2	3
Summe LP		8

**Spezialmodul „Wirtschaftswissenschaft“ (S10):**

Lehrveranstaltung (Art)	SWS	ECTS-LP
<b>obligatorisch:</b>		
Einführung in die Betriebswirtschaftslehre (V)	3	4
<b>wahlobligatorisch:</b>		
Einführung in die Volkswirtschaftslehre (V)	3	4
Personal und Organisation (V/Ü)	3	4
Marketing (V/Ü)	3	4
Summe LP		8

**Modul Bachelor-Arbeit (BA)**

12 LP

**Modul Abschlussprüfung (AP)**

4 LP

<b>Basismodul „Mathematik und Physik“ (B1)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/in für Niedertemperaturplasmaphysik
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en bzw. Dozent/inn/en des Instituts für Mathematik und Informatik sowie des Instituts für Physik
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Grundlagen der Mathematik</li> <li>▪ Grundlegende Fähigkeiten zur selbständigen Erarbeitung von Standardsoftwaresystemen (Textverarbeitung, Bildverarbeitung, Präsentationssoftware und Tabellenkalkulation) und Kenntnisse zu genannten Softwarekategorien, sowie zu Betriebssystemen und Internet</li> <li>▪ Grundlegende Kenntnisse über Begriffe, Phänomene und Methoden der klassischen Physik (Mechanik, Wärme, Elektrizität und Magnetismus, Optik)</li> <li>▪ Kenntnisse zum Aufbau der Materie (Atome, Kerne)</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung + Übung „Mathematik/Statistik“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definition Wahrscheinlichkeit und Relative Häufigkeiten, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayessche Formel, Unabhängigkeit von Ereignissen</li> <li>▪ Diskrete und stetige Zufallsgrößen und ihre Charakteristika, Beispiele für Verteilungen</li> <li>▪ Charakterisierung von Verteilungen: Mittelwert, Median, Modalwert, Streuungsparameter</li> <li>▪ Unabhängigkeit von Zufallsgrößen und Implikationen, Korrelationskoeffizient und Regressionsgerade</li> <li>▪ Wichtige Sätze der Wahrscheinlichkeitstheorie: Gesetze der großen Zahlen, Poissonscher Grenzwertsatz, Zentraler Grenzwertsatz</li> <li>▪ Statistik: Schätzfunktionen, Schätzprinzipien, Punkt- und Intervallschätzungen</li> <li>▪ Statistische Tests: Prinzipien, Beispiele, geometrische Deutung von Niveau und kritischem Bereich</li> <li>▪ Grundlagen der Mathematik: Gleichungssysteme, Matrizen, Eigenwerte, Leslie-Matrix, Ableitungen und Differentialgleichungen</li> </ul> <p><b>Vorlesung + Seminar „Computernutzung und Standard-Software“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufgabe von Betriebssystemen</li> <li>▪ Benutzung von Openoffice oder Microsoft Officesoftware (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationssoftware, optional Datenbanken)</li> <li>▪ Bildverarbeitungssysteme (Dateiformate, Farbmodelle, Bildverarbeitungsfunktionen und -werkzeuge)</li> <li>▪ Internetdienste (WWW, ftp, email)</li> <li>▪ Datensicherheit (Viren, Adware, Computerschutz)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Physik I“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Punktmechanik, Newtonsche Axiome, Erhaltungssätze</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mechanik des starren Körpers</li> <li>▪ Kontinuumsmechanik (ruhende und strömende Flüssig./Gase)</li> <li>▪ Phänomenologische Thermodynamik, Hauptsätze</li> <li>▪ Kinetische Gastheorie</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Physik II“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ladungen und elektrische Felder, Magnetfeld stationärer Ströme</li> <li>▪ Grundstromkreis</li> <li>▪ Induktionsgesetz, Wechselstromgrößen, elektromagn. Wellen</li> <li>▪ Wellenoptik, Strahlenoptik</li> <li>▪ Atome und Kerne</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 10 LP:	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamtaufwand</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mathematik/Statistik (V + Ü; 3 + 1 SWS; 4 LP)</li> <li>▪ Computernutzung und Standard-Software (V + S; 1 + 1 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Physik I (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Physik II (V; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	60	150	300
		30		
		30		
		30		
<b>Leistungsnachweise</b>	Klausur zu den Inhalten der Vorlesung „Mathematik/Statistik; gemeinsame Klausur zu den Inhalten der Vorlesungen „Physik I“ und „Physik II“; Fachreferate zu den erarbeiteten Inhalten zur Nutzung von Standardsoftware			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. / 2. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Abiturwissen Mathematik sowie Grundkenntnisse zur Computerbedienung; Darstellung von Funktionen, Vektoralgebra, Differential- und Integralrechnung, Kenntnisse über einfache Bewegungsvorgänge (z. B. freier Fall, Federschwinger, mathematisches Pendel)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	Literatur zu den Vorlesungen „Mathematik/Statistik“ sowie „Computernutzung“ wird in den jeweiligen Lehrveranstaltungen genannt; P. A. Tipler: Physik, Spektrum Akademischer Verlag; D. C. Giancoli: Physik, Pearson Studium.			

<b>Basismodul „Chemie 1“ (B2)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/in Biochemie II - Bioorganische Chemie			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Biochemie			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Basiswissen der Organischen Chemie</li> <li>▪ Grundkenntnisse zur Abschätzung der Reaktivität von organischen Verbindungen und von Biomolekülen</li> <li>▪ Experimentelle Kenntnisse zur Präparation einfacher organischer Verbindungen</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung + Seminar „Organische Chemie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Struktur und Bindung organischer Moleküle</li> <li>▪ Übersicht über funktionelle Gruppen und Stoffklassen</li> <li>▪ Typische Reaktionen von Stoffklassen</li> <li>▪ Chemie der Aromaten und Heterozyklen</li> <li>▪ Reaktivität von Biomolekülen</li> </ul> <p><b>Übung „Organische Chemie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sicherheit und Arbeitsschutz im chemischen Labor</li> <li>▪ Organisch-chemische Arbeitstechniken</li> <li>▪ Synthese von einfachen organischen Verbindungen</li> <li>▪ Naturstoffextraktion</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 8 LP:	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamtaufwand</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organische Chemie (V + S; 3 + 1 SWS; 4 LP)</li> <li>▪ Organische Chemie (Ü; 2,5 SWS; 4 LP)</li> </ul>	60	120	240
		60		
<b>Leistungsnachweise</b>	Klausur zu den Inhalten der Vorlesung „Organische Chemie“; Abgabe eines vollständigen Protokolls zu den Übungen			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Abiturwissen Chemie, Minimum Grundkurs, besser Leistungskurs			
<b>Empfohlene Literatur</b>	Vollhardt, K.P.C. & Schore, N.E.: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim			

<b>Basismodul „Chemie 2“ (B3)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Lehrende des Bereichs Biophysikalische Chemie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en und Mitarbeiter/inn/en des Instituts für Biochemie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlegende Kenntnisse zu Allgemeiner und Anorganischer Chemie</li> <li>▪ Kenntnisse zu den Teilgebieten der physikalischen Chemie (Aufbau der Materie, chemische Kinetik, chemische Thermodynamik, elektrochemische Thermodynamik) und deren Anwendung</li> <li>▪ Grundkenntnisse über wesentliche Methoden der Instrumentellen Analytik</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Allgemeine und Anorganische Chemie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stöchiometrische Grundgesetze, Periodensystem der Elemente,</li> <li>▪ Atombau, Ionen- und Atombindung, Metallbindung, Ligandenfeldtheorie,</li> <li>▪ Basiskonzepte zu chemischen Reaktionen, Säure-Base-, Redox- und komplexchemische Gleichgewichte, Herstellung und Reaktionen ausgewählter Nichtmetalle, Metalle und deren Verbindungen</li> </ul> <p><b>Vorlesung + Seminar „Physikalische Chemie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundzüge der quantenmechanischen Beschreibung von Molekülen</li> <li>▪ Gaskinetik, Geschwindigkeit einfacher und komplexer Reaktionen und deren Temperaturabhängigkeit, Kinetik der Enzymkatalyse</li> <li>▪ Thermische Zustandsgleichung, ideales und reales Gas, erster Hauptsatz, innere Energie und Enthalpie, Reaktionsenthalpie, zweiter Hauptsatz, Entropie, dritter Hauptsatz, Reaktionsentropie, freie Enthalpie und freie Reaktionsenthalpie</li> <li>▪ chemisches Potential, Phasengleichgewicht, kolligative Eigenschaften, Verteilungsgleichgewicht, chemisches Gleichgewicht, Gleichgewichtskonstanten und ihre Abhängigkeiten</li> <li>▪ Dissoziationsgleichgewicht, Verdünnungsgesetz, elektrolytische Leitfähigkeit, elektrochemisches Gleichgewicht, Elektrodenpotential, Gleichgewichtszellspannung, Zusammenhang mit thermodynamischen Reaktionsgrößen</li> </ul> <p><b>Übung „Physikalische Chemie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durchführung und Auswertung von Laborexperimenten zur chemischen Kinetik, Thermodynamik und Elektrochemie, Darstellung der Ergebnisse</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Instrumentelle Analytik“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spektroskopie (UV-Vis, IR, Raman, NMR, Massenspektroskopie, Diffraktometrie)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elektroanalytik (Konduktometrie, Potentiometrie, Polarographie)</li> <li>▪ Stofftrennung (Ionenaustausch, GC, HPLC, Elektrophorese, CE)</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 10 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Allgemeine und Anorganische Chemie (V; 3 SWS; 3 LP)</li> <li>▪ Physikalische Chemie (V + S; 2 + 1 SWS; 3 LP)</li> <li>▪ Physikalische Chemie (Ü; 2 SWS; 3 LP)</li> <li>▪ Instrumentelle Analytik (V; 1 SWS; 1 LP)</li> </ul>	45	165	300
		45		
		30		
		15		
<b>Leistungsnachweise</b>	Klausur zu den Inhalten der Vorlesung „Allgemeine und Anorganische Chemie; gemeinsame Klausur zu den Inhalten der Vorlesungen „Physikalische Chemie“ und „Instrumentelle Analytik“; Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Abgabe eines Protokolls.			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. / 2. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Abiturwissen Chemie (zumindest Grundkurs vorteilhaft)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	Riedel, Janiak: Anorganische Chemie, de Gruyter Jabs: Allgemeine und Anorganische Chemie, Elsevier Mortimer: Chemie, Thieme Atkins, P.W.: Kurzlehrbuch Physikalische Chemie, Spektrum Czeslik, C.; Seemann, H.; Winter, R.: Basiswissen Physikalische Chemie, Teubner Skoog, D.A.; Leary, J.J.: Instrumentelle Analytik, Springer			

<b>Basismodul „Allgemeine Botanik“ (B4)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Botanik und Landschaftsökologie			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/in und Mitarbeiter des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der Anatomie und Morphologie höherer Pflanzen</li> <li>▪ Verständnis des Zusammenhangs von Struktur und Funktion pflanzlicher Gewebe</li> <li>▪ Grundlagen der Reproduktionsbiologie bei Pflanzen</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Allgemeine Botanik I“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cytologie der pflanzlichen Zelle</li> <li>▪ Aufbau der grundlegenden Gewebe einer Pflanze</li> <li>▪ Morphologie der Pflanzen</li> <li>▪ Lebenszyklus und Vermehrung bei Pflanzen</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Allgemeine Botanik II“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Differenzierung der Gewebe bei Pflanzen</li> <li>▪ Morphologischer Aufbau und Wuchsformen</li> <li>▪ Bestäubung und Befruchtung im Pflanzenreich</li> <li>▪ Evolution des Generationswechsels im Pflanzenreich</li> <li>▪ vegetative und generative Vermehrung</li> </ul> <p><b>„Pflanzenanatomische Übungen“:</b>            An ausgewählten lebenden Pflanzen sowie konserviertem Material wird die Anatomie pflanzlicher Gewebe untersucht, beschrieben und gezeichnet. Schwerpunkt sind folgende Gewebe und Organe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Festigungsgewebe</li> <li>▪ Leitgewebe</li> <li>▪ Blattquerschnitte</li> <li>▪ Antheren und Samenanlagen</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 7 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Allgemeine Botanik I (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Allgemeine Botanik II (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Pflanzenanatomische Übungen (Ü; 2,5 SWS; 3 LP)</li> </ul>	30	112,5	210
		30		
		37,5		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur zu den Inhalten der Vorlesungen, Testat zur Übung.			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. / 2. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Vorkenntnisse für das Modul: Biologie der Abiturstufe			

<p><b>Voraussetzungen</b></p>	<p>Teilnahme an den „Pflanzenanatomischen Übungen“ erfordert das Bestehen der Klausur zu den Vorlesungen „Allgemeine Botanik I“ und „Allgemeine Botanik II“.</p>
<p><b>Empfohlene Literatur</b></p>	<p>Strassburger, E. <i>et al.</i> (2002): Lehrbuch der Botanik für Hochschulen; 35. Auflage, neubearbeitet von P. Sitte, W. Weiler, J.W. Kadereit, A. Bresinsky, C. Körner; Heidelberg, Spektrum Akad. Verlag. Umfassendes Lehrbuch, empfohlen für Studierende, die Botanik als Vertiefungsrichtung wählen wollen.</p> <p>Lüttge, U., Kluge, M., Bauer, G. (2002): Botanik; 4. verbesserte Auflage; Wiley VCH. Kompaktes Lehrbuch.</p> <p>Hess, D. (2004): Allgemeine Botanik; UTB Ulmer; Stuttgart. Empfohlen für molekularbiologisch interessierte Studierende.</p> <p>Kull, U. (2000): Grundriss der Allgemeinen Botanik; 2. Auflage; Heidelberg, Berlin; Spektrum Akad. Verlag. Empfohlen für molekularbiologisch interessierte Studierende, kompakter als das vorige Lehrbuch, stärker physiologisch orientiert.</p> <p>Nultsch, W. (1996): Allgemeine Botanik; Stuttgart, G. Thieme Verlag. Kompaktes Lehrbuch für Minimalanforderungen.</p> <p>Raven, P.H., Evert, R.F., Eichhorn, S.E.: Biology of Plants; 6th ed; W.H. Freeman &amp; Co. Lehrbuch im amerikanischen Stil, viele Stories, sehr guter pflanzensystematischer Teil, empfohlen für ökologisch interessierte Studierende.</p> <p>Wagenitz, G. (1996): Wörterbuch der Botanik; Gustav Fischer, Jena. Wörterbuch der Fachbegriffe in Deutsch, Englisch und Französisch.</p>

<b>Basismodul „Systematische Botanik“ (B5)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Botanik und Landschaftsökologie			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/in und Mitarbeiter des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der Systematik des Pflanzenreiches</li> <li>▪ Kenntnisse zur Bestimmung von Pflanzen verschiedener systematischer Gruppen, insbesondere Farn- und Blütenpflanzen</li> <li>▪ Grundkenntnisse der heimischen Flora</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Systematische Botanik I“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Systematik und Evolution der Blütenpflanzen</li> <li>▪ Merkmale, Verbreitung und Biologie wichtiger Pflanzenfamilien der Holarktis</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Systematische Botanik II“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Überblick über Evolutionslinien und größere systematische Gruppen der Kryptogamen (Blaualgen, Algen, Pilze, Flechten)</li> <li>▪ Biologie und ökologische Bedeutung wichtiger Gruppen</li> <li>▪ Lebenszyklen dieser Gruppen im Vergleich</li> </ul> <p><b>„Pflanzenbestimmungsübungen“:</b> An lebendem Material heimischer und kultivierter Pflanzen der Holarktis wird das Erkennen der systematisch wichtigen Merkmale trainiert und die Bestimmung nach dichotomen Schlüssel geübt.</p> <p><b>„Botanische Halbtagesexkursionen“</b> Vertiefung systematischer Kenntnisse durch selbstständige Bestimmung im Gelände, Vorstellen ausgewählter Arten der heimischen Flora</p>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 8 LP:	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamtaufwand</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Systematische Botanik I (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Systematische Botanik II (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Pflanzenbestimmungsübungen (Ü; 2,5 SWS; 3 LP)</li> <li>▪ Botanische Halbtagesexkursionen (E; 1 SWS; 1 LP)</li> </ul>	30	127,5	240
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur zu den Inhalten der Vorlesungen, Testat zu den Bestimmungsübungen, regelmäßige Teilnahme an den Exkursionen und Abgabe eines Exkursionsprotokolls, Vorlage einer botanischen Sammlung			
<b>Angebot</b>	Jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			

<b>Empfohlene Einordnung</b>	2. Semester
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basismodul "Allgemeine Botanik" (B4)
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme an den „Pflanzenbestimmungsübungen“ erfordert das Bestehen der Klausur zur Vorlesung „Systematische Botanik I“
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>Strassburger, E. <i>et al.</i> (2002): Lehrbuch der Botanik für Hochschulen; 35. Auflage, neubearbeitet von P. Sitte, W. Weiler, J.W. Kadereit, A. Bresinsky, C. Körner; Heidelberg, Spektrum Akad. Verlag. Guter Überblick über die Systematik des gesamten Pflanzenreiches.</p> <p>Raven, P.H., Evert, R.F., Eichhorn, S.E.: Biology of Plants; 6th ed; W.H. Freeman &amp; Co. Lehrbuch im amerikanischen Stil, viele Stories, sehr guter pflanzensystematischer Teil, empfohlen für ökologisch interessierte Studierende.</p> <p>Van den Hoek, C., Mann, D.G., Jahns, H.M. (1995): Algae – an introduction to phycology; Cambridge Univ. Press; Cambridge. Englischsprachige Einführung in die Phykologie.</p> <p>Schwantes, H.O. (1996): Biologie der Pilze. UTB Ulmer; Stuttgart. Kompakter Überblick über die verschiedenen Pilzgruppen und ihre Ökologie.</p> <p>Weber, H. (1993): Allgemeine Mykologie; Gustav Fischer Verlag; Jena. Relativ umfangreiche Einführung in die Mykologie mit vielen angewandten Aspekten.</p> <p>Frahm, J. (2001): Biologie der Moose; Spektrum Akad. Verlag; Heidelberg. Einführung in die Bryologie.</p> <p>Wagenitz, G. (1996): Wörterbuch der Botanik; Gustav Fischer, Jena. Wörterbuch der Fachbegriffe in Deutsch, Englisch und Französisch.</p>

<b>Basismodul „Allgemeine Zoologie“ (B6)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Zoologischen Institut und Museum			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Zoologischen Instituts und Museums			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlegende Kenntnisse über die tierische Organisation</li> <li>▪ Kenntnisse zur Morphologie (Anatomie, Histologie, Feinstruktur)</li> <li>▪ Grundkenntnisse zur Reproduktionsbiologie</li> <li>▪ Grundkenntnisse zur Entwicklungsbiologie</li> <li>▪ Grundkenntnisse über Evolution und Systematik</li> <li>▪ Einblicke in Angewandte Zoologie und Parasitologie</li> <li>▪ Erste praktische Erfahrungen im Mikroskopieren und Präparieren sowie in der zeichnerischen Wiedergabe des Beobachteten</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Allgemeine Zoologie I“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Endosymbiontentheorie, Euzyte: Tierzelle</li> <li>▪ Einzellerniveau: „Protozoa“, parasitische Protozoa, Parasitismus</li> <li>▪ Reproduktionstypen</li> <li>▪ Entstehung der Metazoa, diploblastisches Niveau</li> <li>▪ Entstehung der Bilateria, triploblastisches Niveau</li> <li>▪ Grundgewebe: Epithelgewebe, Nervengewebe, Muskelgewebe, Bindegewebe (Struktur und Funktion)</li> <li>▪ Skelett- und Bewegungssysteme</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Allgemeine Zoologie II“:</b> (Vergleichende Organologie)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Haut und Hautderivate</li> <li>▪ Ernährungsstrategien und –organe</li> <li>▪ Atemorgane</li> <li>▪ Gefäßsysteme</li> <li>▪ Organe der Exkretion und Osmoregulation</li> <li>▪ Reproduktionsorgane (incl. Urogenitalsysteme)</li> <li>▪ Abwehrsysteme, Lymphatisches System der Wirbeltiere</li> <li>▪ Hormonsysteme</li> <li>▪ Nervensysteme</li> <li>▪ Sinnesorgane</li> </ul> <p><b>„Tieranatomische Übungen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mikroskopier- und Präparierkurs zu ausgewählten Tiergruppen</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 7 LP:	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamtaufwand</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ „Allgemeine Zoologie I“ (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ „Allgemeine Zoologie II“ (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ „Tieranatomische Übungen“ (Ü; 2,5 SWS; 3 LP)</li> </ul>	30	112,5	210

<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur zu den Inhalten der Vorlesungen und Übungen; Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Abgabe von korrekten Zeichnungen
<b>Angebot</b>	jährlich
<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. / 2. Semester
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Abiturwissen
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme an den „Tieranatomischen Übungen“ erfordert das Bestehen der Klausur zu den Vorlesungen „Allgemeine Zoologie I“ und „Allgemeine Zoologie II“.
<b>Empfohlene Literatur</b>	V. Storch, U. Welsch: Kurzes Lehrbuch der Zoologie (alternativ: R. Wehner, W. Gehring: Zoologie); V. Storch, U. Welsch: Kükenthal - Zoologisches Praktikum

Vorläufige Fassung

<b>Basismodul „Biochemie und Cytologie“ (B7)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Mikrobiologie sowie am Zoologischen Institut und Museum
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Mikrobiologie sowie des Zoologischen Instituts und Museums
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erwerb von Grundkenntnissen über Zell- und Gewebetypen tierischer Organismen</li> <li>▪ Grundlegende Kenntnisse zur chemischen Struktur von Biomolekülen</li> <li>▪ Grundlegendes Verständnis von enzymatischen und bioenergetischen Reaktionen</li> <li>▪ Kenntnisse über die wichtigsten Stoffwechselforgänge und ihrer Regulation</li> <li>▪ Experimentelle Fähigkeiten zur Handhabung und Charakterisierung von Biomolekülen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Cytologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundaufbau von Zellen; Prozyte, Euzyte</li> <li>▪ Plasmamembran (Lipide, Sterine, Transportproteine, Rezeptoren)</li> <li>▪ Zusammensetzung des Cytoplasmas</li> <li>▪ Zellkern (Kernhülle, Kernporen, Transkription, Kerntransport)</li> <li>▪ Endoplasmatisches Retikulum, Ribosomen (Translation, posttranslationale Prozessierung von Proteinen, Synthesen, Vesikelbildung)</li> <li>▪ Golgi-Apparat (Protein-Trafficking, Proteinsortierung, Endo- und Exocytose)</li> <li>▪ Lysosomen (intrazelluläre Verdauung)</li> <li>▪ Mitochondrien, Peroxisomen (Energiestoffwechsel von Zellen, Redox-Zustand, Reaktive Sauerstoffspezies)</li> <li>▪ Zytoskelett und extrazelluläre Matrix (Actin, Tubulin, Zellformänderungen, Zell- und Organellbewegung, Zelladhäsion, Gewebe)</li> <li>▪ Zellwachstum (Hypertrophie), Zelldifferenzierung und Zellteilung (Hyperplasie)</li> <li>▪ Mitose, Meiose</li> <li>▪ Zelldifferenzierung</li> <li>▪ Zelltypen, Eigenschaften, Markermoleküle</li> <li>▪ Leistungen ausgewählter Zellsysteme (Gameten, Immunzellen)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Biochemie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Struktur, Funktion und Eigenschaften von Kohlenhydraten, Lipiden, Nukleinsäuren, Proteinen und deren Monomere</li> <li>▪ Mechanismen der Enzymkatalyse, Reaktions-, Substrat- und Regulationsspezifität von Enzymen</li> <li>▪ Energiereiche Verbindungen und Co-Faktoren</li> <li>▪ Inter- und intrazelluläre Signalübertragung</li> <li>▪ Membrantransport</li> <li>▪ Intermediärstoffwechsel</li> <li>▪ Oxidative Phosphorylierung und Bioenergetik</li> <li>▪ Anabolismus und Katabolismus von Aminosäuren,</li> </ul>

	<p>Nucleotiden, Lipiden und Zuckern sowie deren Polymere und Derivate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mineralstoffwechsel</li> </ul> <p><b>Übungen „Biochemie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chromatografische Trenn- und Isolationsmethoden von Biomolekülen</li> <li>▪ Qualitative und quantitative Bestimmungsmethoden für nieder- und hochmolekulare Biomoleküle</li> <li>▪ Enzymatische Untersuchungsmethoden</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 10 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cytologie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Biochemie (V; 4 SWS; 4 LP)</li> <li>▪ Übungen Biochemie (Ü; 2,5 SWS; 4 LP)</li> </ul>	30 60 37,5	172,5	300
<b>Leistungsnachweise</b>	2 Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen; Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Abgabe eines Protokolls			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	1. / 2. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Abiturwissen sowie Grundkenntnisse der anorganischen und organischen Chemie			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme an den „Übungen Biochemie“ erfordert das Bestehen der Klausur zu der Vorlesung „Biochemie“			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>H. Kleinig, U. Maier: Zellbiologie. 4. Aufl., G. Fischer Verlag, 1999;  R. Lüllmann-Rauch: Taschenlehrbuch Histologie. 2. Aufl., Thieme-Verlag, 2006;  U. Welsch: Lehrbuch Histologie: 2. Aufl., Urban &amp; Fischer-Verlag, 2006;  J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemie, Spektrum Akad. Verlag, 2003;  D. Nelson, M. Cox: Lehninger Biochemie, Springer, 2001.</p>			

<b>Basismodul „Systematische Zoologie“ (B8)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Zoologischen Institut und Museum			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Zoologischen Instituts und Museums			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlegende Kenntnisse über die Vielfalt und systematische Ordnung der Tiere</li> <li>▪ Grundkenntnisse der Methodik der phylogenetischen Systematik</li> <li>▪ Grundkenntnisse über geographische Verbreitung, Verhalten und Ökologie</li> <li>▪ Grundkenntnisse zu medizinischen und ökonomischen Aspekten (Parasitologie, Angewandte Zoologie, Schadwirkungen)</li> <li>▪ Kenntnisse im Bestimmen und Benennen heimischer Tiere</li> <li>▪ Kenntnisse zum Vorkommen heimischer Tiere</li> <li>▪ Kenntnisse über das Anlegen einer wissenschaftlichen Sammlung</li> <li>▪ Erstellen einer zoologischen Sammlung</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Systematische Zoologie I“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stämme des Tierreichs I “: „Protozoa“, Porifera, Placozoa, Cnidaria, Ctenophora, Bilateria: Protostomia bis Arthropoda: Chelicerata</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Systematische Zoologie II“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stämme des Tierreichs II: Arthropoda: Mandibulata (Crustacea, Myriapoda, Insecta), Tentaculata, Chaetognatha, Deuterostomia: Echinodermata, Hemichordata, Chordata (Urochordata/Tunicata (i.w.S.), Acrania, Vertebrata)</li> </ul> <p><b>Übungen „Tierbestimmungsübungen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bestimmen von Sammlungsmaterial von ausgewählten einheimischen Tiergruppen (v.a. Muscheln, Schnecken, Insekten, Vögel und Säugetiere) mit dichotomen Bestimmungsschlüsseln</li> <li>▪ Anleitungen zur Anfertigung einer eigenen wissenschaftlichen Sammlung</li> </ul> <p><b>Exkursion „Zoologische Halbtagesexkursionen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sammeln und Bestimmen von Tieren im Gelände</li> <li>▪ Vogelstimmenexkursionen</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 8 LP:	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamtaufwand</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Systematische Zoologie I (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Systematische Zoologie II (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Tierbestimmungsübungen (Ü; 2,5 SWS; 3 LP)</li> <li>▪ Zoologische Halbtagesexkur-</li> </ul>	30	127,5	240
		30		
		37,5		
		15		

	sionen (E; 1 SWS; 1 LP)			
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur zu den Inhalten der Vorlesungen, Testat zu den Bestimmungsübungen, regelmäßige Teilnahme an den Exkursionen und Abgabe eines Exkursionsprotokolls; Vorlage einer zoologischen Sammlung			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	3. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Abiturwissen			
<b>Empfohlene Literatur</b>	V. Storch, U. Welsch: Systematische Zoologie (alternativ: W. Westheide, R. Rieger: Spezielle Zoologie I – Wirbellose; sowie Spezielle Zoologie II - Wirbeltiere); M. Schaefer: Brohmer – Fauna von Deutschland (alternativ: E. Stresemann: Exkursionsfauna – mehrbändig)			

Vorläufige Fassung

<b>Fachmodul „Grundlagen der Pflanzenphysiologie“ (F1)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Botanik und Landschaftsökologie			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professorin und Mitarbeiter des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der Stoffwechsel- und Entwicklungsphysiologie der Pflanzen</li> <li>▪ Verständnis des Zusammenhangs von Struktur und Funktion pflanzlicher Gewebe</li> <li>▪ Konzeption, Durchführung, Auswertung und Dokumentation pflanzenphysiologischer Experimente</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Einführung in die Pflanzenphysiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cytologie (Besonderheiten pflanzlicher Zellen und ihrer Organelle)</li> <li>▪ Stoffwechselfysiologie (Wasserhaushalt, Energiehaushalt, Photosynthese, Nährstoffassimilation, Symbiosen)</li> <li>▪ Entwicklungsphysiologie (Phytohormone, Wirkung endogener und exogener Faktoren)</li> <li>▪ Bewegungsphysiologie</li> <li>▪ Stressphysiologie (Stresskonzept, biotische und abiotische Stressoren)</li> </ul> <p><b>Übungen „Pflanzenphysiologie“:</b> Es werden Experimente zu folgenden Themenkomplexen durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wasserhaushalt</li> <li>▪ Photosynthese</li> <li>▪ Pflanzenernährung</li> <li>▪ Enzymcharakterisierung</li> <li>▪ Wirkungscharakteristika der Phytohormone</li> <li>▪ physiologische Anpassungen an Stressbedingungen</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 8 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in die Pflanzenphysiologie (V; 4 SWS; 4 LP)</li> <li>▪ Übungen Pflanzenphysiologie (Ü; 2,5 SWS; 4 LP)</li> </ul>	60 37,5	142,5	240
<b>Leistungsnachweise</b>	Klausur zu den Inhalten der Vorlesung und Übungen; testiertes Protokoll zu jedem Versuchstag.			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	4. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Erfolgreiches Absolvieren der Basismodule „Allgemeine Botanik“ und „Biochemie und Cytologie“ sind Voraussetzungen zur Teilnahme an den Übungen „Pflanzenphysiologie“.			

**Empfohlene Literatur**

N. A. Campbell, J. B. Reece (2006): Biologie, Pearson;  
L. Taiz, E. Zeiger (2007): Physiologie der Pflanzen, Spektrum  
Akad. Verlag;  
B. B. Buchanan, W. Gruissem, R. L. Jones (2002): Biochemistry &  
Molecular Biology of Plants, American Society of Plant Physiolo-  
gists.

Vorläufige Fassung

<b>Fachmodul „Grundlagen der Tierphysiologie“ (F2)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Zoologischen Institut und Museum			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en und Mitarbeiter/innen des Zoologischen Instituts und Museums			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erwerb von Grundkenntnissen zu Zell-, Organ- und Körperfunktionen von Tieren und Mensch</li> <li>▪ Erwerb von grundlegenden Fähigkeiten zu eigener experimenteller Arbeit und Auswertung von Daten</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Einführung in die Physiologie der Tiere und des Menschen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Physikalische und chemische Grundlagen</li> <li>▪ Energetik lebender Systeme</li> <li>▪ Aufbau tierischer Zellen (Kompartimentierung)</li> <li>▪ Kommunikation im Organismus (Nervensystem, Hormone) Stoffaufnahme und interne Verteilung (Ernährung und Verdauung, Atmung, Herz/Kreislaufsysteme)</li> <li>▪ Inneres Milieu und seine Konstanzhaltung (Ionen- und Osmoregulation, Stickstoffexkretion, pH-Regulation, Thermoregulation),</li> <li>▪ Informationsaufnahme aus der Umwelt (Sinnesorgane)</li> <li>▪ Muskel und Bewegung</li> </ul> <p><b>Übungen „Tierphysiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in die Bezeichnung und Handhabung von Laborgeräten</li> <li>▪ Exkretion</li> <li>▪ Ernährung und Verdauung</li> <li>▪ Herz und Kreislauf</li> <li>▪ Körperflüssigkeiten</li> <li>▪ Atmung</li> <li>▪ Somatosensorik und Phänomene der Wahrnehmung</li> <li>▪ Chemorezeption</li> <li>▪ Ohr und Vestibularapparat</li> <li>▪ Sehen</li> <li>▪ Computersimulation physiologischer Prozesse und Experimente</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 8 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in die Physiologie der Tiere und des Menschen (V; 4 SWS; 4 LP)</li> <li>▪ Übungen Tierphysiologie (Ü; 2,5 SWS; 4 LP)</li> </ul>	60	142,5	240
<b>Leistungsnachweise</b>	Klausur zu den Inhalten der Vorlesung; Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Abgabe eines Gruppenprotokolls für jeden der Versuchstage			
<b>Angebot</b>	V: jährlich; Ü: jedes Semester (regulär im SS)			

<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Empfohlene Einordnung</b>	3. / 4. Semester
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Biologie, Zoologie, Biochemie, Cytologie
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme an den Übungen „Tierphysiologie“ erfordert das Bestehen der Klausur zu der Vorlesung „Einführung in die Physiologie der Tiere und des Menschen“
<b>Empfohlene Literatur</b>	H. Penzlin: Lehrbuch der Tierphysiologie. 7. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, 2005 R. Eckert: Tierphysiologie. 4. Aufl., Thieme Verlag, 2002 C.D. Moyes & P.M. Schulte: Tierphysiologie. 1. Aufl., Pearson, 2008 R. Klinke, H.-C. Pape & S. Silbernagl: Physiologie. Thieme Verlag, 2005

Vorläufige Fassung

<b>Fachmodul „Mikrobiologie“ (F3)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Mikrobiologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Mikrobiologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vermittlung von Grundlagen der Mikrobiologie</li> <li>▪ Kenntnisse zur Cytologie und zum Wachstum von Einzellern</li> <li>▪ Grundlagen der Systematik sowie des Einsatzes von Mikroorganismen</li> <li>▪ Verständnis der Grundzüge des mikrobiellen Stoffwechsels</li> <li>▪ Kenntnisse mikrobieller Signaltransduktionsprozesse</li> <li>▪ Einblick in Anpassungsmechanismen an wachstumbegrenzende Faktoren der Umwelt</li> <li>▪ Kenntnisse der bakteriellen Genexpression</li> <li>▪ Einführung in Funktionelle Genomforschung der Mikroorganismen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung + Seminar „Allgemeine und Spezielle Mikrobiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ultrastruktur der Prokaryotenzelle (sowie Viren)</li> <li>▪ Ernährung von Mikroorganismen, Zellteilung, Wachstum und Differenzierung</li> <li>▪ Mikrobielle Produkte und Sekundärstoffe</li> <li>▪ Grundzüge der Umweltmikrobiologie</li> <li>▪ Grundzüge der Medizinischen Mikrobiologie</li> <li>▪ Biotechnologische Bedeutung von Mikroorganismen</li> <li>▪ Grundzüge der Systematik und Evolution von Mikroorganismen</li> </ul> <p><b>Übungen „Mikrobiologische Übungen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nährböden und Sterilisationstechnik</li> <li>▪ Impftechnik und Herstellung von Reinkulturen</li> <li>▪ Isolation und Färbemethoden</li> <li>▪ Mikroskopische Untersuchungsverfahren/Lebendbeobachtung</li> <li>▪ Anreicherungskulturen und Wachstumsmessungen</li> <li>▪ Physiologisch-biochemische Leistungen von Mikroorganismen</li> <li>▪ Einfluss von Antibiotika/Kultivierung von Anaerobiern</li> <li>▪ Einführung in die Mykologie/Bakteriophagen-Technik</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Mikrobenphysiologie und Molekularbiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundzüge des Stoffwechsels der Mikroorganismen</li> <li>▪ Cytoplasmatische Membran und Stoffaufnahme</li> <li>▪ Vielfalt der mikrobiellen Energiestoffwechsels</li> <li>▪ Mikrobielle Wachstums- und Differenzierungsprozesse</li> <li>▪ Adaptationsmechanismen an Stress, Hunger und andere wachstumbegrenzende Bedingungen</li> <li>▪ Mikrobielle Signaltransduktionsprozesse</li> <li>▪ Mechanismen der mikrobiellen Genexpression</li> <li>▪ Wichtige generelle und spezifische Adaptationsstrategien</li> <li>▪ Mikrobielle Genomforschung und Funktionelle Genomforschung</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>▪ Allgemeine und Spezielle Mikrobiologie (V + S; 3 +1 SWS; 4 LP)</li> <li>▪ Mikrobiologische Übungen (Ü; 2,5 SWS; 4 LP)</li> <li>▪ Mikrogenphysiologie und Molekularbiologie (V; 4 SWS; 4 LP)</li> </ul>	60	202,5	360
		37,5		
		60		
<b>Leistungsnachweise</b>	2 Klausuren zu den Vorlesungen; Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Abgabe eines Protokolls.			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	3. / 4. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Chemie, Biochemie und Genetik			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme an den „Mikrobiologischen Übungen“ erfordert das Bestehen der Klausur zur Vorlesung „Allgemeine und Spezielle Mikrobiologie“			
<b>Empfohlene Literatur</b>	W. Fritsche: Mikrobiologie; A. Steinbüchel, F. B. Oppermann-Sanio: Mikrobiologisches Praktikum; R. Süßmuth u. a.: Mikrobiologisch-Biochemisches Praktikum; G. Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie; G. Gottschalk: Bacterial Metabolism; T. D. Brock, M. T. Madigan: Biology of Microorganisms; J. W. Lengeler et al.: Biology of the Prokaryotes; S. K. Alexander, D. Strete: Mikrobiologisches Grundpraktikum.			

<b>Fachmodul „Ökologie und Evolution“ (F4)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Lehrende der AG Mikrobielle Ökologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en und Dozent/inn/en des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie, des Instituts für Mikrobiologie sowie des Zoologischen Instituts und Museum
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in die Betrachtungsweise, Terminologie und Methoden der Ökologie</li> <li>▪ Grundlegende Kenntnisse der Tier-, Pflanzen- und Mikrobenökologie sowie der Landschaftsökologie</li> <li>▪ Kenntnisse der Autökologie und physiologischen Ökologie</li> <li>▪ Einführung in die angewandten Aspekte der Landschaftsökologie</li> <li>▪ Einführung in die Evolutionstheorie</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Ökologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ökologie als Wissenschaft, zentrale Begriffe</li> <li>▪ Spezifische Grundbegriffe der Tier-, Pflanzen- und Mikrobenökologie</li> <li>▪ Umweltfaktoren</li> </ul> <p><b>Teil „Ökologie der Tiere“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spezielle Autökologie / Lebensformtypen</li> <li>▪ Temperatur und Überwinterung</li> <li>▪ Salzgehalt und osmotischer Druck, Wasserhaushalt</li> <li>▪ Tages- und Jahresrhythmik</li> <li>▪ Sauerstoff, Ernährung und Nahrungsressourcen</li> <li>▪ Zusammenwirken von Umweltfaktoren</li> </ul> <p><b>Teil „Ökologie der Pflanzen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Strahlungs-, Wärme-, Kohlenstoff-, Mineralstoff- und Wasserhaushalt</li> <li>▪ Mechanische Faktoren</li> <li>▪ Reaktionen auf Stress</li> <li>▪ Struktur und Dynamik pflanzlicher Populationen</li> <li>▪ Wechselbeziehungen zwischen Vegetation und Standort</li> <li>▪ Interaktionen zwischen Pflanzen sowie Pflanzen und anderen Organismen</li> </ul> <p><b>Teil „Ökologie der Mikroorganismen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mikrobiell relevante Umweltfaktoren (Wasserhaushalt, Salzgehalt, Temperatur, pH-Wert und osmotischer Druck)</li> <li>▪ Einführung in die Stoffkreisläufe (C, N, S und P)</li> <li>▪ Interaktionen von Mikroorganismen mit Pflanzen und Tieren</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Landschaftsökologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konzeptionelle Grundlagen der Landschaftsökologie</li> <li>▪ Historische Landschaftsökologie und Landschaftsgeschichte</li> <li>▪ Landschaften Europas und der Erde</li> <li>▪ Ökosysteme Mitteleuropas</li> <li>▪ Vegetation und Bioindikation</li> <li>▪ Wasser &amp; Landschaft</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aktuelle Fragen der Landschaftsökologie (z. B. <i>global change</i>)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Evolution und Stammesgeschichte“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Historische Entwicklung der Evolutionsbiologie</li> <li>▪ Stammbaum des Lebens: Klassifikation und Phylogenie</li> <li>▪ Geschichte des Lebens auf der Erde; Fossilbelege</li> <li>▪ Ursprung und Diversifizierung der Lebensformen (Archaea, Bakteria, Pilze, Pflanzen, Tiere)</li> <li>▪ Evolution des Menschen</li> <li>▪ Entwicklungsbiologische Programme</li> <li>▪ Evolutionäre Mechanismen (genetische Variation, genetische Drift, Populationsstruktur, Selektion, Speziation)</li> </ul> <p><b>Praktikum „Ökologisches Geländepraktikum“</b> (Die Ökologischen Geländepraktika finden in der Regel auf der Insel Hiddensee statt):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in die Methoden ökologischer Geländearbeit (Sammelgeräte, Bestimmung von Abundanz, Biomasse und Diversität, Bestimmung ökosystemrelevanter Organismen)</li> <li>▪ Einführung in den Lebensraum Ostsee und Boddengewässer (Hydrographie, Salzwassereinströme, Vorkommen von Lebensgemeinschaften, Ostsee-spezifisches Sukzessionsmodell)</li> <li>▪ Pelagische und benthische Lebensgemeinschaften</li> <li>▪ Sedimenteigenschaften und Besiedlungsmuster</li> <li>▪ Beziehungen zwischen Vegetation und Standortfaktoren</li> <li>▪ Beziehungen zwischen Fauna und Standortfaktoren</li> <li>▪ Ökosystemanalyse und -dynamik anhand praktischer Beispiele</li> <li>▪ Exkursionen zu ausgewählten Standorten</li> <li>▪ Vertiefung der Artenkenntnis ausgewählter Gruppen</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 10 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ökologie (V; 3 SWS; 3 LP)</li> <li>▪ Landschaftsökologie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Evolution und Stammesgeschichte (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Ökologisches Geländepraktikum (P; 2,5 SWS; 3 LP)</li> </ul>	45 30 30 37,5	157,5	300
<b>Leistungsnachweise</b>	3 Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen; Persönliche Präsentation und/oder Protokoll zum Geländepraktikum gemäß Ankündigung der Praktikumsleitung			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	3. / 4. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Basismodule B1 – B8			

<p><b>Empfohlene Literatur</b></p>	<p>C. R. Townsend, J. L. Harper, M. E. Begon (2003): Ökologie, Springer-Verlag, Berlin;  W. Larcher (2001): Ökophysiologie der Pflanzen, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart;  E. D. Schulze, E. Beck, K. Müller-Hohenstein (2002): Pflanzenökologie, Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg;  R. M. Atlas, R. Bartha (1998): Microbial Ecology – Fundamentals and Applications, 4<sup>th</sup> ed., Benjamin Cummings Publishing Company, Massachusetts;  H. Ellenberg (1996): Vegetation Mitteleuropas, UTB/Ulmer, Stuttgart;  U. Steinhardt, O. Blumenstein, H. Barsch (2004): Lehrbuch der Landschaftsökologie.</p>
------------------------------------	--

Vorläufige Fassung

<b>Fachmodul „Genetik und Biotechnologie“ (F5)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en des Instituts für Genetik und Funktionelle Genomforschung
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Genetik und Funktionelle Genomforschung
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlegende Kenntnisse zu Vererbungsmechanismen (klassisch, molekular)</li> <li>▪ Kenntnisse zur DNA-Funktion und -Variabilität</li> <li>▪ Kenntnisse zur Genexpression und deren Kontrolle</li> <li>▪ Kenntnisse zur <i>in vitro</i>-rekombinanten DNA-Technik</li> <li>▪ Durchführung klassisch-genetischer Experimente (v. a. mit Mikroorganismen)</li> <li>▪ Verständnis biotechnologischer Prozesse bei der Lebensmittelveredelung und der Gewinnung von Metaboliten des Primär- und Sekundärstoffwechsels</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Molekulare Genetik und Genomik“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der klassischen Genetik (Mendelsche Regeln, Chromosomen, Genkartierung)</li> <li>▪ Struktur und Topologie der DNA und RNA</li> <li>▪ Genome bei Prokaryoten und Eukaryoten</li> <li>▪ Initiation der DNA-Replikation und DNA-Rekombination</li> <li>▪ Genetischer Code, Mechanismen der Transkription und Translation</li> <li>▪ Regulation der Genexpression</li> <li>▪ Mutationen und DNA-Reparatur, Erbkrankheiten</li> <li>▪ Zellzyklus und Krebsgenetik</li> <li>▪ Grundlagen der Gentechnik (Restriktionsenzyme, Vektoren, Klonierung, Gentransfer, DNA-Sequenzierung) und Genomorganisation (Repetitive Sequenzen, Satelliten-DNA, Alu-Elemente, Genfamilien) und Ethik</li> <li>▪ Genomik, reverse Genetik und RNAi Technologie</li> <li>▪ Genetische Modellorganismen</li> <li>▪ Populationsgenetik</li> </ul> <p><b>Übungen „Genetik“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DNA-/Plasmid-Isolierung</li> <li>▪ DNA-Transfer bei Prokaryoten</li> <li>▪ Restriktionsanalyse: Plasmid, Cosmidvorstellung</li> <li>▪ Spontanmutationen (Antibiotikaresistenz)</li> <li>▪ Transposonmutagenese</li> <li>▪ Karyogramm humaner Chromosomen</li> <li>▪ Rekombination genetischer Marker</li> <li>▪ Komplementationsanalyse</li> <li>▪ Mutationsreversion</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Biotechnologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anwendung diverser Gärungen in der Lebensmittel-Biotechnologie (Wein, Bier, Milch- und Fleischprodukte, Silagen)</li> <li>▪ Industrielle Biotechnologie des Primär- und Sekundärmetabolismus</li> <li>▪ Biotechnologie biologischer Makromoleküle (Pharmaproteine,</li> </ul>

	technische Enzyme) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biotransformation</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Bakterien, Hefen/Pilze, Pflanzen und Tiere</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 10 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Molekulare Genetik und Genomik (V; 4 SWS; 4 LP)</li> <li>▪ Biotechnologie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Übungen Genetik (Ü; 2,5 SWS; 4 LP)</li> </ul>	60	172,5	300
		30		
		37,5		
<b>Leistungsnachweise</b>	2 Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen; Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Abgabe eines Protokolls.			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	3. / 4. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse der Biochemie (Struktur, Stoffwechsel, Aufbau biologischer Makromoleküle)			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme an den Übungen „Genetik“ erfordert das Bestehen der Klausur zur Vorlesung „Molekulare Genetik und Genomik“			
<b>Empfohlene Literatur</b>	T. A. Brown: Moderne Genetik (Spektrum); R. Knippers: Molekulare Genetik (Thieme); W. S. Klug, M. R. Cummings, C. A. Spencer: Genetik (Pearson); W. Seyffert: Lehrbuch der Genetik (Spektrum); J. D. Watson, T. A. Baker, S. P. Bell, A. Gann, M. Levine, R. Losick: Molecular Biology of the Gene (Pearson); B. Lewin: Genes IX (Jones and Bartlett Publishers Canada); R. D. Schmid: Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik (Wiley/VCH).			

<b>Fachmodul „Immunologie und Virologie“ (F6)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en des Instituts für Immunologie und Transfusionsmedizin sowie des Friedrich Loeffler Instituts für Medizinische Mikrobiologie			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Immunologie und Transfusionsmedizin sowie des Friedrich Loeffler Instituts für Medizinische Mikrobiologie			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundkenntnisse der Organisation und Funktion des Immunsystems</li> <li>▪ Verständnis für grundlegende immunologische Techniken und ihre Einsatzmöglichkeiten in den Lebenswissenschaften</li> <li>▪ Einblick in die Klassifizierung der Viren und virale Vermehrungsstrategien</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Grundlagen der Immunologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung: Zellen und Organe des Immunsystems, Prinzipien der Antigenerkennung durch das angeborene und das adaptive Immunsystem</li> <li>▪ B-Zellen, Antikörper, monoklonale Antikörper, Antikörper als immunologisches Werkzeug</li> <li>▪ Antigenpräsentation</li> <li>▪ T-Lymphozyten, Entwicklung und Funktion</li> <li>▪ Zytokine, Kommunikation durch lösliche Faktoren</li> <li>▪ Angeborene Immunantwort</li> <li>▪ Effektormechanismen und Regulation der adaptiven Immunantwort</li> <li>▪ Ausgewählte Anwendungen</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Allgemeine Virologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Virus-Taxonomie und Wirtsspezifität</li> <li>▪ Virusaufbau, Vermehrung und pathogene Wirkung</li> <li>▪ Tumoviren</li> <li>▪ Epidemiologie, Persistenz, Immunität bei Viren</li> <li>▪ Virus-Nachweis-Methoden</li> <li>▪ Virus als Vehikel und Werkzeug</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 4 LP:	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamtaufwand</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der Immunologie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Allgemeine Virologie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	30	60	120
		30		
<b>Leistungsnachweise</b>	2 Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	3. / 4. Semester			

<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse der Biochemie und Cytologie
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>C. Schütt, B. M. Bröker: Grundwissen Immunologie  Murphy, Travers, Walport: Janeway's Immunobiology. Garland Science, jeweils die aktuelle Auflage  Abbas, Lichtman, Pillai: Cellular and Molecular Immunology. Saunders Elsevier, jeweils die aktuelle Auflage  S. Modrow, D. Falke, U. Truyen: Molekulare Virologie.</p>

Vorläufige Fassung

<b>Vertiefungsmodul „Biochemie 1“ (VA1)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en des Instituts für Mikrobiologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Mikrobiologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fortgeschrittene Kenntnisse zur Biochemie technisch nutzbarer Prozesse, zu abiotischen und biotischen biochemischen Wechselwirkungen der Organismen im Ökosystem und zu physiko-chemischen Gesichtspunkten der Biochemie</li> <li>▪ Befähigung zur Isolation und Präparation von Enzymen und deren katalytischen Charakterisierung</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Großpraktikum „Biochemie I“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Isolations- und Reinigungstechniken für Enzyme</li> <li>▪ Charakterisierung und Bestimmung von kinetischen und katalytischen Parametern von Enzymen</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Ökologische Biochemie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stress und biochemische Stressantwort</li> <li>▪ Biochemische Grundlagen der Adaptation auf abiotische Faktoren (Licht, Kohlendioxid, Sauerstoff, Luftschadstoffe, Temperatur, Wasserverfügbarkeit, Salinität, Schwermetalle und andere chemische Elemente)</li> <li>▪ Intra- und interspezifische Wechselwirkungen der Organismen (biochemische Interferenzen zwischen Pflanze und Pflanze, Pflanze und Tier, Pflanze und Mikroorganismus, Tier und Tier, Symbiosen zwischen unterschiedlichen Organismengruppen)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Physikalische Biochemie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biochemische Grundzüge der Thermodynamik</li> <li>▪ Nicht kovalente Bindungen und Wechselwirkungen</li> <li>▪ Stoffwechselfynamik</li> <li>▪ Dreidimensionale Struktur von Proteinen und deren Vorhersage</li> <li>▪ Proteinfaltung</li> <li>▪ Protein- und Bindungsdynamik</li> <li>▪ Dreidimensionale Struktur von Nukleinsäuren</li> <li>▪ Interaktion zwischen Protein und Nukleinsäuren</li> <li>▪ Struktur biologischer Membranen und Membrantransport</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Hefen (Vektorsysteme, Proteinproduktion und metabolische Umprogrammierung)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie filamentöser Pilze</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Pflanzen (Methoden des DNA-Transfers zur Erzeugung transgener Pflanzen, Resistenz gegen Insekten, Pilze, Viren und Herbizide, modifizierte Biosynthesewege)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Tiere (Zellkulturen, Vektorsysteme, Transfektionsmethoden, Erzeugung transgener Tiere)</li> </ul>

	<p><b>Vorlesung „Molekulare Physiologie der Mikroorganismen“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Detaillierte Kenntnisse der Signaltransduktionsprozesse bei Mikroorganismen</li> <li>▪ Rolle der Proteinkinasen bei der Signaltransduktion</li> <li>▪ Zwei-Komponentensysteme</li> <li>▪ Quorum-Sensing und Pathogenität</li> <li>▪ Molekulare Mechanismen und Pathogenität von Bakterien</li> <li>▪ Protein-Targeting und Proteinsekretion</li> <li>▪ Molekulare Physiologie und Genomforschung (Metabolomics)</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>▪ Großpraktikum Biochemie I (P; 5 SWS; 6 LP)</li> <li>▪ Ökologische Biochemie (V; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Physikalische Biochemie (V; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Seminar Biochemie (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Molekulare Physiologie der Mikroorganismen (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	75 15 15 30 30 30	195	360
<b>Leistungsnachweise</b>	3 Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen; Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Seminar und Abgabe eines Protokolls			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Biochemie			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Biochemie I“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Basismoduls B7 („Biochemie und Cytologie“)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>D. Schlee: Ökologische Biochemie;  M. Daune: Molekulare Biophysik;  M. Wink: Molekulare Biotechnologie;  R. D. Schmid (2006): Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH, 2. Auflage;  B. R. Glick, J. J. Pasternak (2003): Molecular Biotechnology, ASM Press, 3. Auflage;  G. Gottschalk: Bacterial Metabolism;  J. W. Lengeler et al.: Biology of the Prokaryotes;  W. Schumann: Dynamics of the Bacterial Chromosome;  R. Wagner: Transcription Regulation in Prokaryotes.</p>			

<b>Vertiefungsmodul „Biochemie 2“ (VA2)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en des Instituts für Mikrobiologie sowie des Instituts für Medizinische Biochemie und Molekularbiologie			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Mikrobiologie sowie des Instituts für Medizinische Biochemie und Molekularbiologie			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundkenntnisse zum Vorkommen, zur Funktion und zum Stoffwechsel von Sekundärstoffen</li> <li>▪ Vertiefendes Verständnis über biochemische Abläufe in spezialisierten, humanen Zellen und Hinweise auf Störungen, die zu Krankheiten führen</li> <li>▪ Vermittlung von molekularbiologischen Techniken</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Sekundärstoff-Biochemie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Primär- und Sekundärstoffwechsel</li> <li>▪ Regulation der Biosynthese von Sekundärmetaboliten auf Gen- und Enzymebene</li> <li>▪ Vorkommen und Funktion von Sekundärstoffen in den Organismen</li> <li>▪ Biosynthese von Sekundärstoffen aus primären Zuckern, Glycolyse-Intermediaten, Essigsäure- und Propionsäure-Derivaten, Intermediaten des Tricarbonsäure- und Glyoxylat-Cyclus, Isoprenen, Derivaten von Intermediaten der Aromatenbiosynthese, Aminosäuren, Purinen und Pyrimidinen</li> <li>▪ Sekundäre Proteine und Peptide</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Biochemie des Menschen I“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biochemie der Hormon-induzierten Signalverarbeitung im humanen Organismus</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Biochemie des Menschen II“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spezielle biochemische Leistungen humaner Gewebe und Organe (Gastrointestinaltrakt, Leber, Blut, Muskel, Binde- und Stützgewebe, Zapfenzellen des Auges)</li> </ul> <p><b>Großpraktikum „Biochemie II“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Isolation, Restriktion und Ligation von DNA</li> <li>▪ Plasmid-Transformation</li> <li>▪ PCR-Amplifikation</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>▪ Sekundärstoff-Biochemie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Biochemie des Menschen (V; 2 + 2 SWS; 4 LP)</li> <li>▪ Großpraktikum Biochemie II (P; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	30	195	360
<b>Leistungsnachweise</b>	2 Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen; Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls			
<b>Angebot</b>	jährlich			

<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Chemie und Biochemie
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Biochemie II“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Großpraktikums „Biochemie I“
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>M. Luckner: Secondary Metabolism in Microorganisms, Plants, and Animals;</p> <p>G. Löffler, P. Petrides, P. Heinrich (2007): Biochemie und Pathobiochemie, Springer Verlag, 8. Auflage;</p> <p>W. Müller-Esterl (2004): Biochemie, Elsevier Spektrum Verlag, 1. Auflage;</p> <p>J. Rassow, R. Deutzmann, R. Netzker, K. Hauser (2006): Biochemie, Thieme Verlag, 1. Auflage;</p> <p>D. Doenecke, J. Koolman, G. Fuchs, W. Gerok (2005): Karlsons Biochemie und Pathobiochemie, Thieme Verlag, 15. Auflage;</p> <p>J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer (2003): Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag, 5. Auflage.</p>

<b>Vertiefungsmodul „Biochemie 3“ (VA3)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en des Instituts für Mikrobiologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en der Institute für Mikrobiologie, Pharmazie, Medizinische Biochemie und Molekularbiologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fortgeschrittene Kenntnisse zur molekularen Biotechnologie und Physiologie von Pro- und Eukaryoten</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Projektpraktikum „Biochemie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bearbeitung einer enzymologisch-molekularbiologischen Fragestellung</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekulare Biotechnologie der Prokaryoten“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biotechnologie extremophiler Bakterien (thermophile, psychrophile, halophile, strahlungsresistente und magnetotaktische Bakterien)</li> <li>▪ Metagenomics, Klonierungsstrategien, Genbanken</li> <li>▪ Heterologe Genexpression und Expressionssysteme (<i>E. coli</i>, <i>B. subtilis</i> &amp; weitere industrielle Wirte)</li> <li>▪ Optimierung der Genexpression (Fusionsproteine, Translation, Proteininstabilität, Sekretion) und Fermentationsstrategien</li> <li>▪ Gentechnisch veränderte Prokaryoten in der Landwirtschaft (Mikrobielle Insektizide), Lebensmittelindustrie und Medizin</li> <li>▪ Gentechnikgesetz und Patentierung</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Vergleichende Biochemie der Tiere“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protein-Stoffwechsel</li> <li>▪ Molekulare Evolution</li> <li>▪ Lösliche Proteine in tierischen Körperflüssigkeiten</li> <li>▪ Respiratorische Proteine</li> <li>▪ Regulatorische Proteine und Peptide</li> <li>▪ Membran-assoziierte und integrale Membranmoleküle</li> <li>▪ Extrazelluläre strukturelle und sekretorische Moleküle</li> <li>▪ Stickstoff-Metabolismus</li> <li>▪ Energie-Metabolismus</li> <li>▪ Toxine</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Funktionelle Zellbiologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plasmamembran (Lipide, Sterine, Transportproteine, Rezeptoren)</li> <li>▪ Zellkern (Kernhülle, Kernporen, Transkription, Kerntransport)</li> <li>▪ Endoplasmatisches Retikulum, Ribosomen (Translation, posttranslationale Prozessierung von Proteinen, Synthesen, Vesikelbildung)</li> <li>▪ Golgi-Apparat (Protein-Trafficking, Proteinsortierung, Endo- und Exocytose)</li> <li>▪ Lysosomen (intrazelluläre Verdauung)</li> <li>▪ Mitochondrien, Peroxisomen (Energiestoffwechsel von Zellen, Redox-Zustand, Reaktive Sauerstoffspezies)</li> <li>▪ Zytoskelett und extrazelluläre Matrix (Actin, Tubulin,</li> </ul>

	<p>Zellformänderungen, Zell- und Organellbewegung, Zelladhäsion, Gewebe)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zellteilung und Zelldifferenzierung</li> <li>▪ Zelltypen, Eigenschaften, Markermoleküle</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekular- und Zellbiologie eukaryotischer Systeme II“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Komponenten und Funktion des Zytoskeletts</li> <li>▪ Endosomen und zelluläre Verteidigung</li> <li>▪ Regulation des Zellzyklus</li> <li>▪ Telomere und Telomerase</li> <li>▪ Apoptose</li> <li>▪ Onkogene und ihre Produkte</li> <li>▪ Prionen</li> <li>▪ Stammzellen</li> <li>▪ Proteintopogenese</li> <li>▪ Proteasom - Zerstörung als Programm</li> <li>▪ Proteasen in der Signaltransduktion</li> <li>▪ neue Funktionen für Ubiquitin</li> <li>▪ Die innere Uhr</li> <li>▪ Ontogenetische Entwicklung von <i>Drosophila</i></li> <li>▪ Genabschaltung via RNAi</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>▪ Projektpraktikum Biochemie (P; 6 SWS; 8 LP)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Prokaryoten (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Vergleichende Biochemie der Tiere (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Funktionelle Zellbiologie (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Molekular- und Zellbiologie eukaryotischer Systeme II (V, wo; 3 SWS; 3 LP)</li> </ul>	90	210	360
		15		
		30		
		15		
		45		
<b>Leistungsnachweise</b>	3 Klausuren zu den Inhalten der gewählten Vorlesungen; Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls.			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Biochemie, Mikrobiologie und Genetik (Module B7, F3 und F5)			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Projektpraktikum „Biochemie“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Großpraktikums „Biochemie II“			
<b>Empfohlene Literatur</b>	R. Renneberg (2006): Biotechnologie für Einsteiger, Spektrum Akademischer Verlag;			

H. Lodish, A. Berk, S. L. Zipursky, P. Matsudaira, D. Baltimore, J. E. Darnell (2001): Molekulare Zellbiologie, Spektrum Akademischer Verlag;  
B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter (2003) Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, 4. Auflage.

Vorläufige Fassung

<b>Vertiefungsmodul „Botanik 1“ (VB1)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Botanik und Landschaftsökologie			
<b>Dozent/inn/en</b>	Mitarbeiter der AG Allgemeine und Spezielle Botanik am Institut für Botanik und Landschaftsökologie			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verteilung pflanzlicher Diversität auf der Erde</li> <li>▪ Theoretische und praktische Kenntnis der Methoden zur Erfassung von Biodiversität</li> <li>▪ Spezialkenntnisse zur Biogeographie von Pflanzen und Vegetationsgeschichte</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Großpraktikum „Allgemeine und Spezielle Botanik“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in experimentelle Methoden der organismischen Botanik</li> <li>▪ Stichprobenartige Erfassung und Auswertung von Artenvielfalt</li> <li>▪ Einführung in Methoden zur Erfassung genetischer Diversität bei Pflanzen</li> </ul> <p><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>Vorlesung „Biodiversität“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Begriffe Diversität, Abundanz, Evenness auf verschiedenen Ebenen (Gene, Populationen, Arten, Ökosysteme)</li> <li>▪ Diversitätsindices und ihre Bedeutung</li> <li>▪ Methoden zur Erfassung von Biodiversität im Gelände</li> <li>▪ Abschätzung von Artenreichtum aus Stichproben, Vergleich von Stichproben</li> <li>▪ Verteilung von Biodiversität in Raum und Zeit</li> <li>▪ Methoden der Kartierung von Diversität</li> </ul> <p><b>Seminar „Allgemeine und Spezielle Botanik“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Üben von Methoden wissenschaftlichen Arbeitens (Literaturrecherche, mündliche Präsentation, Arbeiten mit Power Point)</li> <li>▪ Einarbeitung in Originalliteratur zu wechselnden Themen der organismischen Botanik</li> <li>▪ Synthese in eigenen Präsentationen</li> <li>▪ Diskussion und kritische Betrachtung wiss. Publikationen</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>▪ Großpraktikum Allgemeine und Spezielle Botanik (P; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	75	195	360

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pflanzengeographie (V; 2 SWS; 2 LP) 30</li> <li>▪ Biodiversität (V; 2 SWS; 2 LP) 30</li> <li>▪ Allgemeine und Spezielle Botanik (S; 2 SWS; 2 LP) 30</li> </ul>		
<b>Leistungsnachweise</b>	Klausur und Protokolle zu den Versuchen des Praktikums, Klausur zu den Inhalten der Vorlesungen, wissenschaftlicher Vortrag zum Seminar.		
<b>Angebot</b>	jährlich		
<b>Dauer</b>	2 Semester		
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse „Allgemeine Botanik“ und „Systematische Botanik“		
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Allgemeine und Spezielle Botanik I“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren der Basismodule B4 („Allgemeine Botanik“) und B5 („Systematische Botanik“)		
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>Strassburger, E. et al. (2002): Lehrbuch der Botanik für Hochschulen., 35. Auflage, neubearbeitet von P. Sitte, W. Weiler, J. W. Kadereit, A. Bresinsky, C. Körner; Heidelberg, Spektrum Akad. Verlag</p> <p><i>Vorlesung "Biodiversität"</i>  Gaston, K. J., Spicer, J. (2004): Biodiversity. An introduction. Blackwell, 2<sup>nd</sup> ed.  Magurran, A. E. (2004): Measuring biological diversity; Blackwell, 2<sup>nd</sup> ed.</p> <p><i>Vorlesung "Pflanzengeographie"</i>  Frey, W., Lösch, R. (2005): Lehrbuch der Geobotanik: Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit; Fischer Verlag; Stuttgart, 2. Auflage  Schröder, F.-G. (1998): Lehrbuch der Pflanzengeographie; UTB/Quelle &amp; Meyer</p> <p>Wagenitz, G. (1996): Wörterbuch der Botanik. Gustav Fischer, Jena</p>		

<b>Vertiefungsmodul „Botanik 2“ (VB2)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Mitarbeiter der AG Pflanzenphysiologie am Institut für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erwerb von vertieften Kenntnissen zu den Funktionen von Pflanzen auf systemischer, zellulärer und molekularer Ebene</li> <li>▪ Erwerb von grundlegenden Fähigkeiten zur Gewinnung, Aufarbeitung und Präsentation wissenschaftlicher Daten</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Großpraktikum „Pflanzenphysiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Methoden der molekularen und zellulären Pflanzenphysiologie (biochemische, physiologische und zellbiologische Techniken)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Entwicklungsphysiologie der Pflanzen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mechanismen der pflanzlichen Signaltransduktion</li> <li>▪ Endogene und exogene Faktoren zur Steuerung der pflanzlichen Entwicklung</li> </ul> <p><b>Seminar „Pflanzenphysiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erarbeitung vertiefter Kenntnisse der molekularen Pflanzenphysiologie</li> <li>▪ Literaturrecherche und –auswertung zu aktuellen wissenschaftlichen Themen der Pflanzenphysiologie</li> <li>▪ Vorbereitung und Präsentation im Rahmen eines Seminars, Diskussion der Inhalte und der Präsentationsform</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Funktionelle Zellbiologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plasmamembran (Lipide, Sterine, Transportproteine, Rezeptoren)</li> <li>▪ Zellkern (Kernhülle, Kernporen, Transkription, Kerntransport)</li> <li>▪ Endoplasmatisches Retikulum, Ribosomen (Translation, posttranslationale Prozessierung von Proteinen, Synthesen, Vesikelbildung)</li> <li>▪ Golgi-Apparat (Protein-Trafficking, Proteinsortierung, Endo- und Exocytose)</li> <li>▪ Lysosomen (intrazelluläre Verdauung)</li> <li>▪ Mitochondrien, Peroxisomen (Energiestoffwechsel von Zellen, Redox-Zustand, Reaktive Sauerstoffspezies)</li> <li>▪ Zytoskelett und extrazelluläre Matrix (Actin, Tubulin, Zellformänderungen, Zell- und Organellbewegung, Zelladhäsion, Gewebe)</li> <li>▪ Zellteilung und Zelldifferenzierung</li> <li>▪ Zelltypen, Eigenschaften, Markermoleküle</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Sekundärstoff-Biochemie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Primär- und Sekundärstoffwechsel</li> <li>▪ Regulation der Biosynthese von Sekundärmetaboliten auf Gen- und Enzymebene</li> <li>▪ Vorkommen und Funktion von Sekundärstoffen in den Organismen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biosynthese von Sekundärstoffen aus primären Zuckern, Glycolyse-Intermediaten, Essigsäure- und Propionsäure-Derivaten, Intermediaten des Tricarbonsäure- und Glyoxylat-Cyclus, Isoprenen, Derivaten von Intermediaten der Aromatenbiosynthese, Aminosäuren, Purinen und Pyrimidinen</li> <li>▪ Sekundäre Proteine und Peptide</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Ökologische Biochemie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stress und biochemische Stressantwort</li> <li>▪ Biochemische Grundlagen der Adaptation auf abiotische Faktoren (Licht, Kohlendioxid, Sauerstoff, Luftschadstoffe, Temperatur, Wasserverfügbarkeit, Salinität, Schwermetalle und andere chemische Elemente)</li> <li>▪ Intra- und interspezifische Wechselwirkungen der Organismen (biochemische Interferenzen zwischen Pflanze und Pflanze, Pflanze und Tier, Pflanze und Mikroorganismus, Tier und Tier, Symbiosen zwischen unterschiedlichen Organismengruppen)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Einführung in die Funktionelle Genomforschung“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Methoden der Genomforschung (Genomsequenzierung, Mutagenese, Mutationsanalyse, Transcriptomics, Proteomics, Metabolomics)</li> <li>▪ Bioinformatische und Systembiologische Ansätze zu Datenauswertung und Modellierung</li> <li>▪ Modellorganismen der Funktionellen Genomanalyse (Hefe, Nematoden, <i>Drosophila</i>, Maus, <i>Arabidopsis</i>)</li> <li>▪ Anwendungsbeispiele aus Biotechnologie und Molekularer Medizin</li> <li>▪ Funktionelle Genomforschung und Ethik</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>▪ Großpraktikum Pflanzenphysiologie (P; 5 SWS; 6 LP)</li> <li>▪ Entwicklungsphysiologie der Pflanzen (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Seminar Pflanzenphysiologie (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Funktionelle Zellbiologie (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Ökologische Biochemie (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Sekundärstoff-Biochemie (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Einführung in die Funktionelle Genomforschung (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	75	195	360
<b>Leistungsnachweise</b>	Testierte Protokolle zu den Versuchen des Praktikums, wissenschaftlicher Vortrag zum Seminar, 1 Klausur zu den Inhalten der Pflichtveranstaltungen, 1 Klausur bzw. 2 Klausuren in der wahl-obligatorischen Vorlesung			

<b>Angebot</b>	jährlich
<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Botanik, Cytologie und Biochemie
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Pflanzenphysiologie“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Fachmoduls F1 („Grundlagen der Pflanzenphysiologie“)
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>L. Taiz, E. Zeiger (2007): Plant Physiology, Sinauer Ass. Inc. bzw. Physiologie der Pflanzen, Spektrum Akad. Verlag;</p> <p>B. B. Buchanan, W. Gruissem, R. L. Jones (2002): Biochemistry &amp; Molecular Biology of Plants;</p> <p>B. Alberts et al. (2005): Lehrbuch der molekularen Zellbiologie; 3. Auflage; Wiley-VCH;</p> <p>D. Schlee: Ökologische Biochemie;</p> <p>M. Luckner: Secondary Metabolism in Microorganisms, Plants, and Animals;</p> <p>J. D. Watson u. a.: Molecular Biology of the Gene;</p> <p>F. Lottspeich, J. W. Engels: Bioanalytik;</p> <p>Aktuelle Originalliteratur wird in den Veranstaltungen angegeben.</p>

<b>Vertiefungsmodul „Botanik 3“ (VB3)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Mitarbeiter des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fortgeschrittene Kenntnisse zur Ökologie terrestrischer und aquatischer pflanzlicher Organismen</li> <li>▪ Theoretische und praktische Kenntnisse pflanzenökologischer Arbeitsmethoden</li> <li>▪ Selbständige Erarbeitung und Präsentation spezieller Themen der Pflanzenökologie</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Terrestrische Pflanzenökologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anpassungsmerkmale und Trade-offs bei terrestrischen Pflanzen</li> <li>▪ Photosynthese, Wachstum und Ressourcenallokation</li> <li>▪ Strahlungs- und Energiebilanzen</li> <li>▪ Charakterisierung und Bilanzierung des Kohlenstoff-, Nährstoff- und Wasserumsatzes</li> <li>▪ Ökologische Bedeutung von Wuchsformen und Lebenszyklen</li> <li>▪ Modelle pflanzlicher Strategien</li> <li>▪ Pflanzenökologische Messmethoden</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Aquatische Pflanzenökologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ökologische Gliederung aquatischer Lebensräume</li> <li>▪ Physikalische und chemische Rahmenbedingungen</li> <li>▪ Evolution, Organisationsstufen und Lebensformtypen aquatischer Pflanzen</li> <li>▪ Reproduktions- und Verbreitungsstrategien</li> <li>▪ Charakteristika der planktischen Lebensweise</li> <li>▪ Charakteristika der benthischen Lebensweise</li> <li>▪ Lebensbedingungen und Anpassungen von Pflanzen im Meer, in Seen und in Fließgewässern</li> <li>▪ Aquatische Pflanzen und Herbivorie</li> <li>▪ Nutzung aquatischer Pflanzen</li> </ul> <p><b>Großpraktikum „Ökologie der Pflanzen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Praktische Anwendung pflanzenökologischer Fragestellungen und Arbeitsmethoden in ausgewählten Lebensräumen</li> <li>▪ Erfassung relevanter Umweltparameter</li> <li>▪ Produktionsbiologische Untersuchungen</li> <li>▪ Arbeiten mit ökologischen Kenngrößen</li> <li>▪ Analyse der Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren und Vegetationsausprägung</li> </ul> <p><b>Seminar „Ökologie der Pflanzen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klassische und moderne Themen der Pflanzenökologie</li> <li>▪ Durchführung von Literaturrecherchen</li> <li>▪ Erarbeitung schriftlicher Zusammenfassungen</li> <li>▪ Mündliche Präsentation, Vortragstechniken</li> <li>▪ Moderation themenbezogener Diskussionen</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>▪ Terrestrische Pflanzen- ökologie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Großpraktikum Ökologie der Pflanzen (P; 5 SWS; 6 LP)</li> <li>▪ Ökologie der Pflanzen (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Aquatische Pflanzenökologie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	30  75  30  30	195	360
<b>Leistungsnachweise</b>	Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen; Seminarvorträge; Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls.			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse Botanik, Zoologie, Pflanzenphysiologie und Ökologie			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Ökologie der Pflanzen“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren der Fachmodule F1 („Grundlagen der Pflanzenphysiologie“) und F4 („Ökologie und Evolution“)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	M. J. Crawley: Plant Ecology; E.-D. Schulze et al.: Pflanzenökologie; W. Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen; E.-D. Schulze, M. M. Caldwell: Ecophysiology of Photosynthesis; C. Körner in P. Sitte et al.: Lehrbuch der Botanik; D. J. von Willert et al.: Experimentelle Pflanzenökologie; K. Lüning: Meeresbotanik; M. Scheffer: Ecology of Shallow Lakes; J. Schwoerbel: Einführung in die Limnologie; U. Sommer: Planktologie; P. Tardent: Meeresbiologie; I. Valiela: Marine Ecological Processes.			

<b>Vertiefungsmodul „Botanik IV“ (VB4)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Mitarbeiter/innen des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie; weiterhin Dozent/inn/en des Instituts für Zoologie, des Instituts für Genetik und Funktionelle Genomforschung sowie des Instituts für Mikrobiologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erwerb von Fertigkeiten bei der Planung und Durchführung eigener Forschungsprojekte</li> <li>▪ Vertiefende Beschäftigung mit einem Gebiet der Botanik (zwei Spezialvorlesungen)</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Projektpraktikum „Botanik“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eigenverantwortliche Durchführung eines Forschungsprojektes in einer der Arbeitsgruppen der Botanik</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Vegetation der Erde“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vegetationszonen der Erde und ihre Verteilung</li> <li>▪ Zusammenhänge zwischen Klima, Vegetation und Standort</li> <li>▪ Pflanzengesellschaften wichtiger Vegetationszonen</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Populationsökologie der Pflanzen“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wuchsformen und Lebensstrategien bei Pflanzen</li> <li>▪ Modelle für Populationswachstum bei Pflanzen</li> <li>▪ Demographie pflanzlicher Populationen</li> <li>▪ Ausbreitung und Etablierung</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Populationsökologie der Tiere“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zentrale Begriffe</li> <li>▪ Demographie / Lebenstafeln</li> <li>▪ Populationsgenetik</li> <li>▪ Verteilung und Dispersion im Raum</li> <li>▪ Intraspezifische Konkurrenz, Territorialität</li> <li>▪ Interspezifische Konkurrenz, Konkurrenzausschluss</li> <li>▪ Prädation und Räuber-Beute-Systeme</li> <li>▪ Populationsdynamik der Prädation, Selbstregulation</li> <li>▪ Lebenszyklen</li> <li>▪ Abundanz in Raum und Zeit</li> <li>▪ Anthropogene Einflüsse auf Häufigkeiten</li> <li>▪ Organismen als Lebensraum</li> <li>▪ Angewandte Populationsökologie</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Hefen (Vektorsysteme, Proteinproduktion und metabolische Umprogrammierung)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie filamentöser Pilze</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Pflanzen (Methoden des DNA-Transfers zur Erzeugung transgener Pflanzen, Resistenz gegen Insekten, Pilze, Viren und Herbizide, modifizierte Biosynthesewege, „novel food“)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Tiere (Zellkulturen, Vektorsysteme, Transfektionsmethoden, Erzeugung transgener</li> </ul>

	Tiere)			
	<p><b>Vorlesung „Molekulare Physiologie der Mikroorganismen“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Detaillierte Kenntnisse der Signaltransduktionsprozesse bei Mikroorganismen</li> <li>▪ Rolle der Proteinkinasen bei der Signaltransduktion</li> <li>▪ Zwei-Komponentensysteme</li> <li>▪ Quorum-Sensing und Pathogenität</li> <li>▪ Molekulare Mechanismen und Pathogenität von Bakterien</li> <li>▪ Protein-Targeting und Proteinsekretion</li> <li>▪ Molekulare Physiologie und Genomforschung (Metabolomics)</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>▪ Projektpraktikum Botanik (P; 6 SWS; 8 LP)</li> <li>▪ Vegetation der Erde (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Populationsökologie der Pflanzen (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Populationsökologie der Tiere (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Molekulare Physiologie der Mikroorganismen (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	90	210	360
		30		
		30		
		30		
		30		
		30		
<b>Leistungsnachweise</b>	Protokoll zum Projektpraktikum in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes, Erfolgreiches Absolvieren der Klausuren zu den Inhalten der gewählten wahlobligatorischen Spezialvorlesungen.			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse „Allgemeine Botanik“, „Systematische Botanik“, „Pflanzenphysiologie“, bzw. „Pflanzenökologie“ (Basis- bzw. Fachmodule B4, B5, F1 und F4).			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Projektpraktikum „Botanik“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren der Großpraktika in zwei der drei Vertiefungsmodule Botanik VB1, VB2 bzw. VB3.			
<b>Empfohlene Literatur</b>	Originalliteratur entsprechend des Themas des Projektpraktikums			

<b>Vertiefungsmodul „Genetik 1“ (VC1)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Genetik und Funktionelle Genomforschung
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Genetik und Funktionelle Genomforschung
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erwerb fortgeschrittener Kenntnisse der bakteriellen Molekulargenetik und entsprechender methodischer Grundlagen</li> <li>▪ Durchführung moderner Versuche zur Genetik der Prokaryoten</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Molekulargenetik der Prokaryoten“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bakterielle Genome: Organisation, Strukturen und Replikation</li> <li>▪ DNA Reparatur und Mechanismen genetischer Rekombination</li> <li>▪ Post-Genomics: Einsichten</li> <li>▪ Genom Plastizität: Pathogenitätsinseln, horizontaler Gentransfer</li> <li>▪ Bakterielle Genexpression und Prinzipien der Regulation</li> <li>▪ Regulation der Translation und Proteinfaltung</li> <li>▪ Regulation bakterieller Cytokinese</li> <li>▪ Bakterielle Sekretionssysteme</li> <li>▪ Plasmide und mobile Elemente (IS-Elemente, Transposons)</li> <li>▪ DNA-Transfer bei Prokaryoten (Konjugation, Transformation)</li> <li>▪ Bakteriophagen und Rolle der Bakteriophagen in der Infektionsbiologie</li> <li>▪ Modellorganismen</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Methoden der molekularen Genetik“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PCR, real-time PCR, RT-PCR</li> <li>▪ Restriktionsanalysen</li> <li>▪ Southern- und Northern-Hybridisierung, Primer Extension</li> <li>▪ Konjugation, Transduktion, Transformation, Transfektion</li> <li>▪ Sequenzierungsmethoden</li> <li>▪ Klonierungsmethoden</li> <li>▪ Expressionssysteme (Prokaryote, Eukaryote)</li> <li>▪ Mutagenesetechniken: Transposons, IVET, STM, DFI, Differential Display</li> <li>▪ Protein-Protein Interaktionen: YTH, Phage Display</li> <li>▪ Genombanken</li> <li>▪ Molekulare Typisierung: RFLP, MLST, PFGE, FISH</li> <li>▪ Reportergene</li> <li>▪ EMSA</li> </ul> <p><b>Seminar „Genetik“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lektüre aktueller Übersichtsartikel zu einer begrenzt umfangreichen Thematik der Genetik</li> <li>▪ Ausarbeitung und Halten eines Kurzvortrages zu dieser Thematik</li> <li>▪ Diskussion neuer Konzepte und Vergleich mit früheren Hypothesen</li> </ul> <p><b>Großpraktikum „Genetik I“:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PCR</li> <li>▪ Restriktionsanalyse, Southern-Hybridisierung</li> <li>▪ Transformation und homologe Rekombination (Pneumokokken-Transformation)</li> <li>▪ DNA-Transfer durch Transduktion</li> <li>▪ Klonierungsmethoden, Expressionsklonierung</li> <li>▪ Proteine: Reinigung, SDS-PAGE, Coomassie stain</li> <li>▪ Transfektion von eukaryotischen Zellen</li> <li>▪ Immunoblot mit Extrakten transfizierter Zellen</li> <li>▪ Transposonmutagenese</li> <li>▪ Reportergene/Reporterassay</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>▪ Molekulargenetik der Prokaryoten (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Methoden der molekularen Genetik (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Seminar Genetik (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Großpraktikum Genetik I (P; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	30 30 30 75	195	360
<b>Leistungsnachweise</b>	2 Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen; Ausarbeitung und Halten eines Seminarvortrages; Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls.			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Biochemie, Mikrobiologie und Genetik (Module B7, F3 und F5)			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Genetik I“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Fachmoduls F5 („Genetik und Biotechnologie“)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>L. Snyder, W. Champness (2007): Molecular Genetics of Bacteria, ASM Press, 3<sup>rd</sup> edition;</p> <p>W. S. Klug, M. R. Cummings, C. A. Spencer (2007): Genetik, Pearson, 8. Auflage;</p> <p>B. Lewin (2008): Genes IX, Jones and Bartlett Publishers;</p> <p>J. D. Watson, T. A. Baker, S. P. Bell, A. Gann, M. Levine, R. Losick (2004): Molecular Biology of the Gene, Pearson/Benjamin Cummings, 5. Auflage.</p>			

<b>Vertiefungsmodul „Genetik 2“ (VC2)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Genetik und Funktionelle Genomforschung
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Genetik und Funktionelle Genomforschung
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fortgeschrittene Kenntnisse zur Molekulargenetik, Biotechnologie und Genomanalyse eukaryotischer Organismen</li> <li>▪ Vergleich zu molekulargenetischen Prozessen bei Prokaryoten</li> <li>▪ Grundkenntnisse der Funktionellen Genomanalyse</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Molekulargenetik der Eukaryoten“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vektorsysteme der Hefe</li> <li>▪ Allgemeine Genomorganisation bei Eukaryoten</li> <li>▪ Transkription und RNA-Prozessierung in Eukaryoten</li> <li>▪ Translation in Eukaryoten</li> <li>▪ Molekulargenetik des eukaryotischen Zellzyklus</li> <li>▪ DNA-Replikation in Eukaryoten</li> <li>▪ DNA-Reparatur in Eukaryoten</li> <li>▪ Molekulargenetik des Zelltyps</li> <li>▪ Steuerung und Verlauf der Meiose</li> <li>▪ Molekulargenetik der Mitochondrien</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Hefen (Vektorsysteme, Proteinproduktion und metabolische Umprogrammierung)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie filamentöser Pilze</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Pflanzen (Methoden des DNA-Transfers zur Erzeugung transgener Pflanzen, Resistenz gegen Insekten, Pilze, Viren und Herbizide, modifizierte Biosynthesewege, „novel food“)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Tiere (Zellkulturen, Vektorsysteme, Transfektionsmethoden, Erzeugung transgener Tiere)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Einführung in die funktionelle Genomforschung“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Methoden der Genomforschung (Genomsequenzierung, Mutagenese, Mutationsanalyse, Transkriptomics, Proteomics, Metabolomics)</li> <li>▪ Bioinformatische und Systembiologische Ansätze zu Datenauswertung und Modellierung</li> <li>▪ Modellorganismen der Funktionellen Genomanalyse (Hefe, Nematoden, <i>Drosophila</i>, Maus, <i>Arabidopsis</i>)</li> <li>▪ Anwendungsbeispiele aus Biotechnologie und Molekularer Medizin</li> <li>▪ Funktionelle Genomforschung und Ethik</li> </ul> <p><b>Großpraktikum „Genetik II“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Charakterisierung von Hefevektoren</li> <li>▪ Genisolierung durch funktionelle Mutantenkomplementation</li> <li>▪ Mutanten der Genregulation in Hefe</li> <li>▪ Amplifikation von Genen durch PCR</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergleichende Proteomanalyse</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>Molekulargenetik der Eukaryoten (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>Einführung in die funktionelle Genomforschung (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>Großpraktikum Genetik II (P; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	30	195	360
<b>Leistungsnachweise</b>	3 Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen; Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls.			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Biochemie, Mikrobiologie und Genetik (Module B7, F3 und F5)			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Genetik II“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Großpraktikums „Genetik I“			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>J. D. Watson, T. A. Baker, S. P. Bell, A. Gann, M. Levine, R. Losick (2004): Molecular Biology of the Gene, Pearson/Benjamin Cummings, 5. Auflage;</p> <p>R. Knippers (2006): Molekulare Genetik, Thieme-Verlag, 9. Auflage;</p> <p>H. Lodish, A. Berk, S. L. Zipursky, P. Matsudaira, D. Baltimore, J. E. Darnell (2001): Molekulare Zellbiologie, Spektrum Akademischer Verlag, 4. Auflage;</p> <p>B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter (2003) Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, 4. Auflage;</p> <p>W. Seyffert (Hrsg.) (2003): Lehrbuch der Genetik, Spektrum Akademischer Verlag, 2. Auflage;</p> <p>R. D. Schmid (2006): Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH, 2. Auflage;</p> <p>B. R. Glick, J. J. Pasternak (2003): Molecular Biotechnology, ASM Press, 3. Auflage;</p> <p>F. Lottspeich, J. W. Engels (2006): Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag, 2. Auflage.</p>			

<b>Vertiefungsmodul „Genetik 3“ (VC3)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Genetik und Funktionelle Genomforschung
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Genetik und Funktionelle Genomforschung sowie Dozenten anderer Institute
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorbereitung auf die eigenständige Bearbeitung einer Thematik zur Molekulargenetik bzw. zur funktionellen Genomforschung</li> <li>▪ Vertiefte theoretische Kenntnisse der mikrobiellen Genetik, der prokaryotischen Physiologie bzw. der Zellbiologie</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Projektpraktikum „Genetik“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbständige experimentelle Bearbeitung einer begrenzt umfangreichen Aufgabenstellung zur Molekulargenetik der Prokaryoten, zur Molekulargenetik eukaryotischer Mikroorganismen oder zur funktionellen Genomforschung</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekulare Biotechnologie der Prokaryoten“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biotechnologie extremophiler Bakterien (thermophile, psychrophile, halophile, strahlungsresistente und magnetotaktische Bakterien)</li> <li>▪ Metagenomics, Klonierungsstrategien, Genbanken</li> <li>▪ Heterologe Genexpression und Expressionssysteme (<i>E. coli</i>, <i>B. subtilis</i> &amp; weitere industrielle Wirte)</li> <li>▪ Optimierung der Genexpression (Fusionsproteine, Translation, Proteininstabilität, Sekretion) und Fermentationsstrategien</li> <li>▪ Gentechnisch veränderte Prokaryoten in der Landwirtschaft (Mikrobielle Insektizide), Lebensmittelindustrie und Medizin</li> <li>▪ Gentechnikgesetz und Patentierung</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Funktionelle Zellbiologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plasmamembran (Lipide, Sterine, Transportproteine, Rezeptoren)</li> <li>▪ Zellkern (Kernhülle, Kernporen, Transkription, Kerntransport)</li> <li>▪ Endoplasmatisches Retikulum, Ribosomen (Translation, posttranslationale Prozessierung von Proteinen, Synthesen, Vesikelbildung)</li> <li>▪ Golgi-Apparat (Protein-Trafficking, Proteinsortierung, Endo- und Exocytose)</li> <li>▪ Lysosomen (intrazelluläre Verdauung)</li> <li>▪ Mitochondrien, Peroxisomen (Energistoffwechsel von Zellen, Redox-Zustand, Reaktive Sauerstoffspezies)</li> <li>▪ Zytoskelett und extrazelluläre Matrix (Actin, Tubulin, Zellformänderungen, Zell- und Organellbewegung, Zelladhäsion, Gewebe)</li> <li>▪ Zellteilung und Zelldifferenzierung</li> <li>▪ Zelltypen, Eigenschaften, Markermoleküle</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekulare Physiologie der Mikroorganismen“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Detaillierte Kenntnisse der Signaltransduktionsprozesse bei</li> </ul>

	<p>Mikroorganismen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rolle der Proteinkinasen bei der Signaltransduktion</li> <li>▪ Zwei-Komponentensysteme</li> <li>▪ Quorum-Sensing und Pathogenität</li> <li>▪ Molekulare Mechanismen und Pathogenität von Bakterien</li> <li>▪ Protein-Targeting und Proteinsekretion</li> <li>▪ Molekulare Physiologie und Genomforschung (Metabolomics)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Medizinische Mikrobiologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Strategien bakterieller Virulenz am Beispiel ausgewählter Infektionserreger</li> <li>▪ Bakterielle Manipulation der eukaryotischen Signaltransduktion und des Cytoskeletts (Adhäsions- und Invasionsmechanismen, bakterielle Toxine)</li> <li>▪ Bakterielle Virulenzfaktoren als Schutz vor der angeborenen und erworbenen Immunantwort</li> <li>▪ Vertebraten und Invertebraten als Modellorganismen in der infektionsbiologischen Grundlagenforschung</li> <li>▪ Labordiagnostik von Infektionserregern beim Menschen (einschließlich serologischer Methoden)</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>▪ Projektpraktikum Genetik (P; 6 SWS; 8 LP)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Prokaryoten (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Funktionelle Zellbiologie (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Molekulare Physiologie der Mikroorganismen (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Medizinische Mikrobiologie (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	90	210	360
		15		
		15		
		30		
		30		
<b>Leistungsnachweise</b>	Erfolgreiches Absolvieren der Klausuren zu den Inhalten der gewählten Vorlesungen; Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls.			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Genetik, Mikrobiologie, Biochemie, Biotechnologie, Cytologie bzw. Tierphysiologie			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Projektpraktikum „Genetik“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Großpraktikums „Genetik II“			
<b>Empfohlene Literatur</b>	J. D. Watson, T. A. Baker, S. P. Bell, A. Gann, M. Levine, R. Losick (2004): Molecular Biology of the Gene, Pearson/Benjamin Cummings, 5. Auflage; R. Knippers (2006): Molekulare Genetik, Thieme-Verlag, 9. Auflage;			

H. Lodish, A. Berk, S. L. Zipursky, P. Matsudaira, D. Baltimore, J. E. Darnell (2001): Molekulare Zellbiologie, Spektrum Akademischer Verlag;

B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter (2003) Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, 4. Auflage;

W. Seyffert (Hrsg.) (2003): Lehrbuch der Genetik, Spektrum Akademischer Verlag, 2. Auflage;

R. D. Schmid (2006): Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH, 2. Auflage;

B. R. Glick, J. J. Pasternak (2003): Molecular Biotechnology, ASM Press, 3. Auflage;

R. Renneberg (2006): Biotechnologie für Einsteiger, Spektrum Akademischer Verlag;

G. Gottschalk: Bacterial Metabolism;

J. W. Lengeler et al.: Biology of the Prokaryotes;

W. Schumann: Dynamics of the Bacterial Chromosome;

R. Wagner: Transcription Regulation in Prokaryotes.

Vorläufige Fassung

<b>Vertiefungsmodul „Landschaftsökologie 1“ (VD1)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnis der wesentlichen Vegetationsformationen und Ökosysteme Europas und der Erde sowie ihrer Verbreitung und standörtlichen Grundlagen</li> <li>▪ Einführende Kenntnisse der Genese und Dynamik von Ökosystemen unter besonderer Berücksichtigung anthropogener Einflüsse</li> <li>▪ Überblick über die Klassifizierung von Pflanzengesellschaften</li> <li>▪ Vermittlung von Methoden der Vegetationsökologie</li> <li>▪ Überblick über die wichtigsten Lebensräume Nordostdeutschlands</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Vegetation of Europe“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Naturräumliche Einführung</li> <li>▪ standortökologische Grundlagen und Ökosystemdynamik</li> <li>▪ Kennen lernen der landschaftsprägenden Vegetations- bzw. Nutzungstypen Europas</li> <li>▪ historische und aktuelle Einflüsse des Menschen</li> <li>▪ Differenzierung und Klassifizierung von Pflanzengesellschaften</li> <li>▪ global change und Naturschutz</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Vegetation of the world“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bioklimatische Gliederung der Erde (Biozonen) sowie ihrer standörtlichen Besonderheiten (Klima, Boden, Florenprovinzen, Ökosystemleistungen, usw.)</li> <li>▪ arktische, subarktische und boreale Lebensräume</li> <li>▪ Steppen, Halbwüsten und Wüsten</li> <li>▪ Hochgebirge</li> <li>▪ mediterrane Räume, Kanaren und Kapprovinz</li> <li>▪ Savannen und Trockenwälder</li> <li>▪ Tropischer Regenwald</li> </ul> <p><b>Vorlesung/Übung „Vegetationskunde“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kennen lernen von verschiedenen vegetationsökologischen Klassifikationsansätzen</li> <li>▪ wichtige Erhebungs- und Auswertungsmethoden</li> <li>▪ Analyse ökologischer Gradienten</li> </ul> <p><b>Großpraktikum „Landschaftsökologie I“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorstellung der Landschaften, Vegetations- und Landnutzungstypen in Nordostdeutschland anhand ausgewählter Beispiele (Wälder, Moore, Seen, Auen, Küstenökosysteme und Grünland)</li> <li>▪ Beziehung zwischen Boden, Vegetation und Landnutzung</li> <li>▪ Genese, Regeneration und Renaturierung von Ökosystemen</li> <li>▪ Bioindikation</li> </ul>

Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)	zu erwerben sind 12 LP:	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vegetation of Europe (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Vegetation of the world (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Vegetationskunde (V/Ü; 4 SWS; 4 LP)</li> <li>▪ Großpraktikum Landschaftsökologie I (P; 4 SWS; 4 LP)</li> </ul>	30	180	360
		30		
		60		
		60		
<b>Leistungsnachweise</b>	Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen; Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls; Referat oder Protokoll in Vegetationskunde			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse „Allgemeine Botanik“, „Systematische Botanik“ und Ökologie (Module B4, B5 und F4); Absolvieren des Spezialmoduls „Physische Geographie“ (S7)			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Landschaftsökologie I“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Fachmoduls F4 („Ökologie und Evolution“)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p><i>Vegetation of Europe/ the world:</i>  Wegener, U. (1998): Naturschutz in der Kulturlandschaft;  Küster, H. (1999): Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa;  Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen;  Urania Pflanzenreich (1995): Vegetation;  Schröder, F.-G. (1998): Lehrbuch der Pflanzengeographie;  Walter, H. &amp; Breckle, S. (2004): Ökologie der Erde: 4 Bde.;  Schultz, J. (2002): Die Ökozonen der Erde.</p> <p><i>Vegetationskunde:</i>  Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie;  Glavac, V. (1996): Vegetationsökologie;  Pott, R. (2005): Allgemeine Geobotanik;  Pott, R. (2007): Spezielle Geobotanik;  Frey, W. &amp; Lösch, R. (2004): Lehrbuch der Geobotanik;  Succow, M. &amp; Joosten, H. (2001): Landschaftsökologische Moorkunde;  Berg, C. et al. (2004): Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung;</p> <p><i>Großpraktikum:</i>  Rothmaler (2007): Exkursionsflora von Deutschland: 4 Bde.;  Scheffer, F. Schachtschabel, P. (2002): Lehrbuch der Bodenkunde;  Bodenkundliche Kartieranleitung (2005).</p>			

<b>Vertiefungsmodul „Landschaftsökologie 2“ (VD2)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie und des Zoologischen Instituts und Museum
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erwerb wesentlicher rechtlicher und politischer Rahmenbedingungen und Instrumente des nationalen und internationalen Naturschutzes</li> <li>▪ Grundlagenkenntnisse zu ökologischen und sozialen Rahmenbedingungen des internationalen Naturschutzes sowie zu Naturschutzstrategien</li> <li>▪ Überblick über ethische Naturschutzbegründungen</li> <li>▪ Individuelle Vertiefung sowie selbständige Bearbeitung und Präsentation eines Themas</li> <li>▪ Vertieftes Verständnis des landschaftsökologischen Arbeitens</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Einführung in den Naturschutz“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nationale Schutzgebietskategorien, -standards</li> <li>▪ EU-Richtlinien zum Naturschutz</li> <li>▪ Moderne Naturschutzstrategien</li> <li>▪ Artenschutz – Flächenschutz – Prozessschutz</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Internationaler Naturschutz I“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IUCN-Standards für Schutzgebiete</li> <li>▪ Meilensteine des Internationalen Naturschutzes</li> <li>▪ Schutzgebietsmanagement</li> <li>▪ Rolle des Naturschutzes in der Entwicklungszusammenarbeit</li> <li>▪ Fallbeispiele des Arten- und Naturschutz</li> <li>▪ Rolle von NGO's</li> <li>▪ Biodiversität als Entwicklungspotenzial</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Ethische Grundlagen des Naturschutzes“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Naturschutz als gesellschaftliche Praxis (Begriffe, Institutionen des Naturschutzes; kurzer Abriss der deutschen Naturschutzgeschichte; Erfolge, Misserfolge und Konflikte des heutigen Naturschutzes)</li> <li>▪ Politische Philosophie des Naturschutzes ("<i>environmental democracy</i>")</li> <li>▪ Grundschemata der Naturschutzpolitik ("Schürzen"-Modell von Arne Naess; Begründungen: <i>Ethik und Philosophie</i>; Meta-Konzepte: <i>Nachhaltigkeit, Naturhaushalt; Eigenart/ Schönheit; Eigenwert von Natur und Landschaft</i>; Leitlinien des Naturschutzes: <i>Funktionen des Naturhaushaltes; Kulturlandschaft; Arten-/Biotopschutz; Renaturierung; Wildnis, "Prozessschutz"</i>; Naturqualitätsziele an ausgewählten Beispielen; Naturschutzfachliche Einstufungskonzepte; Instrumente der Naturschutzpolitik</li> <li>▪ Die Begründungsdimension des Naturschutzes: Naturethik (<i>philosophische Grundlagen, Logik: Fehlschlüsse; Ontologie: Naturbegriffe; Metaethik: Bedeutung der Moralsprache; Ethik-Theorien: Kant, Utilitarismus, Diskursethik; Begründen, Rechtfertigen, Argumentieren; Werte, Normen, Prinzipien,</i></li> </ul>

	<p><i>Kriterien; Inklusionsproblem: Anthro- und Physiozentrik; Der Argumentationsraum der Umweltethik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analytische Rekonstruktion des Argumentationsraumes der Naturethik in praktischer Absicht (<i>Anthropozentrische, Physiozentrische, Theozentrische Argumente</i>)</li> </ul> <p><b>Seminar „Landschaftsökologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modulinhalt abhängig von Wahl des Vertiefungsfeldes (Vegetationsökologie/Renaturierungsökologie, Moorökologie, Pflanzenökologie, Gewässerökologie, Tierökologie, Botanik, Umweltethik, Internationaler Naturschutz,) sowie von dem gewählten Thema</li> </ul> <p><b>Großpraktikum „Landschaftsökologie II“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vertiefung des grundlegenden landschaftsökologischen Verständnis (Klima, Relief, Boden, Wasser, Vegetation, Mensch)</li> <li>Vertiefung der methodischen Kenntnisse des landschaftsökologischen Arbeitens (Datenerhebung/-analyse/-auswertung) in praktischen Übungen 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>Einführung in den Naturschutz (V; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>Internationaler Naturschutz I (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>Ethische Grundlagen des Naturschutzes (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>Seminar Landschaftsökologie (S; 2 SWS; 3 LP)</li> <li>Großpraktikum Landschaftsökologie II (P; 4 SWS; 4 LP)</li> </ul>	15 30 30 30 60	195	360
<b>Leistungsnachweise</b>	Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen; Seminararbeit; Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse „Allgemeine Botanik“, „Systematische Botanik“, „Allgemeine Zoologie“, „Systematische Zoologie“ und Ökologie (Module B4, B5, B6, B8 und F4); Absolvieren des Spezialmoduls „Physische Geographie“ (S7)			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Landschaftsökologie II“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Großpraktikums „Landschaftsökologie I“			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p><i>Naturschutz:</i>  Wegener, U. (1998): Naturschutz in der Kulturlandschaft.  Konold, W., Böcker, R. &amp; Hampicke, H.: Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege; Kompendium.</p>			

Umweltministerium M-V (2003): Die Naturschutzgebiete in Mecklenburg-Vorpommern.

*Internationaler Naturschutz:*

*Ethische Grundlagen des Naturschutzes:*

Krebs, A. (2007): Naturethik.

Ott, K. & Gorke, M. (2000): Spektrum der Umweltethik. Marburg

SRU (2002): Für eine Stärkung und Neuorientierung des Naturschutzes. Sondergutachten. Stuttgart.

Ott, K. (2004): Begründungen, Ziele und Prioritäten im Naturschutz. In: Fischer, L. (Hg.): Projektionsfläche Natur. Hamburg 2004, S. 277-321.

Weitere Fachtexte zu den Seminaren

*Großpraktikum:*

Rothmaler (2007): Exkursionsflora von Deutschland: 4 Bde.

Scheffer, F. & Schachtschabel, P. (2002): Lehrbuch der Bodenkunde.

Bodenkundliche Kartieranleitung (2005)

Handouts zu den Exkursionszielen

Vorläufige Fassung

<b>Vertiefungsmodul „Landschaftsökologie 3“ (VD3)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie, des Zoologischen Instituts und Museum und des Instituts für Geographie und Geologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertieftes Verständnis der grundlegenden landschaftsökologischen Komponenten (Klima, Relief, Boden, Wasser, Vegetation, Mensch) durch selbständiges Bearbeiten einer landschaftsökologischen Fragestellung</li> <li>▪ Vertiefung von praktischen Kenntnissen in Präsentation, Darstellung und Diskussion von Forschungsergebnissen</li> <li>▪ Möglichkeit für die individuelle Profilbildung</li> <li>▪ Überblick über die Entstehung der Kulturlandschaft</li> <li>▪ Fortgeschrittene Kenntnisse der Synökologie und Ökosystemtheorie</li> <li>▪ Verständnis der spezifischen Lebensbedingungen und Anpassungen von Pflanzen in terrestrischen Lebensräumen</li> <li>▪ Verständnis der spezifischen Lebensbedingungen und Anpassungen von Pflanzen in aquatischen Lebensräumen</li> <li>▪ Kenntnis der Gefährdungsursachen und der Schutzmöglichkeiten von Gewässern</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Projektpraktikum „Landschaftsökologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Modulinhalte sind definiert durch das Thema der Projektarbeit</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung“ (wo):</b>            Die Vorlesung “ rekonstruiert die Grundzüge der Debatte um die Bedeutung der Nachhaltigkeitsidee. Der Begriff einer nachhaltigen Entwicklung (“Sustainable Development”) ist seit dem Weltgipfel von Rio 1992 zu einem weithin anerkannten normativen Leitbild geworden. Die Vorlesung entwirft eine Theorie von Nachhaltigkeit (sog. Greifswalder Ansatz 'starker' Nachhaltigkeit). Es werden in der Vorlesung Ebenen des Nachhaltigkeitsdiskurses unterschieden und folgende Themen näher analysiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschichte der Nachhaltigkeitsidee seit dem 18. Jahrhundert</li> <li>▪ Ethische Grundfragen intra- und intergenerationaler Gerechtigkeit, "absolute" und "komparative" Standards</li> <li>▪ Auseinandersetzung mit den Konzeptionen “starker” und “schwacher” Nachhaltigkeit: Substitution, Kompensation, Diskontierung</li> <li>▪ Entwicklung von Managementregeln, Verhältnis von Regeln und Zielen nachhaltiger Entwicklung</li> <li>▪ Begriff des Naturkapitals bzw. des "kritischen" Naturkapitals</li> <li>▪ Deutung der Leitlinien von technischer <i>Effizienz</i>, ökologischer <i>Resilienz</i> und eudaimonistischer <i>Suffizienz</i> und ihres möglichen Zusammenwirkens</li> <li>▪ Spezialkonzepte: „Umweltraum“, „ecological footprints“, "Umweltherrschaft"</li> <li>▪ Fallstudie I: Landnutzung und Naturschutz</li> </ul>

- Fallstudie II: Fischerei
- Fallstudie III: Ernährungsstile
- Fallstudie IV: Klimawandel
- Politische Nachhaltigkeitsstrategien (Global, EU, Deutschland)
- Wissenschaftstheoretische Reflexion: Wie ist Nachhaltigkeitstheorie als interdisziplinäre Wissenschaft möglich?

**Vorlesung „Kulturlandschaftsgeschichte“ (wo):**

- Vegetationsgeschichte des Spätglazial und Holozän
- Einfluss des Menschen auf die Landschaft
- Natürlichkeitsgrade, Halbkulturformationen
- Historische Karten, Veränderung der Kulturlandschaft
- Beispiele der Kulturlandschaftsentwicklung (Rügen, Mittelgebirge, usw)

**Vorlesung „Synökologie und Ökosystemtheorie“ (wo):**

- Beschreibung von Lebensgemeinschaften
- Räumliche und zeitliche Dynamik von Lebensgemeinschaften
- Ökosysteme als Interaktionsräume
- Insel-Biogeographie
- Konstanz und Stabilität von Lebensgemeinschaften
- Muster und Gradienten des Artenreichtums
- Fallstudien zu ausgesuchten Ökosystemen

**Vorlesung „Biodiversität“ (wo):**

- Methoden zur Erfassung von Biodiversität:  
Begriff und Dimensionen von Biodiversität ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ); Messen der Biodiversität, Species richness und Evenness, Diversitätsindices, Schätzen von Biodiversität aus Stichproben: Artenakkumulationskurven, Estimatoren, Rarefaction, capture-recapture-Verfahren, Vergleich von Biodiversitätswerten aus Stichproben, Modelle für Artenabundanzverteilungen, Übertragen der Methoden auf genotypische Diversität
- Verteilung von Biodiversität in Raum und Zeit:  
Biodiversität in den einzelnen Organismengruppen des Tier- und Pflanzenreiches, Probleme der Schätzung von Artenzahlen bei Organismengruppen, geographische Verteilungsmuster, Diversitätskarten, Arrhenius-Gleichung, Entwicklung der Biodiversität in den Perioden der Erdgeschichte, Aussterben und Gefährdung von Arten in den verschiedenen Erdteilen, natürliches und anthropogenes Artensterben

**Vorlesung „Terrestrische Pflanzenökologie“ (wo):**

- Anpassungsmerkmale und Trade-offs bei terrestrischen Pflanzen
- Photosynthese, Wachstum und Ressourcenallokation
- Strahlungs- und Energiebilanzen
- Charakterisierung und Bilanzierung des Kohlenstoff-, Nährstoff- und Wasserumsatzes
- Ökologische Bedeutung von Wuchsformen und Lebenszyklen
- Modelle pflanzlicher Strategien
- Pflanzenökologische Messmethoden

	<p><b>Vorlesung „Aquatische Pflanzenökologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ökologische Gliederung aquatischer Lebensräume</li> <li>▪ Physikalische und chemische Rahmenbedingungen</li> <li>▪ Evolution, Organisationsstufen und Lebensformtypen aquatischer Pflanzen</li> <li>▪ Reproduktions- und Verbreitungsstrategien</li> <li>▪ Charakteristika der planktischen Lebensweise</li> <li>▪ Charakteristika der benthischen Lebensweise</li> <li>▪ Lebensbedingungen und Anpassungen von Pflanzen im Meer, in Seen und in Fließgewässern</li> <li>▪ Aquatische Pflanzen und Herbivorie</li> <li>▪ Nutzung aquatischer Pflanzen</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Gefährdung und Schutz von Gewässern“ (wo):</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>Vorlesung „Einführung in die Landschaftsplanung“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung, Gliederung, Literatur, Geschichte, Begriffe, gesetzliche Grundlagen der Landschaftsplanung</li> <li>▪ Stellung und Aufgaben der Landschaftsplanung im System der raumbezogenen Planungen</li> <li>▪ Landschaftsprogramm, Landschaftsrahmenplan, Kommunaler Landschaftsplan, Grünordnungsplan</li> <li>▪ Landschaftsbewertung</li> <li>▪ Integration der Landschaftsplanung in die räumliche Gesamtplanung; Umsetzung von Landschaftsplänen</li> <li>▪ Verhältnis von Landschaftsplanung und SUP</li> <li>▪ Eingriffsregelung</li> <li>▪ UVP</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>▪ Projektpraktikum Landschaftsökologie (P/S; 6 SWS; 8 LP)</li> <li>▪ Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung (V; wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Kulturlandschaftsgeschichte (V; wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Synökologie und Ökosystemtheorie (V; wo; 1 SWS; 1 LP)</li> </ul>	90	210	360
		30		
		30		
		15		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biodiversität (V; wo; 2 SWS; 2 LP) 30</li> <li>▪ Terrestrische Pflanzenökologie (V; wo; 2 SWS; 2 LP) 30</li> <li>▪ Aquatische Pflanzenökologie (V; wo; 2 SWS; 2 LP) 30</li> <li>▪ Gefährdung und Schutz von Gewässern (V; wo; 2 SWS; 2 LP) 30</li> <li>▪ Einführung in die Landschaftsplanung (V; wo; 2 SWS; 3 LP) 30</li> </ul>		
<b>Leistungsnachweise</b>	Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen; Projektpraktikumsbericht + Vortrag		
<b>Angebot</b>	jährlich		
<b>Dauer</b>	2 Semester		
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Inhalte der Basismodule „Allgemeine Botanik“ (B4), „Systematische Botanik“ (B5), „Allgemeine Zoologie“ (B6) und „Systematische Zoologie“ (B8), des Fachmoduls „Ökologie und Evolution“ (F4) und des Spezialmoduls „Physische Geographie“ (S7)		
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Projektpraktikum „Landschaftsökologie“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Großpraktikums „Landschaftsökologie II“		
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p><i>Nachhaltigkeit:</i> Ott, K. &amp; Döring, R. (2008): Theorie und Praxis starker Nachhaltigkeit, 2. Auflage.</p> <p><i>Kulturlandschaftsgeschichte:</i> Wegener, U. (1998): Naturschutz in der Kulturlandschaft. Küster, H. (1999): Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Bork, H.-R. (1998): Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa. Ellenberg, H. (1996); (Kapitel D): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen.</p> <p><i>Synökologie:</i> Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie. Martin, K. (2007): Ökologie der Biozönosen.</p> <p><i>Biodiversität:</i> Gaston, K.J. &amp; Spicer, J., (2004): Biodiversity. An introduction. Magurran A.E. (2004): Measuring biological diversity. Rosenzweig M. L. (1995): Species diversity in space and time.</p> <p><i>Terrestrische Pflanzenökologie:</i> Crawley, M. J. (1997): Plant Ecology. Schulze, E.-D. et al. (2002): Pflanzenökologie. Larcher, W. (2001): Ökophysiologie der Pflanzen . Schulze, E.-D., Caldwell, M. M. (1995): Ecophysiology of</p>		

Photosynthese.

Körner, C. in Sitte, P. et al. (2002): Lehrbuch der Botanik.

von Willert, D. J. et al. (1995): Experimentelle Pflanzenökologie.

*Aquatische Pflanzenökologie:*

Lüning, K. (1985): Meeresbotanik.

Scheffer, M. (1998): Ecology of Shallow Lakes.

Schwoerbel, J. (1999): Einführung in die Limnologie.

Sommer, U. (1994): Planktologie.

Tardent, P. (1993): Meeresbiologie.

Valiela, I. (1984): Marine Ecological Processes.

*Gefährdung und Schutz von Gewässern:*

Besch, W.-K. et al. (1992): Limnologie für die Praxis – Grundlagen des Gewässerschutzes.

Feld, C. K. et al. (2005): Typologie, Bewertung, Management von Oberflächengewässern.

Gunkel, G. (1996): Renaturierung kleiner Fließgewässer.

Niehoff, N. (1996): Ökologische Bewertung von Fließgewässerlandschaften.

*Landschaftsplanung:*

C. von Haaren (Hg) (2004): Landschaftsplanung.

W. Riedel & H. Lange (Hg) (2002): Landschaftsplanung.

H. Barsch, H.-R. Bork & R. Söllner (Hg) (2003): Landschaftsplanung, Umweltverträglichkeitsprüfung, Eingriffsregelung.

<b>Vertiefungsmodul „Mikrobiologie 1“ (VE1)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Mikrobiologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en und habilitierte Mitarbeiter des Instituts für Mikrobiologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fortgeschrittene Kenntnisse in der Allgemeinen Mikrobiologie, Bakterientaxonomie, Stammhaltung und Mikroskopie</li> <li>▪ Grundkenntnisse der Lebensmittelmikrobiologie und weiteren Gebieten der Angewandten Mikrobiologie</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Taxonomie der Bakterien“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klassifizierungssysteme von Bakterien und Phylogenie</li> <li>▪ Taxonomie und Eigenschaften der Archaea (Überblick)</li> <li>▪ Merkmale der methanogenen, halophilen und schwefelmetabolisierenden Archaeen</li> <li>▪ Taxonomie und Eigenschaften der Bacteria (Überblick)</li> <li>▪ Spezifische Zellstrukturen und Merkmale der Cyanobakterien, Spirochaeten, sprossenden und scheidenumhüllten Bakterien, obligaten Zellparasiten sowie weiteren gramnegativen Bakterien</li> <li>▪ Spezifische Zellstrukturen und Merkmale grampositiver Bakterien</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Lebensmittelmikrobiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der Lebensmittelmikrobiologie und Lebensmittelhygiene</li> <li>▪ Schädigungen/Vergiftungen durch Lebensmittel</li> <li>▪ Lebensmittelinfektionen und –intoxikationen sowie beteiligte Mikroorganismengruppen (Salmonellen, Shigellen, Listerien, Vibriolen, Campylobacter, Staphylokokken, Clostridien, mykotoxinbildende Pilze u. a.)</li> <li>▪ Schutz vor Verderb und Haltbarmachung von Lebensmitteln, Verderbniserreger und deren Effekte, Konservierungsarten</li> <li>▪ Herstellung und gezielte Veränderung von Lebensmitteln durch Mikroorganismen (Milchsäurebakterien, Hefen u. a.), Beispiele für Herstellungsverfahren</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Mikrobieller Abbau von Natur- und Fremdstoffen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rolle der Mikroorganismen im Stoffkreislauf der Erde (aerobe und anaerobe, vollständige und unvollständige Abbauprozesse)</li> <li>▪ Komplexe Naturstoffe (Holz, Kohle, Erdöl, Humus), Struktur und Abbau von Polysacchariden, Lignin, aliphatischen und monoaromatischen sowie polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, Cycloalkanen, etc.</li> <li>▪ Holzerstörung durch Pilze (ligninolytisches System)</li> <li>▪ mikrobielle Ringspaltungsprozesse an Aromaten</li> <li>▪ Fremdstoffe (Xenobiotika) - halogenierte Monoaromaten und Biarylverbindungen, Herbizide</li> <li>▪ Prinzipien des mikrobiellen Abbaus von Xenobiotika</li> </ul>

	<p><b>Vorlesung „Grundlagen und Techniken der Mikroskopie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen der Lichtmikroskopie</li> <li>▪ Hellfeld-, Dunkelfeld-, Phasenkontrast- und Fluoreszenzmikroskopie</li> <li>▪ Konfokale Laser-Scanning-Mikroskopie</li> <li>▪ Grundlagen der Elektronenmikroskopie</li> <li>▪ Transmissionselektronenmikroskopie</li> <li>▪ Rasterelektronenmikroskopie</li> <li>▪ Atomkraftmikroskopie</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Antibiotika und andere sekundäre Metabolite“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausgewählte Aspekte zum Sekundärstoffwechsel bei Bakterien und Pilzen</li> <li>▪ Wirkmechanismen antibiotisch wirksamer Substanzen</li> <li>▪ Resistenzmechanismen gegen Antibiotika und deren Ausbreitung</li> <li>▪ Entwicklung neuer antimikrobieller Wirkstoffe</li> </ul> <p><b>Seminar „Mikrobiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefung und Festigung der in den mikrobiologischen Vorlesungen und Praktika erworbenen Kenntnisse</li> <li>▪ Erarbeitung und Präsentation ausgewählter mikrobiologischer Themen durch die Studierenden</li> <li>▪ Erörterung und Diskussion aktueller mikrobiologischer Probleme</li> </ul> <p><b>Großpraktikum „Mikrobiologie I (Allgemeine Mikrobiologie)“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Morphologische Charakterisierung von Mikroorganismen, Spezialfärbungen, Mikrofotografie</li> <li>▪ Mikroskopische Verfahren</li> <li>▪ Moderne Methoden der Stammhaltung, Stammüberprüfung und Stammmarkierung</li> <li>▪ Bakteriologische Untersuchungen an Lebensmitteln</li> <li>▪ Charakterisierung medizinisch relevanter Mikroorganismen</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>▪ Taxonomie der Bakterien (V; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Lebensmittelmikrobiologie (V; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Mikrobieller Abbau von Natur- und Fremdstoffen (V; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Grundlagen und Techniken der Mikroskopie (V; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Antibiotika und andere sekundäre Metaboliten (V; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Seminar Mikrobiologie (S; 1 SWS; 1 LP)</li> </ul>	15	195	360
		15		
		15		
		15		
		15		
		15		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Großpraktikum Mikrobiologie I (Allgemeine Mikrobiologie) (P; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	75		
<b>Leistungsnachweise</b>	3 Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen 1, 2 und 3; Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Biochemie, Mikrobiologie und Genetik (Module B7, F3 und F5)			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Mikrobiologie I“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Fachmoduls F3 („Mikrobiologie“)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>W. Fritsche: Mikrobiologie;                      Bergeys Manual of Systematic Bacteriology;                      J. Krämer: Lebensmittel-Mikrobiologie;                      Baumgart, Becker: Mikrobiologische Untersuchung an Lebensmitteln;                      W. Reineke, M. Schlömann: Umweltmikrobiologie;                      H. Helwig: Antibiotika - Chemotherapeutika;                      H. Beyer (1988) Handbuch der Mikroskopie, VEB Verlag Technik, Berlin;                      H. Plattner, H. P. Zingsheim (1987) Elektronenmikroskopische Methodik in der Zell- und Molekularbiologie, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.</p>			

<b>Vertiefungsmodul „Mikrobiologie 2“ (VE2)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Mikrobiologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en und habilitierte Mitarbeiter des Instituts für Mikrobiologie sowie des Instituts für Genetik und Funktionelle Genomforschung
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fortgeschrittene Kenntnisse in der Molekularen Mikrobiologie und Physiologie der Mikroorganismen</li> <li>▪ Grundkenntnisse in Medizinischer Mikrobiologie</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Molekulare Physiologie der Mikroorganismen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Detaillierte Kenntnisse der Signaltransduktionsprozesse bei Mikroorganismen</li> <li>▪ Rolle der Proteinkinasen bei der Signaltransduktion</li> <li>▪ Zwei-Komponentensysteme</li> <li>▪ Quorum-Sensing und Pathogenität</li> <li>▪ Molekulare Mechanismen und Pathogenität von Bakterien</li> <li>▪ Protein-Targeting und Proteinsekretion</li> <li>▪ Molekulare Physiologie und Genomforschung (Metabolomics)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Einführung in die funktionelle Genomforschung“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Methoden der Genomforschung (Genomsequenzierung, Mutagenese, Mutationsanalyse, Transkriptomics, Proteomics, Metabolomics)</li> <li>▪ Bioinformatische und systembiologische Ansätze zu Datenauswertung und Modellierung</li> <li>▪ Modellorganismen der Funktionellen Genomanalyse (Hefe, Nematoden, <i>Drosophila</i>, Maus, <i>Arabidopsis</i>)</li> <li>▪ Anwendungsbeispiele aus Biotechnologie und Molekularer Medizin</li> <li>▪ Funktionelle Genomforschung und Ethik</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Medizinische Mikrobiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Strategien bakterieller Virulenz am Beispiel ausgewählter Infektionserreger</li> <li>▪ Bakterielle Manipulation der eukaryotischen Signaltransduktion und des Cytoskeletts (Adhäsions- und Invasionsmechanismen, bakterielle Toxine)</li> <li>▪ Bakterielle Virulenzfaktoren als Schutz vor der angeborenen und erworbenen Immunantwort</li> <li>▪ Vertebraten und Invertebraten als Modellorganismen in der infektionsbiologischen Grundlagenforschung</li> <li>▪ Labordiagnostik von Infektionserregern beim Menschen (einschließlich serologischer Methoden)</li> </ul> <p><b>Großpraktikum „Mikrobiologie II (Physiologie der Mikroorganismen)“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Physiologische Charakterisierung/Identifizierung von Mikroorganismen</li> <li>▪ Bakterienphysiologie: Untersuchungen zur umweltabhängigen Genexpression bei Bakterien</li> <li>▪ Bakteriophagen (einschließlich elektronenmikroskopischer</li> </ul>

	Darstellung) ▪ Antibiotika (Identifizierung, quantitative Bestimmung; Wirkung auf verschiedene Bakterien; Resistenz)			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	▪ Molekulare Physiologie der Mikroorganismen (V; 2 SWS; 2 LP)	30	195	360
	▪ Einführung in die funktionelle Genomforschung (V; 2 SWS; 2 LP)	30		
	▪ Medizinische Mikrobiologie (V; 2 SWS; 2 LP)	30		
	▪ Großpraktikum Mikrobiologie II (Physiologie der Mikroorganismen) (P; 5 SWS; 6 LP)	75		
<b>Leistungsnachweise</b>	3 Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen; Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls.			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Biochemie, Mikrobiologie und Genetik (Module B7, F3 und F5)			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Mikrobiologie II“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Großpraktikums „Mikrobiologie I“			
<b>Empfohlene Literatur</b>	J. D. Watson u. a.: Molecular Biology of the Gene; R. Knippers: Molekulare Genetik; H. Lodish u. a.: Molekulare Zellbiologie; B. Alberts u. a.: Molekularbiologie der Zelle; G. Gottschalk: Bacterial Metabolism; J. W. Lengeler et al.: Biology of the Prokaryotes; W. Schumann: Dynamics of the Bacterial Chromosome; R. Wagner: Transcription Regulation in Prokaryotes.			

<b>Vertiefungsmodul „Mikrobiologie 3“ (VE3)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Mikrobiologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en und habilitierte Mitarbeiter des Instituts für Mikrobiologie sowie weiterer Institute
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefte Kenntnisse in der Molekularen und Angewandten Mikrobiologie</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Projektpraktikum Mikrobiologie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefte und experimentelle Auseinandersetzung mit einer wissenschaftlichen Fragestellung der Mikrobiologie</li> <li>▪ Anwendung bisheriger theoretischer und praktischer Erkenntnisse und Fähigkeiten zur Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabe</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekulare Biotechnologie der Prokaryoten“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biotechnologie extremophiler Bakterien (thermophile, psychrophile, halophile, strahlungsresistente und magnetotaktische Bakterien)</li> <li>▪ Metagenomics, Klonierungsstrategien, Genbanken</li> <li>▪ Heterologe Genexpression und Expressionssysteme (<i>E. coli</i>, <i>B. subtilis</i> &amp; weitere industrielle Wirte)</li> <li>▪ Optimierung der Genexpression (Fusionsproteine, Translation, Proteininstabilität, Sekretion) und Fermentationsstrategien</li> <li>▪ Gentechnisch veränderte Prokaryoten in der Landwirtschaft (Mikrobielle Insektizide), Lebensmittelindustrie und Medizin</li> <li>▪ Gentechnikgesetz und Patentierung</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Hefen (Vektorsysteme, Proteinproduktion und metabolische Umprogrammierung)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie filamentöser Pilze</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Pflanzen (Methoden des DNA-Transfers zur Erzeugung transgener Pflanzen, Resistenz gegen Insekten, Pilze, Viren und Herbizide, modifizierte Biosynthesewege, „novel food“)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Tiere (Zellkulturen, Vektorsysteme, Transfektionsmethoden, Erzeugung transgener Tiere)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekulargenetik der Prokaryoten“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bakterielle Genome: Organisation, Strukturen und Replikation</li> <li>▪ DNA Reparatur und Mechanismen genetischer Rekombination</li> <li>▪ Post-Genomics: Einsichten</li> <li>▪ Genom Plastizität: Pathogenitätsinseln, horizontaler Gentransfer</li> <li>▪ Bakterielle Genexpression und Prinzipien der Regulation</li> <li>▪ Regulation der Translation und Proteinfaltung</li> <li>▪ Regulation bakterieller Cytokinese</li> </ul>

- Bakterielle Sekretionssysteme
- Plasmide und mobile Elemente (IS-Elemente, Transposons)
- DNA-Transfer bei Prokaryoten (Konjugation, Transformation)
- Bakteriophagen und Rolle der Bakteriophagen in der Infektionsbiologie
- Modellorganismen

**Vorlesung „Molekulargenetik der Eukaryoten“ (wo):**

- Vektorsysteme der Hefe
- Allgemeine Genomorganisation bei Eukaryoten
- Transkription und RNA-Prozessierung in Eukaryoten
- Translation in Eukaryoten
- Molekulargenetik des eukaryotischen Zellzyklus
- DNA-Replikation in Eukaryoten
- DNA-Reparatur in Eukaryoten
- Molekulargenetik des Zelltyps
- Steuerung und Verlauf der Meiose
- Molekulargenetik der Mitochondrien

**Vorlesung „Funktionelle Zellbiologie“ (wo):**

- Plasmamembran (Lipide, Sterine, Transportproteine, Rezeptoren)
- Zellkern (Kernhülle, Kernporen, Transkription, Kerntransport)
- Endoplasmatisches Retikulum, Ribosomen (Translation, posttranslationale Prozessierung von Proteinen, Synthesen, Vesikelbildung)
- Golgi-Apparat (Protein-Trafficking, Proteinsortierung, Endo- und Exocytose)
- Lysosomen (intrazelluläre Verdauung)
- Mitochondrien, Peroxisomen (Energiestoffwechsel von Zellen, Redox-Zustand, Reaktive Sauerstoffspezies)
- Zytoskelett und extrazelluläre Matrix (Actin, Tubulin, Zellformänderungen, Zell- und Organellbewegung, Zelladhäsion, Gewebe)
- Zellteilung und Zelldifferenzierung
- Zelltypen, Eigenschaften, Markermoleküle

**Vorlesung „Ökologie der Mikroorganismen II (Energieflüsse und Stoffkreisläufe)“ (wo):**

- Mikrobielle Energiegewinnung und Energieumwandlungen
  - Photo- und Chemotrophie
  - Energieausbeuten spezifischer Reaktionen
  - Interaktionen
- Stoffkreisläufe (C-, N-, S-, P-, Fe-, Mn-Kreisläufe, deren Wechselwirkungen und Entwicklung; Kreisläufe ausgewählter Spurenelemente)
  - Zelluläre Ebene: Mikroorganismen und mikrobielle Physiologie
  - Mikrobielle Lebensgemeinschaften und Interaktionen
  - Quantitative Ausprägung in spezifischen Lebensräumen (Boden, Meer usw.)
  - Biotechnologische Nutzung (z. B.: Klärwerk, Boden- und Grundwasser-Sanierung, usw.)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biogeochemische Aspekte</li> <li>- Globale Aspekte mikrobieller Energietransformationen und Stoffkreisläufe</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>▪ Projektpraktikum Mikrobiologie (P; 6 SWS, 8 LP)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Prokaryoten (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Molekulargenetik der Prokaryoten (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Molekulargenetik der Eukaryoten (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Funktionelle Zellbiologie (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Ökologie der Mikroorganismen II (V, wo; 4 SWS; 4 LP)</li> </ul>	<p>90</p> <p>15</p> <p>30</p> <p>30</p> <p>30</p> <p>15</p> <p>60</p>	195	360
<b>Leistungsnachweise</b>	Erfolgreiches Absolvieren der Klausur(en) zu den Inhalten der gewählten Vorlesung(en); Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls.			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Biochemie, Mikrobiologie und Genetik (Module B7, F3 und F5)			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Projektpraktikum „Mikrobiologie“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Großpraktikums „Mikrobiologie II“			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>G. Gottschalk: Bacterial Metabolism;</p> <p>J. W. Lengeler et al.: Biology of the Prokaryotes;</p> <p>W. Schumann: Dynamics of the Bacterial Chromosome;</p> <p>R. Wagner: Transcription Regulation in Prokaryotes;</p> <p>J. D. Watson, T. A. Baker, S. P. Bell, A. Gann, M. Levine, R. Losick (2004): Molecular Biology of the Gene, Pearson/Benjamin Cummings, 5. Auflage;</p> <p>R. Knippers (2006): Molekulare Genetik, Thieme-Verlag;</p> <p>H. Lodish, A. Berk, S. L. Zipursky, P. Matsudaira, D. Baltimore, J. E. Darnell (2001): Molekulare Zellbiologie, Spektrum Akademischer Verlag;</p> <p>B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter (2003) Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, 4. Auflage;</p> <p>R. D. Schmid (2006): Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH, 2. Auflage;</p> <p>R. Renneberg (2006): Biotechnologie für Einsteiger, Spektrum Akademischer Verlag;</p> <p>R. M. Atlas, R. Bartha (1998): Microbial Ecology: Fundamentals</p>			

and Applications, 4<sup>th</sup> ed., The Benjamin/Cummings Publishing Company, Massachusetts;  
W. Reineke, M. Schlömann (2007) Umweltmikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

Vorläufige Fassung

<b>Vertiefungsmodul „Ökologie 1“ (VF1)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en der Abteilung Ökologie im Institut für Mikrobiologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en und Dozent/inn/en der Abteilung Ökologie im Institut für Mikrobiologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnisse der theoretischen und methodischen Grundlagen der Ökologie der Mikroorganismen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Großpraktikum „Mikrobielle Ökologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Probennahme und Vorbereitung von Umweltproben</li> <li>▪ Ausfahrten zu Standorten unterschiedlicher Nährstoffbelastung</li> <li>▪ Chemische und sensorbasierte Messungen zur Charakterisierung des physiko-chemischen Milieus (Korngrößen, Kohlenstoff, Stickstoff, Redoxpotential, pH, Licht, O<sub>2</sub>, anorganische Nährstoffe)</li> <li>▪ Mikroskopische Charakterisierung mikrobieller Lebensgemeinschaften und Bestimmung mikrobieller Biomasse</li> <li>▪ Experimente zur Bestimmung mikrobieller Aktivitäten im Kohlenstoff- und Stickstoffkreislauf               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enzymatischer Abbau von organischem Material</li> <li>- Primärproduktion und aerobe Respiration (Sauerstoffaustauschmethode, Sauerstoffmikrosensoren)</li> <li>- Konzentrationen und Flüsse anorganischer Nährsalze als Nettoresultat mikrobieller Aktivitäten</li> <li>- Berechnung diffusiver und effektiver Stoffflüsse</li> </ul> </li> <li>▪ Wechselwirkungen zwischen Umgebungsbedingungen und mikrobiellen Prozessen</li> <li>▪ Vergleich der Ergebnisse an den untersuchten Standorten</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Ökologie der Mikroorganismen II (Energieflüsse und Stoffkreisläufe)“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mikrobielle Energiegewinnung und Energieumwandlungen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Photo- und Chemotrophie</li> <li>- Energieausbeuten spezifischer Reaktionen</li> <li>- Interaktionen</li> </ul> </li> <li>▪ Stoffkreisläufe (C-, N-, S-, P-, Fe-, Mn-Kreisläufe, deren Wechselwirkungen und Entwicklung; Kreisläufe ausgewählter Spurenelemente)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zelluläre Ebene: Mikroorganismen und mikrobielle Physiologie</li> <li>- Mikrobielle Lebensgemeinschaften und Interaktionen</li> <li>- Quantitative Ausprägung in spezifischen Lebensräumen (Boden, Meer usw.)</li> <li>- Biotechnologische Nutzung (z. B.: Klärwerk, Boden- und Grundwasser-Sanierung, usw.)</li> <li>- Biogeochemische Aspekte</li> <li>- Globale Aspekte mikrobieller Energietransformationen und Stoffkreisläufe</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Seminar „Mikrobielle Ökologie“</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aktuelle Arbeiten der mikrobiellen Ökologie (Themen begleitend zum Großpraktikum „Mikrobielle Ökologie“)</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>▪ Großpraktikum Mikrobielle Ökologie (P; 5 SWS, 6 LP)</li> <li>▪ Ökologie der Mikroorganismen II (V; 4 SWS; 4 LP)</li> <li>▪ Seminar „Mikrobielle Ökologie (S; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	75	195	360
<b>Leistungsnachweise</b>	Präsentation der Ergebnisse und Protokoll zum Großpraktikum „Mikrobielle Ökologie“; 1 Klausur zum Inhalt der Vorlesung „Ökologie der Mikroorganismen II“; 1 Seminarvortrag im Seminar „Mikrobielle Ökologie“			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. Semester (aus vegetationsökologischen Gründen findet das Großpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit vor dem 5. Semester statt)			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse zur Ökologie und Mikrobiologie			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Mikrobielle Ökologie“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Fachmoduls F4 („Ökologie und Evolution“)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>R. M. Atlas, R. Bartha (1998): Microbial Ecology: Fundamentals and Applications, 4<sup>th</sup> ed., The Benjamin/Cummings Publishing Company, Massachusetts;</p> <p>G. Fuchs, H. G. Schlegel (2007): Allgemeine Mikrobiologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart;</p> <p>M. T. Madigan, J. M. Martinko (2006): Brock Mikrobiologie, 11. Auflage, Pearson Studium, München;</p> <p>W. Reineke, M. Schlömann (2007): Umweltmikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.</p>			

<b>Vertiefungsmodul „Ökologie 2 (Pflanzenökologie)“ (VF2)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Mitarbeiter des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie sowie der Biologischen Station Hiddensee
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fortgeschrittene Kenntnisse zur Ökologie terrestrischer und aquatischer pflanzlicher Organismen</li> <li>▪ Theoretische und praktische Kenntnisse pflanzenökologischer Arbeitsmethoden</li> <li>▪ Selbständige Erarbeitung und Präsentation spezieller Themen der Pflanzenökologie</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Terrestrische Pflanzenökologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anpassungsmerkmale und Trade-offs bei terrestrischen Pflanzen</li> <li>▪ Photosynthese, Wachstum und Ressourcenallokation</li> <li>▪ Strahlungs- und Energiebilanzen</li> <li>▪ Charakterisierung und Bilanzierung des Kohlenstoff-, Nährstoff- und Wasserumsatzes</li> <li>▪ Ökologische Bedeutung von Wuchsformen und Lebenszyklen</li> <li>▪ Modelle pflanzlicher Strategien</li> <li>▪ Pflanzenökologische Messmethoden</li> </ul> <p><b>Großpraktikum „Ökologie der Pflanzen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Praktische Anwendung pflanzenökologischer Fragestellungen und Arbeitsmethoden in ausgewählten Lebensräumen</li> <li>▪ Erfassung relevanter Umweltparameter</li> <li>▪ Produktionsbiologische Untersuchungen</li> <li>▪ Arbeiten mit ökologischen Kenngrößen</li> <li>▪ Analyse der Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren und Vegetationsausprägung</li> </ul> <p><b>Seminar „Ökologie der Pflanzen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klassische und moderne Themen der Pflanzenökologie</li> <li>▪ Durchführung von Literaturrecherchen</li> <li>▪ Erarbeitung schriftlicher Zusammenfassungen</li> <li>▪ Mündliche Präsentation, Vortragstechniken</li> <li>▪ Moderation themenbezogener Diskussionen</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Aquatische Pflanzenökologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ökologische Gliederung aquatischer Lebensräume</li> <li>▪ Physikalische und chemische Rahmenbedingungen</li> <li>▪ Evolution, Organisationsstufen und Lebensformtypen aquatischer Pflanzen</li> <li>▪ Reproduktions- und Verbreitungsstrategien</li> <li>▪ Charakteristika der planktischen Lebensweise</li> <li>▪ Charakteristika der benthischen Lebensweise</li> <li>▪ Lebensbedingungen und Anpassungen von Pflanzen im Meer, in Seen und in Fließgewässern</li> <li>▪ Aquatische Pflanzen und Herbivorie</li> <li>▪ Nutzung aquatischer Pflanzen</li> </ul>

	<p><b>Vorlesung „Populationsökologie der Pflanzen“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wuchsformen und Lebensstrategien bei Pflanzen</li> <li>▪ Modelle für Populationswachstum bei Pflanzen</li> <li>▪ Demographie pflanzlicher Populationen</li> <li>▪ Ausbreitung und Etablierung</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Biologische Interaktionen“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interaktionen innerhalb einer Trophieebene</li> <li>▪ Interaktionen zwischen verschiedenen Trophieebenen</li> <li>▪ Heterotrophe Ernährung bei Pflanzen</li> <li>▪ Räuber-Beute-Beziehungen</li> <li>▪ Chemische Kommunikation</li> <li>▪ Komplexe trophische Interaktionen</li> <li>▪ Angewandte Aspekte biologischer Interaktionen Wuchsformen und Lebensstrategien bei Pflanzen</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>▪ Terrestrische Pflanzenökologie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Großpraktikum Ökologie der Pflanzen (P; 5 SWS; 6 LP)</li> <li>▪ Ökologie der Pflanzen (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Aquatische Pflanzenökologie (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Populationsökologie der Pflanzen (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Biologische Interaktionen (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	30 75 30 30 30 30	195	360
<b>Leistungsnachweise</b>	Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen; Seminarvorträge; Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls.			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in Physik, Chemie, Botanik, Zoologie, Ökologie und Pflanzenphysiologie (Basismodule B1 - B6 sowie Fachmodule F1 und F4)			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Ökologie der Pflanzen“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren der Fachmodule F1 („Grundlagen der Pflanzenphysiologie“) und F4 („Ökologie und Evolution“).			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>M. J. Crawley: Plant Ecology;  E.-D. Schulze et al.: Pflanzenökologie;  W. Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen;  E.-D. Schulze, M. M. Caldwell: Ecophysiology of Photosynthesis;  C. Körner in P. Sitte et al.: Lehrbuch der Botanik;  D. J. von Willert et al.: Experimentelle Pflanzenökologie;  K. Lüning: Meeresbotanik;</p>			

M. Scheffer: Ecology of Shallow Lakes;  
J. Schwoerbel: Einführung in die Limnologie;  
U. Sommer: Planktologie;  
P. Tardent: Meeresbiologie;  
I. Valiela: Marine Ecological Processes  
M. Begon, M. Mortimer, D. J. Thompson (1997): Populations-  
ökologie;  
S. Lampert, U. Sommer (1999): Limnoökologie, Stuttgart;  
W. Nentwig, S. Bacher, C. Beierkuhnlein, R. Brandl, G. Grabherr  
(2004): Ökologie, Spektrum Akad. Verlag;  
J. Silvertown, D. Charlesworth (2001): Introduction to plant popu-  
lation biology, Blackwell, Oxford, 4<sup>th</sup> ed.;  
C. R. Townsend, J. L. Harper, M. E. Begon (2002): Ökologie,  
Springer.

Vorläufige Fassung

<b>Vertiefungsmodul „Ökologie 3 (Tierökologie)“ (VF3)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Zoologischen Institut und Museum
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Zoologischen Instituts
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fortgeschrittene Kenntnisse zur Tier- und Populationsökologie</li> <li>▪ Praktische Erfahrungen mit freilandökologischen Methoden</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Populationsökologie der Tiere“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zentrale Begriffe</li> <li>▪ Demographie / Lebensstadien</li> <li>▪ Populationsgenetik</li> <li>▪ Verteilung und Dispersion im Raum</li> <li>▪ Intraspezifische Konkurrenz, Territorialität</li> <li>▪ Interspezifische Konkurrenz, Konkurrenzausschluss</li> <li>▪ Prädation und Räuber-Beute-Systeme</li> <li>▪ Populationsdynamik der Prädation, Selbstregulation</li> <li>▪ Lebenszyklen</li> <li>▪ Abundanz in Raum und Zeit</li> <li>▪ Anthropogene Einflüsse auf Häufigkeiten</li> <li>▪ Organismen als Lebensraum</li> <li>▪ Angewandte Populationsökologie</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Synökologie und Ökosystemtheorie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschreibung von Lebensgemeinschaften</li> <li>▪ Räumliche und zeitliche Dynamik von Lebensgemeinschaften</li> <li>▪ Ökosysteme als Interaktionsräume</li> <li>▪ Insel-Biogeographie</li> <li>▪ Konstanz und Stabilität von Lebensgemeinschaften</li> <li>▪ Muster und Gradienten des Artenreichtums</li> <li>▪ Fallstudien zu ausgesuchten Ökosystemen</li> </ul> <p><b>Großpraktikum „Tierökologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vermittlung freilandökologischer Methoden</li> <li>▪ Durchführung von Erfassungsprojekten</li> <li>▪ Populationsgrößenschätzungen</li> </ul> <p><b>Seminar „Tierökologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbständige Erarbeitung eines Themas der Tierökologie mit Präsentation</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Parasitologie/Humanparasitologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Allgemeine Parasitologie (Parasit – Wirt-Wechselbeziehungen, Übertragungswege und –mechanismen, Abwehrreaktionen der Wirte)</li> <li>▪ Spezielle Parasitologie (Intrazelluläre Parasiten, Parasiten des Blutes und der Lymphgefäße, Parasiten des (subcutanen) Bindegewebes, Parasiten des Darmes, Parasiten der Leber, Parasiten der Muskulatur, Parasiten des Gehirns, Parasiten anderer innerer Organe, Parasiten der Haut, Ektoparasiten)</li> <li>▪ Vorstellung ausgewählter und typischer Vertreter (Epidemiolo-</li> </ul>

	<p>logie, Symptome der Parasitose, Entwicklungszyklus, Pathogenitätsmechanismen, Schutz und Therapie, Vorkommen)</p> <p><b>Vorlesung „Theorie der Zoologischen Systematik“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschichte der Systematik</li> <li>▪ Artbegriff in Raum und Zeit</li> <li>▪ Einteilungsprinzipien</li> <li>▪ Höhere systematische Kategorien</li> <li>▪ Homologie-Analogie</li> <li>▪ Phylogenetische Systematik</li> <li>▪ Methoden der Verwandtschaftsforschung</li> <li>▪ Erstellen von Cladogrammen</li> <li>▪ Umstrittene Gruppen</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>▪ Populationsökologie der Tiere (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Synökologie und Ökosystemtheorien (V; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Seminar Tierökologie (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Großpraktikum Tierökologie (P; 5 SWS; 6 LP)</li> <li>▪ Parasitologie/Humanparasitologie (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Theorie der zoologischen Systematik (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> </ul>	30	195	360
		15		
		30		
		75		
		15		
		15		
<b>Leistungsnachweise</b>	2 Klausuren zu den Inhalten der obligatorischen Vorlesungen sowie 1 Klausur zur gewählten wahlobligatorischen Vorlesung; Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und am Seminar; Präsentation eines selbständig erarbeiteten Themas			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen in Zoologie und Ökologie (Module B6, B8 und F4)			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Tierökologie“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Fachmoduls F4 („Ökologie und Evolution“)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>Townsend, Harper, Begon: Ökologie            Begon, Mortimer, Thompson: Populationsökologie            Martin: Ökologie der Biozönosen            Mühlenberg: Freilandökologie            H. Mehlhorn, G. Piekarski (2002): Grundriß der Parasitenkunde, 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag;            J. W. Wägele: Grundlagen der Phylogenetischen Systematik.</p>			

<b>Vertiefungsmodul „Ökologie 4“ (VF4)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Lehrende der AG Mikrobielle Ökologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en und Dozent/inn/en diverser Institute und Einrichtungen
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hinführung zu selbständigem wissenschaftlichen Arbeiten</li> <li>▪ Kenntnisse spezifischer Gebiete der Ökologie der Mikroorganismen, der Pflanzen und der Tiere (ökologische Interaktionen)</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Projektpraktikum „Ökologie“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durchführung eines eigenen kleinen Forschungsprojektes mit etablierten Methoden</li> <li>▪ Datenerhebung, Datenauswertung und Dokumentation unter Einbeziehung wissenschaftlicher Literatur</li> <li>▪ Projekt- und Datenpräsentation</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Mikrobiologie mariner Lebensräume I“ (wo):</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 (Wassersäule, Sedimente) <ul style="list-style-type: none"> <li>Bentho-pelagische Kopplung</li> <li>Mikrobielle Aktivitäten an Grenzflächen / Gradienten</li> <li>Biofilme / Mikrobenmatten</li> <li>Auftriebsgebiete</li> </ul> </li> <li>▪ Mikrobiologie der Ostsee</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekulare Grundlagen mikrobieller Interaktionen“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definition der Formen intra- und interspezifischer mikrobieller Interaktionen</li> <li>▪ Ausgewählte Beispiele mikrobieller Interaktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Intraspezifische Interaktionen (<i>Bacteria</i>, <i>Archaea</i>)</li> <li>Interspezifische Interaktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bacteria</i> / <i>Bacteria</i></li> <li>- <i>Bacteria</i> / <i>Archaea</i></li> <li>- Prokaryonten / Pilze, Pflanzen</li> <li>- Prokaryonten / Tiere</li> <li>- Algen / Tiere</li> <li>- Pilze / Pflanzen, Tiere</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▪ Antibiose</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Taxonomie der Bakterien“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klassifizierungssysteme von Bakterien und Phylogenie</li> <li>▪ Taxonomie und Eigenschaften der Archaea (Überblick)</li> <li>▪ Merkmale der methanogenen, halophilen und schwefelmetabolisierenden Archaeen</li> </ul>

- Taxonomie und Eigenschaften der Bacteria (Überblick)
- Spezifische Zellstrukturen und Merkmale der Cyanobakterien, Spirochaeten, sprossenden und scheidenumhüllten Bakterien, obligaten Zellparasiten sowie weiteren gramnegativen Bakterien
- Spezifische Zellstrukturen und Merkmale grampositiver Bakterien

**Vorlesung „Mikrobieller Abbau von Natur- und Fremdstoffen“ (wo):**

- Rolle der Mikroorganismen im Stoffkreislauf der Erde (aerobe und anaerobe, vollständige und unvollständige Abbauprozesse)
- Komplexe Naturstoffe (Holz, Kohle, Erdöl, Humus), Struktur und Abbau von Polysacchariden, Lignin, aliphatischen und monoaromatischen sowie polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, Cycloalkanen, etc.
- Holzerstörung durch Pilze (ligninolytisches System)
- mikrobielle Ringspaltungsprozesse an Aromaten
- Fremdstoffe (Xenobiotika) - halogenierte Monoaromaten und Biarylverbindungen, Herbizide
- Prinzipien des mikrobiellen Abbaus von Xenobiotika

**Vorlesung „Antibiotika und andere sekundäre Metabolite“ (wo):**

- Ausgewählte Aspekte zum Sekundärstoffwechsel bei Bakterien und Pilzen
- Wirkmechanismen antibiotisch wirksamer Substanzen
- Resistenzmechanismen gegen Antibiotika und deren Ausbreitung
- Entwicklung neuer antimikrobieller Wirkstoffe

**Vorlesung „Ökologische Biochemie“ (wo):**

- Stress und biochemische Stressantwort
- Biochemische Grundlagen der Adaptation auf abiotische Faktoren (Licht, Kohlendioxid, Sauerstoff, Luftschadstoffe, Temperatur, Wasserverfügbarkeit, Salinität, Schwermetalle und andere chemische Elemente)
- Intra- und interspezifische Wechselwirkungen der Organismen (biochemische Interferenzen zwischen Pflanze und Pflanze, Pflanze und Tier, Pflanze und Mikroorganismus, Tier und Tier, Symbiosen zwischen unterschiedlichen Organismengruppen)

**Vorlesung „Gefährdung und Schutz von Gewässern“ (wo):**

- Historische Entwicklung der Gefährdung von Gewässern
- Nutzungsansprüche an Gewässer
- Kategorien der Gewässergefährdung
- Stoffliche Belastungen
- Eingriffe in Wasserhaushalt und Morphologie
- Eingriffe in das Gewässerumfeld
- Grundlagen und Verfahren der Gewässerbewertung
- Gesetzliche Instrumente zum Schutz von Gewässern
- Europäische Wasserrahmenrichtlinie

	<ul style="list-style-type: none"> <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“ (wo):</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 „Primärproduktion in aquatischen Lebensräumen“ (wo):</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>Vorlesung „Biologische Interaktionen“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interaktionen innerhalb einer Trophieebene</li> <li>▪ Interaktionen zwischen verschiedenen Trophieebenen</li> <li>▪ Heterotrophe Ernährung bei Pflanzen</li> <li>▪ Räuber-Beute-Beziehungen</li> <li>▪ Chemische Kommunikation</li> <li>▪ Komplexe trophische Interaktionen</li> <li>▪ Angewandte Aspekte biologischer Interaktionen Wuchsformen und Lebensstrategien bei Pflanzen</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Limnologie“ (wo):</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>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Projektpraktikum Ökologie (P; 6 SWS; 8 LP)</li> </ul>	90	210	360
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mikrobiologie mariner Lebensräume I (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> </ul>	15		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Molekulare Grundlagen mikrobieller Interaktionen (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> </ul>	30		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Taxonomie der Bakterien (V, wo; 1 SWS; 1 LP) 15</li> <li>▪ Mikrobieller Abbau von Natur- und Fremdstoffen (V, wo; 1 SWS; 1 LP) 15</li> <li>▪ Antibiotika und andere sekundäre Metaboliten (V, wo; 1 SWS; 1 LP) 15</li> <li>▪ Ökologische Biochemie (V, wo; 1 SWS; 1 LP) 15</li> <li>▪ Gefährdung und Schutz von Gewässern (V/S, wo; 2 SWS; 2 LP) 30</li> <li>▪ Primärproduktion in aquatischen Lebensräumen (V, wo; 2 SWS; 2 LP) 30</li> <li>▪ Biologische Interaktionen (V, wo; 2 SWS; 2 LP) 30</li> <li>▪ Limnologie (V, wo; 1 SWS; 1 LP) 15</li> </ul>			
<b>Leistungsnachweise</b>	Schriftliche Projektarbeit im Projektpraktikum Ökologie; Erfolgreiches Absolvieren der Klausuren zu den Inhalten der gewählten Vorlesungen; ggf. Seminarreferat			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Fachmodul F4 („Ökologie und Evolution“)			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Projektpraktikum „Ökologie“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren der Großpraktika in zwei der drei Vertiefungsmodulen „Ökologie“ VF1, VF2 bzw. VF3			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meyer-Reil, L.-A. &amp; M. Köster (1993) Mikrobiologie des Meeresbodens, Gustav Fischer, Jena;</li> <li>- Meyer-Reil, L.-A. (2005) Mikrobiologie des Meeres. Eine Einführung. Facultas, Wien;</li> <li>- Madigan, M.T. &amp; J.M. Martinko. 2006. Brock Mikrobiologie, 11. Aufl. Pearson Studium, München;</li> <li>- Overmann, J. (Hrsg.) 2006. Molecular Basis of Symbiosis. Springer Verlag, Berlin;</li> <li>- Parthier, B. (Hrsg.) 2002. Parasitism, Commensalism, Symbiosis: Common Themes, different Outcome; Leopoldina-Symposium, Würzburg;</li> <li>- Seckbach, J. (Hrsg.) 2002. Symbiosis: mechanisms and model systems. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht;</li> <li>- Besch, W.-K. et al. (1992): Limnologie für die Praxis – Grundlagen des Gewässerschutzes;</li> <li>- Feld, C. K. et al. (2005): Typologie, Bewertung, Management von Oberflächengewässern;</li> <li>- Gunkel, G. (1996): Renaturierung kleiner Fließgewässer;</li> </ul>			

- Niehoff, N. (1996): Ökologische Bewertung von Fließgewässerlandschaften;
- Sommerhäuser, M. & Schuhmacher, H. (2003). Handbuch der Fließgewässer Norddeutschlands;
- Steinberg, C. et al. (2003): Handbuch Angewandte Limnologie;
- Uhlmann, D. & Horn, W. (2001): Hydrobiologie der Binnengewässer;
- Falkowski, P.G. and Raven, J.A. (1997): Aquatic Photosynthesis. Blackwell Science, Malden, USA;
- Kirk, J.T.O. (1994): Light and photosynthesis in aquatic ecosystems, Cambridge University Press, Cambridge;
- Lampert, W. und Sommer, U. (1993): Limnoökologie, Thieme Verlag, Stuttgart;
- Li, W. K. W., Maestrini, S. Y. (ed.) (1993): Measurement of Primary Production from the Molecular to the Global Scale. ICES Marine Science Symposia 197;
- Valiela, I. (1984): Marine Ecological Processes. Springer, New York;
- Townsend, Harper, Begon: Ökologie, Springer;
- Fox, Roff, Fairbairn: Evolutionary Ecology, Oxford Press;
- Mühlenberg: Freilandökologie; UTB;
- Begon, M., Mortimer, M., Thompson, D.J. (1997) Populationsökologie, Spektrum Verlag;
- Nentwig, W., Bacher, S., Beierkuhnlein, C., Brandl, R., Grabherr, G. (2004) Ökologie, Spektrum Verlag;
- Wetzel, R.G. (2001) Limnology - Lake and River Ecosystems, 3rd ed., Academic Press.

<b>Vertiefungsmodul „Physiologie 1 (Mikrobenphysiologie)“ (VG1)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Institut für Mikrobiologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en und habilitierte Mitarbeiter des Instituts für Mikrobiologie sowie des Instituts für Genetik und Funktionelle Genomforschung
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fortgeschrittene Kenntnisse in der Molekularen Mikrobiologie und Physiologie der Mikroorganismen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Großpraktikum „Physiologie der Mikroorganismen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Physiologische Charakterisierung/Identifizierung von Mikroorganismen</li> <li>▪ Bakterienphysiologie: Untersuchungen zur umweltabhängigen Genexpression bei Bakterien</li> <li>▪ Bakteriophagen (einschließlich elektronenmikroskopischer Darstellung)</li> <li>▪ Antibiotika (Identifizierung, quantitative Bestimmung; Wirkung auf verschiedene Bakterien; Resistenz)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekulare Physiologie der Mikroorganismen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Detaillierte Kenntnisse der Signaltransduktionsprozesse bei Mikroorganismen</li> <li>▪ Rolle der Proteinkinasen bei der Signaltransduktion</li> <li>▪ Zwei-Komponentensysteme</li> <li>▪ Quorum-Sensing und Pathogenität</li> <li>▪ Molekulare Mechanismen und Pathogenität von Bakterien</li> <li>▪ Protein-Targeting und Proteinsekretion</li> <li>▪ Molekulare Physiologie und Genomforschung (Metabolomics)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Einführung in die funktionelle Genomforschung“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Methoden der Genomforschung (Genomsequenzierung, Mutagenese, Mutationsanalyse, Transkriptomics, Proteomics, Metabolomics)</li> <li>▪ Bioinformatische und systembiologische Ansätze zu Datenauswertung und Modellierung</li> <li>▪ Modellorganismen der Funktionellen Genomanalyse (Hefe, Nematoden, <i>Drosophila</i>, Maus, <i>Arabidopsis</i>)</li> <li>▪ Anwendungsbeispiele aus Biotechnologie und Molekularer Medizin</li> <li>▪ Funktionelle Genomforschung und Ethik</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Antibiotika und andere sekundäre Metabolite“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausgewählte Aspekte zum Sekundärstoffwechsel bei Bakterien und Pilzen</li> <li>▪ Wirkmechanismen antibiotisch wirksamer Substanzen</li> <li>▪ Resistenzmechanismen gegen Antibiotika und deren Ausbreitung</li> <li>▪ Entwicklung neuer antimikrobieller Wirkstoffe</li> </ul> <p><b>Seminar „Mikrobenphysiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefung der in den mikrobiologischen Vorlesungen und</li> </ul>

	Praktika erworbenen Kenntnisse zur Physiologie der Mikroorganismen <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erarbeitung und Präsentation ausgewählter mikrobiophysio- logischer Themen durch die Studierenden</li> <li>▪ Erörterung und Diskussion aktueller Probleme zur Physiologie der Mikroorganismen</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 12 LP:	<b>Kontakt- zeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Gesamt- aufwand</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Großpraktikum Physiologie der Mikroorganismen (P; 5 SWS; 6 LP)</li> <li>▪ Molekulare Physiologie der Mikroorganismen (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Einführung in die funktionelle Genomforschung (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Antibiotika und andere sekundäre Metaboliten (V; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Seminar Mikrobiophysio- logie (S; 1 SWS; 1 LP)</li> </ul>	75	195	360
		30		
		30		
		15		
		15		
<b>Leistungsnachweise</b>	3 Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen; Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Abgabe eines Protokolls; Halten eines Referats			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Biochemie, Mikrobiologie und Genetik (Module B7, F3 und F5)			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Physiologie der Mikroorganismen“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Fachmoduls F3 („Mikrobiologie“)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	G. Gottschalk: Bacterial Metabolism; J. W. Lengeler et al.: Biology of the Prokaryotes; W. Schumann: Dynamics of the Bacterial Chromosome; R. Wagner: Transcription Regulation in Prokaryotes; H. Helwig: Antibiotika - Chemotherapeutika; F. Lottspeich, J. W. Engels (2006): Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag, 2. Auflage.			

<b>Vertiefungsmodul „Physiologie 2 (Pflanzenphysiologie)“ (VG2)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Leiter/in der AG Pflanzenphysiologie am Institut für Botanik und Landschaftsökologie			
<b>Dozent/inn/en</b>	Mitarbeiter der AG Pflanzenphysiologie am Institut für Botanik und Landschaftsökologie			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erwerb von vertieften Kenntnissen zu den Funktionen von Pflanzen auf systemischer, zellulärer und molekularer Ebene</li> <li>▪ Erwerb von grundlegenden Fähigkeiten zur Gewinnung, Aufarbeitung und Präsentation wissenschaftlicher Daten</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Großpraktikum „Pflanzenphysiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Methoden der molekularen und zellulären Pflanzenphysiologie (biochemische, physiologische und zellbiologische Techniken)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Entwicklungsphysiologie der Pflanzen“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mechanismen der pflanzlichen Signaltransduktion</li> <li>▪ Endogene und exogene Faktoren zur Steuerung der pflanzlichen Entwicklung</li> </ul> <p><b>Seminar „Pflanzenphysiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erarbeitung vertiefter Kenntnisse der molekularen Pflanzenphysiologie</li> <li>▪ Literaturrecherche und –auswertung zu aktuellen wissenschaftlichen Themen der Pflanzenphysiologie</li> <li>▪ Vorbereitung und Präsentation im Rahmen eines Seminars, Diskussion der Inhalte und der Präsentationsform</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Terrestrische Pflanzenökologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anpassungsmerkmale und Trade-offs bei terrestrischen Pflanzen</li> <li>▪ Photosynthese, Wachstum und Ressourcenallokation</li> <li>▪ Strahlungs- und Energiebilanzen</li> <li>▪ Charakterisierung und Bilanzierung des Kohlenstoff-, Nährstoff- und Wasserumsatzes</li> <li>▪ Ökologische Bedeutung von Wuchsformen und Lebenszyklen</li> <li>▪ Modelle pflanzlicher Strategien</li> <li>▪ Pflanzenökologische Messmethoden</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Pflanzengeographie“ (wo):</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>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 12 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Großpraktikum Pflanzenphysiologie (P; 5 SWS; 6 LP)</li> </ul>	75	195	360

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entwicklungsphysiologie der Pflanzen (V; 2 SWS; 2 LP) 30</li> <li>▪ Pflanzenphysiologisches Seminar (S; 2 SWS; 2 LP) 30</li> <li>▪ Terrestrische Pflanzenökologie (V, wo; 2 SWS; 2 LP) 30</li> <li>▪ Pflanzengeographie (V, wo; 2 SWS; 2 LP) 30</li> </ul>		
<b>Leistungsnachweise</b>	Testierte Protokolle zu den Versuchen des Praktikums, wissenschaftlicher Vortrag zum Seminar, 1 Klausur zu den Inhalten der Pflichtveranstaltungen, 1 Klausur in der wahlobligatorischen Vorlesung.		
<b>Angebot</b>	jährlich		
<b>Dauer</b>	2 Semester		
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Botanik, Cytologie und Biochemie		
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Pflanzenphysiologie“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Fachmoduls F1 („Grundlagen der Pflanzenphysiologie“)		
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>L. Taiz, E. Zeiger (2007): Plant Physiology, Sinauer Ass. Inc. bzw. Physiologie der Pflanzen, Spektrum Akad. Verlag;</p> <p>B. B. Buchanan, W. Gruissem, R. L. Jones (2002): Biochemistry &amp; Molecular Biology of Plants;</p> <p>M. J. Crawley: Plant Ecology;</p> <p>E.-D. Schulze et al.: Pflanzenökologie;</p> <p>W. Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen;</p> <p>E.-D. Schulze, M. M. Caldwell: Ecophysiology of Photosynthesis;</p> <p>Frey, W., Lösch, R. (2005): Lehrbuch der Geobotanik: Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit; Fischer Verlag; Stuttgart, 2. Auflage;</p> <p>Schröder, F.-G. (1998): Lehrbuch der Pflanzengeographie; UTB/Quelle &amp; Meyer.</p>		

<b>Vertiefungsmodul „Physiologie 3 (Tierphysiologie)“ (VG3)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Zoologischen Institut und Museum
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en und Mitarbeiter/innen des Zoologischen Instituts und Museums
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erwerb von vertieften Kenntnissen zu den Funktionen von Tieren auf systemischer, zellulärer und molekularer Ebene</li> <li>▪ Erwerb von grundlegenden Fähigkeiten zur Gewinnung, Aufarbeitung und Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse und Zusammenhänge</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Vegetative Physiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gastrointestinaltrakt (Mundwerkzeuge, Magen, Darm, Verdauung, Resorption)</li> <li>▪ Atmung (Diffusion, Ventilation, Konvektion, Sauerstoffangebot, Atemmedien, Gaswechselorgane, Regulation der Atmung)</li> <li>▪ Herz- und Kreislaufsystem (Blut und Hämolymphe, respiratorische Pigmente, offene und geschlossene Systeme, Austauschprozesse mit dem Gewebe, neurogene und myogene Herzen, Erregungsleitung im Herzmuskel)</li> <li>▪ Salz/Wasser-Haushalt (Fließgleichgewichte, Konzentrationsgradienten, Transportproteine, Störungen, Regulation, regulatorische Organe)</li> <li>▪ Thermoregulation (Temperaturtoleranz und –adaptation, Winterschlaf, Torpor, Ektothermie, Endothermie)</li> <li>▪ Hormone (Systematik, Regelkreise, Hormondrüsen, Rezeptor-mechanismen, intrazelluläre Signalübermittlung, Hormon-wirkung)</li> </ul> <p><b>Seminar „Tier- und Zellphysiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Literaturrecherche und –auswertung zu wissenschaftlichen Themen zur Funktion von Zellen, Organen und Organismen</li> <li>▪ Vorbereitung und Präsentation im Rahmen eines Seminars, Diskussion der Inhalte und der Präsentationsform</li> </ul> <p><b>Großpraktikum „Tierphysiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eigenes Experimentieren zu Fragestellungen zur Osmo- und Volumenregulation und zur Exkretion bei Tier und Mensch</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Vergleichende Biochemie der Tiere“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protein-Stoffwechsel</li> <li>▪ Molekulare Evolution</li> <li>▪ Lösliche Proteine in tierischen Körperflüssigkeiten</li> <li>▪ Respiratorische Proteine</li> <li>▪ Regulatorische Proteine und Peptide</li> <li>▪ Membran-assoziierte und integrale Membranmoleküle</li> <li>▪ Extrazelluläre strukturelle und sekretorische Moleküle</li> <li>▪ Stickstoff-Metabolismus</li> <li>▪ Energie-Metabolismus</li> <li>▪ Toxine</li> </ul>

	<p><b>Vorlesung „Funktionelle Zellbiologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plasmamembran (Lipide, Sterine, Transportproteine, Rezeptoren)</li> <li>▪ Zellkern (Kernhülle, Kernporen, Transkription, Kerntransport)</li> <li>▪ Endoplasmatisches Retikulum, Ribosomen (Translation, posttranslationale Prozessierung von Proteinen, Synthesen, Vesikelbildung)</li> <li>▪ Golgi-Apparat (Protein-Trafficking, Proteinsortierung, Endo- und Exocytose)</li> <li>▪ Lysosomen (intrazelluläre Verdauung)</li> <li>▪ Mitochondrien, Peroxisomen (Energiestoffwechsel von Zellen, Redox-Zustand, Reaktive Sauerstoffspezies)</li> <li>▪ Zytoskelett und extrazelluläre Matrix (Actin, Tubulin, Zellformänderungen, Zell- und Organellbewegung, Zelladhäsion, Gewebe)</li> <li>▪ Zellteilung und Zelldifferenzierung</li> <li>▪ Zelltypen, Eigenschaften, Markermoleküle</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Parasitologie/Humanparasitologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Allgemeine Parasitologie (Parasit – Wirt- Wechselbeziehungen, Übertragungswege und –mechanismen, Abwehrreaktionen der Wirte)</li> <li>▪ Spezielle Parasitologie (Intrazelluläre Parasiten, Parasiten des Blutes und der Lymphgefäße, Parasiten des (subcutanen) Bindegewebes, Parasiten des Darmes, Parasiten der Leber, Parasiten der Muskulatur, Parasiten des Gehirns, Parasiten anderer innerer Organe, Parasiten der Haut, Ektoparasiten)</li> <li>▪ Vorstellung ausgewählter und typischer Vertreter (Epidemiologie, Symptome der Parasitose, Entwicklungszyklus, Pathogenitätsmechanismen, Schutz und Therapie, Vorkommen)</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>▪ Vegetative Physiologie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Großpraktikum Tierphysiologie (P; 5 SWS, 6 LP)</li> <li>▪ Tier- und Zellphysiologie (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Vergleichende Biochemie der Tiere (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Funktionelle Zellbiologie (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Parasitologie/Humanparasitologie (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> </ul>	30		
		75		
		30		
		30	195	360
		15		
		15		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur zu den Inhalten der Pflichtveranstaltungen, je 1 Klausur zu den Inhalten der gewählten wahlobligatorischen Vorlesungen, Halten eines Seminarvortrags			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			

<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Biologie, Zoologie, Cytologie, Tierphysiologie
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Tierphysiologie“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Fachmoduls F2 („Grundlagen der Tierphysiologie“)
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>H. Penzlin: Lehrbuch der Tierphysiologie. 7. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, 2005</p> <p>R. Eckert: Tierphysiologie. 4. Aufl., Thieme Verlag, 2002</p> <p>C.D. Moyes &amp; P.M. Schulte: Tierphysiologie. 1. Aufl., Pearson, 2008</p> <p>R. Klinke, H.-C. Pape &amp; S. Silbernagl: Physiologie. Thieme Verlag, 2005</p> <p>K. Urich: Comparative Animal Biochemistry. Springer Verlag 1994</p> <p>B. Alberts et al.: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. 3. Auflage, Wiley-VCH, 2004</p> <p>H. Mehlhorn &amp; G. Piekarski: Grundriß der Parasitenkunde. 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2002</p>

Vorläufige Fassung

<b>Vertiefungsmodul „Physiologie 4“ (VG4)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Zoologischen Institut und Museum
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en und Mitarbeiter der Institute für Mikrobiologie, für Zoologie sowie für Botanik und Landschaftsökologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erwerb von Fertigkeiten bei der Planung und Durchführung eigener Forschungsprojekte</li> <li>▪ Vertiefte theoretische Kenntnisse der Biotechnologie, der molekularen Zellbiologie bzw. der Biochemie</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Projektpraktikum „Physiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durchführung eines eigenen kleinen Forschungsprojektes mit etablierten Methoden</li> <li>▪ Datenerhebung, Datenauswertung und Dokumentation</li> <li>▪ Projekt- und Daten-Präsentation</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekulare Biotechnologie der Prokaryoten“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biotechnologie extremophiler Bakterien (thermophile, psychrophile, halophile, strahlungsresistente und magnetotaktische Bakterien)</li> <li>▪ Metagenomics, Klonierungsstrategien, Genbanken</li> <li>▪ Heterologe Genexpression und Expressionssysteme (<i>E. coli</i>, <i>B. subtilis</i> &amp; weitere industrielle Wirte)</li> <li>▪ Optimierung der Genexpression (Fusionsproteine, Translation, Proteinstabilität, Sekretion) und Fermentationsstrategien</li> <li>▪ Gentechnisch veränderte Prokaryoten in der Landwirtschaft (Mikrobielle Insektizide), Lebensmittelindustrie und Medizin</li> <li>▪ Gentechnikgesetz und Patentierung</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Hefen (Vektorsysteme, Proteinproduktion und metabolische Umprogrammierung)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie filamentöser Pilze</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Pflanzen (Methoden des DNA-Transfers zur Erzeugung transgener Pflanzen, Resistenz gegen Insekten, Pilze, Viren und Herbizide, modifizierte Biosynthesewege)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Tiere (Zellkulturen, Vektorsysteme, Transfektionsmethoden, Erzeugung transgener Tiere)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Molekular- und Zellbiologie eukaryotischer Systeme II“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Komponenten und Funktion des Zytoskeletts</li> <li>▪ Endosomen und zelluläre Verteidigung</li> <li>▪ Regulation des Zellzyklus</li> <li>▪ Telomere und Telomerase</li> <li>▪ Apoptose</li> <li>▪ Onkogene und ihre Produkte</li> <li>▪ Prionen</li> <li>▪ Stammzellen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proteintopogenese</li> <li>▪ Proteasom - Zerstörung als Programm</li> <li>▪ Proteasen in der Signaltransduktion</li> <li>▪ neue Funktionen für Ubiquitin</li> <li>▪ Die innere Uhr</li> <li>▪ Ontogenetische Entwicklung von <i>Drosophila</i></li> <li>▪ Genabschaltung via RNAi</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Ökologische Biochemie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stress und biochemische Stressantwort</li> <li>▪ Biochemische Grundlagen der Adaptation auf abiotische Faktoren (Licht, Kohlendioxid, Sauerstoff, Luftschadstoffe, Temperatur, Wasserverfügbarkeit, Salinität, Schwermetalle und andere chemische Elemente)</li> <li>▪ Intra- und interspezifische Wechselwirkungen der Organismen (biochemische Interferenzen zwischen Pflanze und Pflanze, Pflanze und Tier, Pflanze und Mikroorganismus, Tier und Tier, Symbiosen zwischen unterschiedlichen Organismengruppen)</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>▪ Projektpraktikum Physiologie (P; 6 SWS; 8 LP)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Prokaryoten (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Molekulare Biotechnologie der Eukaryoten (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Molekular- und Zellbiologie eukaryotischer Systeme II (V, wo; 3 SWS; 3 LP)</li> <li>▪ Ökologische Biochemie (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> </ul>	90	210	360
<b>Leistungsnachweise</b>	Protokolle, mündliche Berichte und schriftlicher Schlussbericht zum Projektpraktikum, je 1 Klausur zu jeder der anderen gewählten Veranstaltungen.			
<b>Angebot</b>	jährlich (Projektpraktikum: jedes Semester)			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Botanik, Mikrobiologie, Zoologie und Cytologie; erfolgreiches Absolvieren der Fachmodule F1, F2 und F3			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Projektpraktikum „Physiologie“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren der Großpraktika in zwei der drei Vertiefungsmodule „Physiologie“ VG1, VG2 bzw. VG3			
<b>Empfohlene Literatur</b>	R. Klinke, H.-C. Pape, S. Silbernagl (2005): Physiologie, Thieme Verlag; B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter (2003) Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, 4. Auflage; G. Krauss (2001): Biochemistry of Signal Transduction and			

Regulation, Wiley-VCH;  
R. Renneberg (2006): Biotechnologie für Einsteiger, Spektrum Akademischer Verlag;  
R. D. Schmid (2006): Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH, 2. Auflage;  
B. R. Glick, J. J. Pasternak (2003): Molecular Biotechnology, ASM Press, 3. Auflage;  
D.Schlee: Ökologische Biochemie.

Vorläufige Fassung

<b>Vertiefungsmodul „Zoologie 1“ (VH1)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Zoologischen Institut und Museum
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en und Dozent/inn/en des Zoologischen Instituts und Museums
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefte und erweiterte Kenntnisse über tierische Organisation</li> <li>▪ Vertiefte Kenntnisse über die Ordnung der tierischen Diversität (Systematik)</li> <li>▪ Vertiefte Kenntnisse zur „Angewandten Zoologie“</li> <li>▪ Kenntnisse zur Evolution des Menschen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Theorie der Zoologischen Systematik“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschichte der Systematik</li> <li>▪ Artbegriff in Raum und Zeit</li> <li>▪ Einteilungsprinzipien</li> <li>▪ Höhere systematische Kategorien</li> <li>▪ Homologie-Analogie</li> <li>▪ Phylogenetische Systematik</li> <li>▪ Methoden der Verwandtschaftsforschung</li> <li>▪ Erstellen von Cladogrammen</li> <li>▪ Umstrittene Gruppen</li> </ul> <p><b>Großpraktikum „Zoologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mikroskopier- und Präparierkurs zur Vervollständigung und Vertiefung von Kenntnissen über Bau, Funktion und Systematik der Tiere</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Funktionelle Zellbiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plasmamembran (Lipide, Sterine, Transportproteine, Rezeptoren)</li> <li>▪ Zellkern (Kernhülle, Kernporen, Transkription, Kerntransport)</li> <li>▪ Endoplasmatisches Retikulum, Ribosomen (Translation, posttranslationale Prozessierung von Proteinen, Synthesen, Vesikelbildung)</li> <li>▪ Golgi-Apparat (Protein-Trafficking, Proteinsortierung, Endo- und Exocytose)</li> <li>▪ Lysosomen (intrazelluläre Verdauung)</li> <li>▪ Mitochondrien, Peroxisomen (Energistoffwechsel von Zellen, Redox-Zustand, Reaktive Sauerstoffspezies)</li> <li>▪ Zytoskelett und extrazelluläre Matrix (Actin, Tubulin, Zellformänderungen, Zell- und Organellbewegung, Zelladhäsion, Gewebe)</li> <li>▪ Zellteilung und Zelldifferenzierung</li> <li>▪ Zelltypen, Eigenschaften, Markermoleküle</li> </ul> <p><b>Seminar „Allgemeine Zoologie I“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Präsentation und Diskussion aktueller Themen anhand von ausgewählten Publikationen durch die Teilnehmer/innen zu Themen v. a. der Allgemeinen und Systematischen Zoologie</li> </ul> <p><b>Übung „Histologische Demonstrationen“ (wo):</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interpretieren und zeichnerische Wiedergabe histologischer Präparate: Grundgewebe und Aufbau von Organen; Verweise auf Feinstruktur</li> </ul> <p><b>Übung „Angewandte Zoologie/Parasitologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorstellung tierischer Parasiten und Schadorganismen von ökologischer, ökonomischer und humanmedizinischer Bedeutung anhand von Dauerpräparaten und konserviertem Material</li> <li>▪ Vorstellung der entsprechenden Anpassungsstrategien</li> <li>▪ Erläuterung von Bedeutung und Gegenmaßnahmen</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Parasitologie/Humanparasitologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Allgemeine Parasitologie (Parasit-Wirt-Wechselbeziehungen, Übertragungswege und -mechanismen, Abwehrreaktionen der Wirte)</li> <li>▪ Spezielle Parasitologie (Intrazelluläre Parasiten, Parasiten des Blutes und der Lymphgefäße, Parasiten des (subcutanen) Bindegewebes, Parasiten des Darmes, Parasiten der Leber, Parasiten der Muskulatur, Parasiten des Gehirns, Parasiten anderer innerer Organe, Parasiten der Haut, Ektoparasiten),</li> <li>▪ Vorstellung ausgewählter und typischer Vertreter (Epidemiologie, Symptome der Parasitose, Entwicklungszyklus, Pathogenitätsmechanismen, Schutz und Therapie, Vorkommen)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Evolution des Menschen“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Merkmale, Anpassungen und Systematik der Primaten</li> <li>▪ Hominiden</li> <li>▪ Fossilien und die wichtigsten Fundorte</li> <li>▪ Stammbaum der Hominiden und des Menschen</li> <li>▪ Der aufrechte Gang</li> <li>▪ Ernährung</li> <li>▪ Sprache und Gehirn</li> <li>▪ Feuer und Jagd</li> <li>▪ Die Besiedlung der Erde</li> <li>▪ Werkzeuggebrauch</li> <li>▪ Kunst und Kultur</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>▪ Theorie der Zoologischen Systematik (V; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Großpraktikum Zoologie (P; 5 SWS; 6 LP)</li> <li>▪ Funktionelle Zellbiologie (V; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Seminar Allgemeine Zoologie I (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Histologische Demonstrationen (Ü, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Angewandte Zoologie/Parasitologie (Ü, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Parasitologie/Humanparasi-</li> </ul>	15	195	360
		75		
		15		
		30		
		30		
		30		
		15		

	<p>tologie (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evolution des Menschen (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> </ul>	15		
<b>Leistungsnachweise</b>	<p>Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen und Übungen; Regelmäßige Teilnahme am Großpraktikum Zoologie und Abgabe korrekter Zeichnungen sowie erfolgreiche Absolvierung von Zwischentestaten und Endtestat; Regelmäßige Teilnahme und erfolgreiche Absolvierung eines Seminarvortrages</p>			
<b>Angebot</b>	<p>jährlich</p>			
<b>Dauer</b>	<p>1 Semester</p>			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	<p>5. Semester</p>			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	<p>Grundkenntnisse der Allgemeinen und Systematischen Zoologie, der Tierphysiologie und der Tierökologie (Basis- bzw. Fachmodule B6, B8, F2 und F4)</p>			
<b>Voraussetzungen</b>	<p>Teilnahme am Großpraktikum „Zoologie“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren der Basismodule B6 („Allgemeine Zoologie“) und B8 („Systematische Zoologie“)</p>			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>V. Storch, U. Welsch: Systematische Zoologie (alternativ: W. Westheide, R. Rieger: Spezielle Zoologie I – Wirbellose sowie Spezielle Zoologie II – Wirbeltiere oder Spezielle Zoologie, begr. von A. Kaestner - mehrbändig);  V. Storch, U. Welsch, U. Wink: Evolutionsbiologie;  J. W. Wägele: Grundlagen der Phylogenetischen Systematik;  U. Welsch: Histologie und Cytologie;  G. M. H. Kolb; Vergleichende Histologie, Cytologie und Mikroanatomie der Tiere;  H. Mehlhorn, G. Piekarski: Grundlagen der Parasitenkunde;  W. Henke, H. Rothe: Stammesgeschichte des Menschen</p>			

<b>Vertiefungsmodul „Zoologie 2 (Tierphysiologie)“ (VH2)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Zoologischen Institut und Museum
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en und Mitarbeiter/innen des Zoologischen Instituts und Museums
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erwerb von vertieften Kenntnissen zu den Funktionen von Tieren auf systemischer, zellulärer und molekularer Ebene</li> <li>▪ Erwerb von grundlegenden Fähigkeiten zur Gewinnung, Aufarbeitung und Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse und Zusammenhänge</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Vegetative Physiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gastrointestinaltrakt (Mundwerkzeuge, Magen, Darm, Verdauung, Resorption)</li> <li>▪ Atmung (Diffusion, Ventilation, Konvektion, Sauerstoffangebot, Atemmedien, Gaswechselorgane, Regulation der Atmung)</li> <li>▪ Herz- und Kreislaufsystem (Blut und Hämolymphe, respiratorische Pigmente, offene und geschlossene Systeme, Austauschprozesse mit dem Gewebe, neurogene und myogene Herzen, Erregungsleitung im Herzmuskel)</li> <li>▪ Salz/Wasser-Haushalt (Fließgleichgewichte, Konzentrationsgradienten, Transportproteine, Störungen, Regulation, regulatorische Organe)</li> <li>▪ Thermoregulation (Temperaturtoleranz und –adaptation, Winterschlaf, Torpor, Ektothermie, Endothermie)</li> <li>▪ Hormone (Systematik, Regelkreise, Hormondrüsen, Rezeptormechanismen, intrazelluläre Signalübermittlung, Hormonwirkung)</li> </ul> <p><b>Seminar „Tier- und Zellphysiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Literaturrecherche und –auswertung zu wissenschaftlichen Themen zur Funktion von Zellen, Organen und Organismen</li> <li>▪ Vorbereitung und Präsentation im Rahmen eines Seminars, Diskussion der Inhalte und der Präsentationsform</li> </ul> <p><b>Großpraktikum „Tierphysiologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eigenes Experimentieren zu Fragestellungen zur Osmo- und Volumenregulation und zur Exkretion bei Tier und Mensch</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Vergleichende Biochemie der Tiere“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protein-Stoffwechsel</li> <li>▪ Molekulare Evolution</li> <li>▪ Lösliche Proteine in tierischen Körperflüssigkeiten</li> <li>▪ Respiratorische Proteine</li> <li>▪ Regulatorische Proteine und Peptide</li> <li>▪ Membran-assoziierte und integrale Membranmoleküle</li> <li>▪ Extrazelluläre strukturelle und sekretorische Moleküle</li> <li>▪ Stickstoff-Metabolismus</li> <li>▪ Energie-Metabolismus</li> <li>▪ Toxine</li> </ul>

	<p><b>Vorlesung „Funktionelle Zellbiologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plasmamembran (Lipide, Sterine, Transportproteine, Rezeptoren)</li> <li>▪ Zellkern (Kernhülle, Kernporen, Transkription, Kerntransport)</li> <li>▪ Endoplasmatisches Retikulum, Ribosomen (Translation, posttranslationale Prozessierung von Proteinen, Synthesen, Vesikelbildung)</li> <li>▪ Golgi-Apparat (Protein-Trafficking, Proteinsortierung, Endo- und Exocytose)</li> <li>▪ Lysosomen (intrazelluläre Verdauung)</li> <li>▪ Mitochondrien, Peroxisomen (Energiestoffwechsel von Zellen, Redox-Zustand, Reaktive Sauerstoffspezies)</li> <li>▪ Zytoskelett und extrazelluläre Matrix (Actin, Tubulin, Zellformänderungen, Zell- und Organellbewegung, Zelladhäsion, Gewebe)</li> <li>▪ Zellteilung und Zelldifferenzierung</li> <li>▪ Zelltypen, Eigenschaften, Markermoleküle</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Parasitologie/Humanparasitologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Allgemeine Parasitologie (Parasit – Wirt- Wechselbeziehungen, Übertragungswege und –mechanismen, Abwehrreaktionen der Wirte)</li> <li>▪ Spezielle Parasitologie (Intrazelluläre Parasiten, Parasiten des Blutes und der Lymphgefäße, Parasiten des (subcutanen) Bindegewebes, Parasiten des Darmes, Parasiten der Leber, Parasiten der Muskulatur, Parasiten des Gehirns, Parasiten anderer innerer Organe, Parasiten der Haut, Ektoparasiten),</li> <li>▪ Vorstellung ausgewählter und typischer Vertreter (Epidemiologie, Symptome der Parasitose, Entwicklungszyklus, Pathogenitätsmechanismen, Schutz und Therapie, Vorkommen)</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>▪ Vegetative Physiologie (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Großpraktikum Tierphysiologie (P; 5 SWS, 6 LP)</li> <li>▪ Tier- und Zellphysiologie (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Vergleichende Biochemie der Tiere (V, wo; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Funktionelle Zellbiologie (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Parasitologie/Humanparasitologie (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> </ul>	30	195	360
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur zu den Inhalten der Pflichtveranstaltungen, je 1 Klausur zu den Inhalten der gewählten wahlobligatorischen Vorlesungen, Halten eines Seminarvortrags			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			

<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Biologie, Zoologie, Cytologie, Tierphysiologie
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Tierphysiologie“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Fachmoduls F2 („Grundlagen der Tierphysiologie“)
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>H. Penzlin: Lehrbuch der Tierphysiologie. 7. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, 2005</p> <p>R. Eckert: Tierphysiologie. 4. Aufl., Thieme Verlag, 2002</p> <p>C.D. Moyes &amp; P.M. Schulte: Tierphysiologie. 1. Aufl., Pearson, 2008</p> <p>R. Klinke, H.-C. Pape &amp; S. Silbernagl: Physiologie. Thieme Verlag, 2005</p> <p>K. Urich: Comparative Animal Biochemistry. Springer Verlag 1994</p> <p>B. Alberts et al.: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. 3. Auflage, Wiley-VCH, 2004</p> <p>H. Mehlhorn &amp; G. Piekarski: Grundriß der Parasitenkunde. 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2002</p>

Vorläufige Fassung

<b>Vertiefungsmodul „Zoologie 3 (Tierökologie)“ (VH3)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Zoologischen Institut und Museum
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Zoologischen Instituts
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fortgeschrittene Kenntnisse zur Tier- und Populationsökologie</li> <li>▪ Praktische Erfahrungen mit freilandökologischen Methoden</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Populationsökologie der Tiere“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zentrale Begriffe</li> <li>▪ Demographie / Lebensstadien</li> <li>▪ Populationsgenetik</li> <li>▪ Verteilung und Dispersion im Raum</li> <li>▪ Intraspezifische Konkurrenz, Territorialität</li> <li>▪ Interspezifische Konkurrenz, Konkurrenzausschluss</li> <li>▪ Prädation und Räuber-Beute-Systeme</li> <li>▪ Populationsdynamik der Prädation, Selbstregulation</li> <li>▪ Lebenszyklen</li> <li>▪ Abundanz in Raum und Zeit</li> <li>▪ Anthropogene Einflüsse auf Häufigkeiten</li> <li>▪ Organismen als Lebensraum</li> <li>▪ Angewandte Populationsökologie</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Synökologie und Ökosystemtheorie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschreibung von Lebensgemeinschaften</li> <li>▪ Räumliche und zeitliche Dynamik von Lebensgemeinschaften</li> <li>▪ Ökosysteme als Interaktionsräume</li> <li>▪ Insel-Biogeographie</li> <li>▪ Konstanz und Stabilität von Lebensgemeinschaften</li> <li>▪ Muster und Gradienten des Artenreichtums</li> <li>▪ Fallstudien zu ausgesuchten Ökosystemen</li> </ul> <p><b>Großpraktikum „Tierökologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vermittlung freilandökologischer Methoden</li> <li>▪ Durchführung von Erfassungsprojekten</li> <li>▪ Populationsgrößenschätzungen</li> </ul> <p><b>Seminar „Tierökologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbständige Erarbeitung eines Themas der Tierökologie mit Präsentation</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Parasitologie/Humanparasitologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Allgemeine Parasitologie (Parasit – Wirt-Wechselbeziehungen, Übertragungswege und –mechanismen, Abwehrreaktionen der Wirte)</li> <li>▪ Spezielle Parasitologie (Intrazelluläre Parasiten, Parasiten des Blutes und der Lymphgefäße, Parasiten des (subcutanen) Bindegewebes, Parasiten des Darmes, Parasiten der Leber, Parasiten der Muskulatur, Parasiten des Gehirns, Parasiten anderer innerer Organe, Parasiten der Haut, Ektoparasiten)</li> <li>▪ Vorstellung ausgewählter und typischer Vertreter (Epidemiolo-</li> </ul>

	<p>logie, Symptome der Parasitose, Entwicklungszyklus, Pathogenitätsmechanismen, Schutz und Therapie, Vorkommen)</p> <p><b>Vorlesung „Theorie der Zoologischen Systematik“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschichte der Systematik</li> <li>▪ Artbegriff in Raum und Zeit</li> <li>▪ Einteilungsprinzipien</li> <li>▪ Höhere systematische Kategorien</li> <li>▪ Homologie-Analogie</li> <li>▪ Phylogenetische Systematik</li> <li>▪ Methoden der Verwandtschaftsforschung</li> <li>▪ Erstellen von Cladogrammen</li> <li>▪ Umstrittene Gruppen</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>▪ Populationsökologie der Tiere (V; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Synökologie und Ökosystemtheorien (V; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Seminar Tierökologie (S; 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Großpraktikum Tierökologie (P; 5 SWS; 6 LP)</li> <li>▪ Parasitologie/Humanparasitologie (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Theorie der zoologischen Systematik (V, wo; 1 SWS; 1 LP)</li> </ul>	<p>30</p> <p>15</p> <p>30</p> <p>75</p> <p>15</p> <p>15</p>	195	360
<b>Leistungsnachweise</b>	<p>2 Klausuren zu den Inhalten der obligatorischen Vorlesungen sowie 1 Klausur zur gewählten wahlobligatorischen Vorlesung; Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und am Seminar; Präsentation eines selbständig erarbeiteten Themas</p>			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen in Zoologie und Ökologie (Module B6, B8 und F4)			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Großpraktikum „Tierökologie“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren des Fachmoduls F4 („Ökologie und Evolution“)			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>Townsend, Harper, Begon: Ökologie                  Begon, Mortimer, Thompson: Populationsökologie                  Martin: Ökologie der Biozönosen                  Mühlenberg: Freilandökologie                  H. Mehlhorn, G. Piekarski (2002): Grundriß der Parasitenkunde, 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag;                  J. W. Wägele: Grundlagen der Phylogenetischen Systematik.</p>			

<b>Vertiefungsmodul „Zoologie 4“ (VH4)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en am Zoologischen Institut und Museum			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en und Mitarbeiter/innen des Zoologischen Instituts und Museums			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erwerb von Fertigkeiten bei der Planung und Durchführung eigener Forschungsprojekte</li> <li>▪ Vertiefte theoretische Kenntnisse der zoologischen Funktionsmorphologie, der Tierphysiologie bzw. der Tierökologie</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Projektpraktikum „Zoologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durchführung eines eigenen kleinen Forschungsprojektes mit etablierten Methoden</li> <li>▪ Datenerhebung, Datenauswertung und Dokumentation</li> <li>▪ Projekt- und Daten-Präsentation</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Embryologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Befruchtung</li> <li>▪ Furchungsteilung</li> <li>▪ Morula</li> <li>▪ Blastulation</li> <li>▪ Gastrulation</li> <li>▪ Primäre und sekundäre Leibeshöhlen</li> <li>▪ Achsenbildung</li> <li>▪ Organogenese</li> <li>▪ Neurulation</li> <li>▪ Gewebeorganisation</li> </ul> <p><b>Seminar „Allgemeine Zoologie II“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Literaturrecherche und –auswertung zu wissenschaftlichen Themen zur Struktur und Funktion von tierischen Organismen</li> <li>▪ Projekt- und Daten-Präsentation, Diskussion der Inhalte und der Präsentationsform</li> </ul> <p><b>Seminar „Zoologie/Tierphysiologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Literaturrecherche und –auswertung zu wissenschaftlichen Themen zur Funktion von Zellen, Organen und Organismen</li> <li>▪ Versuchsdesign, Methoden der Datenerhebung, Datenauswertung und Dokumentation</li> <li>▪ Projekt- und Daten-Präsentation, Diskussion der Inhalte und der Präsentationsform</li> </ul> <p><b>Seminar „Zoologie/Tierökologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Literaturrecherche und –auswertung zu wissenschaftlichen Themen zur Ökologie der Tiere</li> <li>▪ Versuchsdesign, Methoden der Datenerhebung, Datenauswertung und Dokumentation</li> <li>▪ Projekt- und Daten-Präsentation, Diskussion der Inhalte und der Präsentationsform</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>▪ Projektpraktikum Zoologie (P; 6 SWS; 8 LP) 90</li> <li>▪ Embryologie (V; 2 SWS, 2 LP) 30</li> <li>▪ Allgemeine Zoologie II (S, wo; 2 SWS; 2 LP) 30</li> <li>▪ Zoologie/Tierphysiologie (S, wo; 2 SWS; 2 LP) 30</li> <li>▪ Zoologie/Tierökologie (S, wo; 2 SWS; 2 LP) 30</li> </ul>		210	360
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur zur Vorlesung; Protokolle, mündliche Berichte und schriftlicher Schlussbericht zum Projektpraktikum; Seminar: Vorbereitung und Vortrag einer wissenschaftlichen Präsentation			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundwissen Biologie, Zoologie, Cytologie, Tierphysiologie			
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme am Projektpraktikum „Zoologie“ erfordert das erfolgreiche Absolvieren der Großpraktika in zwei der drei Vertiefungsmodulen „Zoologie“ VH1, VH2 bzw. VH3			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>H. Penzlin: Lehrbuch der Tierphysiologie. 7. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, 2005</p> <p>R. Eckert: Tierphysiologie. 4. Aufl., Thieme Verlag, 2002</p> <p>C.D. Moyes &amp; P.M. Schulte: Tierphysiologie. 1. Aufl., Pearson, 2008</p> <p>R. Klinke, H.-C. Pape &amp; S. Silbernagl: Physiologie. Thieme Verlag, 2005</p> <p>B. Alberts et al.: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. 3. Auflage, Wiley-VCH, 2004</p> <p>G. Krauss: Biochemistry of Signal Transduction and Regulation. Wiley-VCH, 2001</p> <p>W.A. Müller &amp; M. Hassel: Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie von Mensch und Tieren. 3. Auflage, Springer Verlag, 2003</p> <p>V. Storch &amp; U. Welsch: Kurzes Lehrbuch der Zoologie. 8. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2005</p>			

<b>Spezialmodul „Berufspraktikum“ (S1)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses			
<b>Dozent/inn/en</b>	Das Berufspraktikum kann in Firmen, Betrieben, Behörden oder anderen geeigneten wissenschaftlichen Einrichtungen absolviert werden			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einblicke in mögliche berufliche Tätigkeits- und Anforderungsprofile eines B. Sc. Biologie</li> <li>▪ Eigenständige Mitarbeit an Aufgabenfeldern in der betreuenden Einrichtung</li> <li>▪ Einblicke in organisatorische, soziale und fachliche Strukturen der betreuenden Einrichtung</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Folgende Aspekte können Teil eines Berufspraktikums sein:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Effektive Planung von Arbeitsabläufen</li> <li>▪ Mitarbeit an Arbeitsprozessen und Tätigkeitsfeldern der betreuenden Einrichtung</li> <li>▪ Kontrolle und Vertrieb biologischer, biomedizinischer oder pharmakologischer Produkte</li> <li>▪ Studien biologischer Objekte unter natürlichen Bedingungen</li> <li>▪ Aufbereitung und Präsentation erhaltener Resultate</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 8 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Berufspraktische Tätigkeit und Nachbereitung (4 Wochen)</li> </ul>	160	80	240
<b>Leistungsnachweise</b>	Schriftliche Bestätigung der betreuenden Einrichtung über die erfolgreiche Tätigkeit			
<b>Angebot</b>	ständig			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Absolvierung aller Basis- und Fachmodule im Umfeld der Tätigkeit der gewählten betreuenden Einrichtung			
<b>Empfohlene Literatur</b>	ggf. auf Empfehlung der betreuenden Einrichtung			

<b>Spezialmodul „Bioinformatik“ (S2)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/in für Bioinformatik			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Mathematik und Informatik			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnisse zur Nutzung bioinformatischer Webressourcen</li> <li>▪ Kenntnisse zu grundlegenden Konzepten der Bioinformatik / Biomathematik mit Schwerpunkt Molekulare Evolution</li> <li>▪ Kenntnisse zu grundlegenden Konzepten der Bioinformatik mit Schwerpunkt Genomanalyse</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung + Seminar „Angewandte Bioinformatik“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wissensdatenbanken (Literatur, Patente, Textmining)</li> <li>▪ Sequenzdatenbanken (Gene, RNA, Proteine)</li> <li>▪ Gen/Protein Klassifikationssysteme (COG, GO, KEGG, FunCat)</li> <li>▪ Wissenschaftliche Bildverarbeitung</li> <li>▪ WebRessourcen Genexpressionsanalyse</li> <li>▪ Stoffwechseldatenbanken</li> </ul> <p><b>Vorlesung/Übung „Genomanalyse“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sequenzalignment, Grundlagen</li> <li>▪ Sequenzalignment, paarweise</li> <li>▪ Multiples Sequenzalignment</li> <li>▪ Bio-Datenbanken, Homologiesuche</li> <li>▪ Genvorhersage, Genregulation</li> <li>▪ Genomdarstellung / Genombrowser</li> <li>▪ Proteinstruktur und -funktion</li> <li>▪ Genexpressionsanalyse, Proteomik</li> <li>▪ Biologische Netzwerke</li> <li>▪ BioPerl / BioJava Skriptsprachen</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 8 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Angewandte Bioinformatik (V + S, 1 + 1 SWS; 3 LP)</li> <li>▪ Genomanalyse (V + Ü, 2 + 2 SWS; 5 LP)</li> </ul>	30	150	240
		60		
<b>Leistungsnachweise</b>	Klausur, Hausarbeit oder mündliche Prüfung nach Vorgabe der Dozenten			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse in Mathematik und Computernutzung			
<b>Empfohlene Literatur</b>	Jin Xiong, Essential Bioinformatics, Cambridge University Press			

<b>Spezialmodul „Erziehungswissenschaft“ (S3)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en der Abteilung Erziehungswissenschaft und des Instituts für Psychologie			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professoren und Mitarbeiter(innen) der Abteilung Erziehungswissenschaft und des Instituts für Psychologie			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundkenntnisse zur historischen Entwicklung, modernen Theorien und Methoden der Erziehungswissenschaft und Entwicklungspsychologie</li> <li>▪ Einblick in allgemeine Fragen von Bildung und Erziehung</li> <li>▪ Vertiefende Kenntnisse zur Spezifik von Lehr-Lern-Prozessen</li> <li>▪ Theoretische Erfahrungen mit einem konkreten pädagogischen Arbeitsfeld</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Einführung in die Erziehungswissenschaft“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Historische Entwicklungslinien</li> <li>▪ Grundbegriffe</li> <li>▪ Theorien und Methoden</li> <li>▪ Überblick über Arbeitsfelder</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Entwicklungspsychologie I“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gegenstand und Geschichte</li> <li>▪ Methoden und Grundbegriffe</li> <li>▪ Entwicklungstheorien</li> <li>▪ Spezielle Bereiche der Entwicklung wie z.B. Motorik, Wahrnehmung, Sprache und Denken</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Einführung in die Schulpädagogik und Allgemeine Didaktik“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Funktionen und Aufgaben von Schule</li> <li>▪ Schulformen und Schulkultur</li> <li>▪ Theoretische Reflexion über Lehr-Lern-Prozesse</li> </ul> <p><b>Seminar (wahlobligatorisch) aus der Allgemeinen oder Speziellen Erziehungswissenschaft</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertiefende Kenntnisse aus einem konkreten erziehungswissenschaftlichen Arbeitsfeld</li> <li>▪ Einführung in wissenschaftliches Arbeiten in der Pädagogik</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 8 LP:	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamtaufwand</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in die Erziehungswissenschaft (V, 1 SWS; 1 LP)</li> <li>▪ Entwicklungspsychologie I (V, 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Einführung in die Schulpädagogik und Allgemeine Didaktik (V, 2 SWS; 2 LP)</li> <li>▪ Allgemeine oder Spezielle Pädagogik (S, 2 SWS; 3 LP)</li> </ul>	15	135	240
<b>Leistungsnachweise</b>	30-minütige mündliche Prüfung oder Erwerb eines Leistungsnachweises im Seminar			

<b>Angebot</b>	Jährlich im Wintersemester
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. Semester
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Empfohlene Literatur</b>	wird in den Lehrveranstaltungen bekanntgegeben

Vorläufige Fassung

<b>Spezialmodul „Paläontologie und Erdgeschichte“ (S4)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/in für Paläontologie und Historische Geologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Geographie und Geologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verständnis der wichtigsten Fragestellungen, Forschungsrichtungen und Arbeitsmethoden in der Paläontologie</li> <li>▪ Fähigkeit, anhand eines Fossils grundsätzliche Aussagen über dessen Erhaltung, geologisches Alter und paläoökologische Indikation zu geben (Identifikation von Fossilien auf dem Gruppen-Niveau)</li> <li>▪ Paläontologische Grundkenntnisse zur Beurteilung der Ablagerungsbedingungen von Sedimenten</li> <li>▪ Grundkenntnisse der Zeitmessung: chronometrische, bio- und lithostratigraphische Methoden, Leitfossilien, Biozonen, Event- und Sequenz-Stratigraphie, Korrelation</li> <li>▪ Basiswissen zur grundlegenden zeitlichen Gliederung der Erdgeschichte und zur Entwicklung von Geosphäre, Atmosphäre und Biosphäre seit dem späten Archaikum</li> <li>▪ Befähigung zur Nutzung fachspezifischer Dokumentationsformen (Karten usw.) des geologisch Arbeitenden für den akademischen und angewandten Bereich</li> <li>▪ Grundkenntnisse für die räumliche Ausdeutung geologischer Karten als Beratungsgrundlage für die auf geologisches Wissen angewiesenen Disziplinen</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Erdgeschichte“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prinzipien der Biostratigraphie: Leitfossil, Biozone;</li> <li>▪ Prinzipien der Lithostratigraphie (Formationen) und der Chronometrie;</li> <li>▪ Präsentation der stratigraphischen Tabelle der Erdgeschichte, jeweils zeitliche Gliederung (Systeme, Serien, Stufen);</li> <li>▪ Wichtige Gebirgsbildungen, Kontinentbewegungen, Fazies, Klima, Lebewelt der jeweiligen zeitlichen Einheit: Archaikum, Proterozoikum, Kambrium, Ordovizium, Silur, Devon, Karbon, Perm, Trias, Jura, Kreide, Paläogen, und Neogen.</li> </ul> <p><b>Vorlesung „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 Artunterscheidung;</li> <li>▪ Grundlagen zur systematischen Erfassung von Fossilien;</li> <li>▪ Grundkenntnisse über Lebensweise, Ökologie und Biogeographie von Organismen;</li> <li>▪ Steuerungsfaktoren und ihre Auswirkungen auf den Fossilisationsprozess;</li> <li>▪ Erhaltungsformen organischer Reste;</li> <li>▪ Basiskennntnisse zu Evolution und Aussterbeereignissen in der Erdgeschichte;</li> <li>▪ Training zur morphologischen Unterscheidung von Fossilien auf dem Gruppenniveau sowie zur Identifizierung von Sedimentationsbedingungen und diagenetischen Prozessen.</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 8 LP:	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erdgeschichte (V, 3 SWS; 4 LP)</li> <li>▪ Paläontologie (V, 3 SWS; 4 LP)</li> </ul>	45	150	240
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur zu den Inhalten beider Vorlesungen			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	1 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	keine			
<b>Empfohlene Literatur</b>	B. Ziegler: Einführung in die Paläobiologie Teil 1 P. Rothe: Erdgeschichte S. Stanley: Historische Geologie			

Vorläufige Fassung

<b>Spezialmodul „Pharmakologie“ (S5)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/in für Allgemeine Pharmakologie am Institut für Pharmakologie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Pharmakologie und deren Mitarbeiter/Innen
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verständnis translationaler Zusammenhänge ausgehend von der Genetik über biochemische und zellbiologische Mechanismen zur Physiologie als Grundlage für das Verständnis pathophysiologischer Zusammenhänge und hierauf basierender Therapieverfahren</li> <li>▪ Eingehende Kenntnisse und vertieftes Verständnis der naturwissenschaftlichen Grundlagen häufiger Erkrankungen</li> <li>▪ Eingehendes Verständnis der Prinzipien pharmakologischer Therapieverfahren</li> <li>▪ Erwerb von Fertigkeiten in der Durchführung einfacher klinisch-chemischer und mikrobiologischer Analysen sowie in der Auswertung klinischer Studien im Rahmen der Arzneimittelentwicklung</li> <li>▪ Vertiefung des Verständnisses der Molekularen Pharmakologie</li> <li>▪ Verständnis grundlegender Konzepte und Strategien der Arzneimittelentwicklung aus pharmakologischer, klinisch-pharmakologischer und pharmazeutischer Sicht unter Berücksichtigung rechtlicher Vorgaben</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Einführung in die Pharmakologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rezeptortheorie und Signaltransduktionsmechanismen</li> <li>▪ Molekularpharmakologie</li> <li>▪ Einführende Aspekte der Neuro- und Psychopharmakologie</li> <li>▪ Bedeutung Arzneimittel-metabolisierender Enzyme und von Transportproteinen für die Pharmakokinetik</li> <li>▪ Der Weg eines Arzneimittels durch den Organismus (Klinische Pharmakologie)</li> <li>▪ Durchführung klinischer Studien</li> <li>▪ Pharmakogenetik und individualisierte Medizin</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Allgemeine Pharmakologie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pharmakodynamik (Rezeptortheorie; Rezeptorklassen, Signaltransduktionsmechanismen, mathematische Beschreibung pharmakodynamischer Zusammenhänge)</li> <li>▪ Pharmakokinetik (Adsorption, Metabolismus, Verteilung und Elimination von Arzneimitteln; Bedeutung von Arzneimitteltransportern; Funktion biologischer Schranken, z.B. Blut-Hirn-Schranke; Arzneimittelinteraktionen; mathematische Beschreibung pharmakokinetischer Zusammenhänge)</li> <li>▪ Grundlegende Aspekte der Pharmakologie der folgenden Systeme / Krankheitsgebiete               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vegetatives Nervensystems (adrenerges System; cholinerges System)</li> <li>○ Kardiovaskuläre Pharmakologie</li> <li>○ Pharmakologie des Verdauungstraktes</li> <li>○ Endokrinpharmakologie</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Therapie von Schmerz und Entzündung</li> <li>○ Neuro- und Psychopharmakologie</li> <li>○ Erregerbedingte Erkrankungen</li> <li>○ Therapie von Tumorerkrankungen</li> <li>○ Toxikologie</li> </ul> <p><b>Vorlesung “Aspects of Molecular Pharmacology” (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Signal transduction mechanisms via G protein-coupled receptors</li> <li>▪ Neurobiologically important transmitters: serotonin, GABA, endocannabinoids, opioids, glutamate and neurobiology of addiction</li> <li>▪ Novel strategies in tumour therapy – induction of apoptosis, antiangiogenesis, growth factor receptors, resistance mechanisms, gene- and stem cell therapies</li> <li>▪ Use of biologicals in pharmacology – examples from immune pharmacology</li> <li>▪ Molecular mechanisms in drug absorption and metabolism</li> <li>▪ Pharmacogenetics and Epigenetics in Pharmacology</li> <li>▪ Pharmacology of metabolic disorders (diabetes, obesity, dyslipidemias)</li> <li>▪ Novel developments in pharmacology</li> </ul> <p><b>Übungen „Arzneimittelentwicklung (wo)“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arzneimittelmarkt; Strategien der Arzneimittelentwicklung; Phasen der Arzneimittelentwicklung</li> <li>▪ In vitro Modelle bei der Arzneimittelentwicklung</li> <li>▪ Tiermodelle in der Arzneimittelentwicklung</li> <li>▪ Planung und Durchführung klinischer Studien</li> <li>▪ Nachweis der Pharmazeutischen Qualität</li> <li>▪ Toxikologische Untersuchungen</li> <li>▪ Pharmakogenetik und Pharmakogenomik in der Arzneimittelentwicklung</li> <li>▪ Rechtliche Aspekte bei der Arzneimittelentwicklung (Zulassungsverfahren, Apothekenbuch, etc.)</li> </ul>														
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>zu erwerben sind 8 LP:</th> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>▪ Einführung in die Pharmakologie (V, 1 SWS; 2 LP)</td> <td>15</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">150</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">240</td> </tr> <tr> <td>▪ Allgemeine Pharmakologie (V, 3 SWS; 3 LP)</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>▪ Aspects of molecular pharmacology (V, wo; 2 SWS; 3 LP)</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>▪ Arzneimittelentwicklung (Ü, wo; 2 SWS; 3 LP)</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	zu erwerben sind 8 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	▪ Einführung in die Pharmakologie (V, 1 SWS; 2 LP)	15	150	240	▪ Allgemeine Pharmakologie (V, 3 SWS; 3 LP)	45	▪ Aspects of molecular pharmacology (V, wo; 2 SWS; 3 LP)	30	▪ Arzneimittelentwicklung (Ü, wo; 2 SWS; 3 LP)	30
zu erwerben sind 8 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand												
▪ Einführung in die Pharmakologie (V, 1 SWS; 2 LP)	15	150	240												
▪ Allgemeine Pharmakologie (V, 3 SWS; 3 LP)	45														
▪ Aspects of molecular pharmacology (V, wo; 2 SWS; 3 LP)	30														
▪ Arzneimittelentwicklung (Ü, wo; 2 SWS; 3 LP)	30														
<b>Leistungsnachweise</b>	2 Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen sowie der Übung bzw. 3 Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen (je nach Wahl der Veranstaltungen)														
<b>Angebot</b>	jährlich														
<b>Dauer</b>	2 Semester														

<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Vorkenntnisse aus den Gebieten Biochemie, Physiologie und Mikrobiologie
<b>Voraussetzungen</b>	Teilnahme an den wahlobligatorischen Übungen „Arzneimittelentwicklung“ setzt das Bestehen der Klausur zur Vorlesung „Allgemeine Pharmakologie“ voraus
<b>Empfohlene Literatur</b>	Mutschler: Arzneimittelwirkungen kompakt, 1. Aufl. 2005; Mutschler: Arzneimittelwirkungen, 9. Aufl., 2008; Lüllmann, Mohr, Hein: Taschenatlas der Pharmakologie, 5. Aufl. 2004; Lüllmann, Mohr, Hein: Pharmakologie & Toxikologie, 16. Aufl., 2006; Golan et al.: Principles of Pharmacology, 1 <sup>st</sup> ed., 2008; Katzung: Basic and Clinical Pharmacology, 10 <sup>th</sup> ed., 2007.

Vorläufige Fassung

<b>Spezialmodul „Pharmazeutische Biologie“ (S6)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/in für Pharmazeutische Biologie und Biotechnologie am Institut für Pharmazie			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Pharmazie			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kenntnisse zum Vorkommen und zu den Produzenten biogener Wirkstoffe</li> <li>▪ Kenntnisse zu Chemie und Biogenese biogener Wirkstoffe</li> <li>▪ Kenntnisse zu Wirkungen und zur Anwendung biogener Wirkstoffe sowie zu ihrer Toxikologie</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Pharmazeutische Biologie I“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in Gewinnung, ökologische Funktion und Bedeutung biogener Wirkstoffe</li> <li>▪ Biogene Wirkstoffe des Primärstoffwechsels: Kohlenhydrate, Lipide</li> <li>▪ Isoprenoide Verbindungen: Terpene, Steroide, Saponine</li> <li>▪ Phenylpropanderivate, Polyketide</li> <li>▪ Ätherische Öle</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Pharmazeutische Biologie II“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aminosäuren, Amine, Cyanogene Glykoside, Glucosinolate</li> <li>▪ Alkaloide</li> <li>▪ Peptide und Proteine</li> <li>▪ Blut, Hormone</li> <li>▪ Antibiotika</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 8 LP:	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamtaufwand</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pharmazeutische Biologie I (V, 3 SWS; 4 LP)</li> <li>▪ Pharmazeutische Biologie II (V, 3 SWS; 4 LP)</li> </ul>	60	120	240
		60		
<b>Leistungsnachweise</b>	2 Klausuren zu den Inhalten der Vorlesungen			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse zu Chemie, Biochemie, Botanik, Zoologie und Humanbiologie			
<b>Empfohlene Literatur</b>	Leistner, Breckle: Pharmazeutische Biologie kompakt; Grundlagen / Systematik / Humanbiologie; Wiss. Verlagsges. Stuttgart 2008 Teuscher, Melzig, Lindequist: Biogene Arzneimittel; Wiss. Verlagsges. 2004			

<b>Spezialmodul „Physische Geographie“ (S7)</b>	
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/in für Physische Geographie
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Geographie und Geologie
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundwissen zum Gegenstand und zur Methodologie der Physischen Geographie und Kartographie, über wesentliche Konzepte, Prozesse, Begriffsbestimmungen und übergeordnete Wirkungsgefüge als Basis für weitergehende Studien</li> <li>▪ Grundlagenwissen über geomorphologische, klimatologische, hydrologische und pedologische Prozesse, Strukturen und Relationen, ihre raum-zeitliche Kausalität und Variabilität sowie ihre kartographische Darstellung</li> <li>▪ Grundlagenwissen über Dimensionsstufen geographischer Betrachtungsweise</li> </ul>
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Geomorphologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlegende Konzepte, Dimensionsstufen</li> <li>▪ endogener und exogener Antrieb</li> <li>▪ Reliefeigenschaften, Verwitterung, Denudation</li> <li>▪ fluviale, subrosive, glaziale, äolische, litorale Prozeß-Response-Systeme</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Pedologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlegende Konzepte, Dimensionsstufen</li> <li>▪ Ausgangsmaterialien der Bodenbildung</li> <li>▪ zonale, azonale und intrazonale Bodenbildungsprozesse</li> <li>▪ diagnostische Merkmale und Horizonte wesentlicher Bodentypen</li> <li>▪ Grundprinzipien der Bodensystematik sowie der Bodengeographie</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Klimatologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlegende Konzepte, Dimensionsstufen</li> <li>▪ Strahlung und Strahlungshaushalt</li> <li>▪ Statik and Dynamik der Atmosphäre</li> <li>▪ Wasser in der Atmosphäre</li> <li>▪ Zirkulationssysteme und regionale Beispiele</li> <li>▪ Klimaklassifikation, Klimavariabilität</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Hydrologie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlegende Konzepte, Dimensionsstufen</li> <li>▪ Wasserhaushalts- und -dargebotsgrößen</li> <li>▪ Wasserhaushaltsbilanzen im globalen und regionalen Maßstab</li> <li>▪ Extremwertstatistik, Gewässergüteklassifikation</li> <li>▪ ausgewählte Bereiche der quantitativen und qualitativen Gewässerkunde</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Einführung in die Kartographie“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufgaben der Kartographie, kartographischer Kommunikationsprozess, Kartographie-Geschichte</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mathematisch-astronomische Elemente der Erde</li> <li>▪ Maßstab, Koordinatensysteme, Kartennetzentwürfe</li> <li>▪ Reliefdarstellung, Generalisierung, Kartenzeichen</li> <li>▪ Wichtige amtliche topographische Kartenwerke und Geodaten in Deutschland, thematische Karten</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 8 LP durch die Wahl von drei der genannten fünf Vorlesungen:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in die Kartographie (V, wo; 2 SWS)</li> <li>▪ Geomorphologie (V, wo; 2 SWS)</li> <li>▪ Pedologie (V, wo; 2 SWS)</li> <li>▪ Klimatologie (V, wo; 2 SWS)</li> <li>▪ Hydrologie (V, wo; 2 SWS)</li> </ul>	30	150	240
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur (60 min) zu den Inhalten der jeweils gewählten Vorlesungen			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Abiturwissen Geographie			
<b>Empfohlene Literatur</b>	Kohlstock: Kartographie. Eine Einführung. Schöningh, 2004 Ahnert: Einführung in die Geomorphologie. Ulmer, 2003 Wilhelm: Hydrogeographie. Westermann, 1997 Malberg: Meteorologie und Klimatologie. Springer, 2003 Eitel: Bodengeographie. Westermann, 2001			

<b>Spezialmodul „Rechtswissenschaft“ (S8)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Studiendekan der Rechts- und Staatswiss. Fakultät			
<b>Dozent/inn/en</b>	Dozent/inn/en der Rechtswissenschaft			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anwendung juristischer Denk- und Argumentationstechniken auf einfachere Sachverhalte; Verstehen auch von komplizierten Rechtsnormen; Grundvorstellungen über das System des Rechts der Bundesrepublik Deutschland und der Europäischen Union</li> <li>▪ Grundkenntnisse im Allgemeinen Verwaltungsrecht, um Handeln der Verwaltung auf seine Rechtmäßigkeit zu überprüfen</li> <li>▪ Kenntnisse über die spezifischen Handlungsmöglichkeiten und Handlungsformen im Bereich der Umweltverwaltung; grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Abfall- und Immissionsschutzrecht und vertiefte Kenntnisse in praktisch relevanten Bereichen des Natur- und Gewässerschutzrechts, um dort auftretende rechtliche Probleme verständlich lösen zu können</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Einführung in die Rechtswissenschaft“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gesellschaftliche Funktionen von Recht</li> <li>▪ Formen der Rechtsentstehung</li> <li>▪ Übersicht über das System des Rechts der Europäischen Union und der Bundesrepublik Deutschland</li> <li>▪ Übersicht über die Rechtsschutzmöglichkeiten</li> <li>▪ Methodik (juristische Fachsprache, Struktur und Wesen von Rechtsnormen, Grundlagen der juristischen Logik und Methodik)</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Allgemeines Verwaltungsrecht“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundzüge der Organisation der Öffentlichen Verwaltung</li> <li>▪ Grundprinzipien rechtsstaatlichen Verwaltungshandelns</li> <li>▪ Formen des Verwaltungshandelns unter besonderer Berücksichtigung des Verwaltungsaktes</li> <li>▪ Grundzüge des Verwaltungsverfahrens</li> <li>▪ Verwaltungsgerichtlicher Rechtsschutz</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Umweltrecht“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen des Umweltrechts mit seinen Bezügen zum internationalen und europäischen Umweltrecht und zum Umweltverfassungsrecht</li> <li>▪ Spezielle Instrumente des Umweltverwaltungsrechts</li> <li>▪ Umweltrechtliches Verfahrensrecht</li> <li>▪ Grundzüge des Immissionsschutz- und Abfallrechts</li> <li>▪ Vertiefte Kenntnisse des Naturschutzrecht</li> <li>▪ Vertiefte Kenntnisse des Gewässerschutzrechts</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 8 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	▪ Einführung in die Rechts-	15	150	240

	wissenschaft (V, 1 SWS; 2 LP) ▪ Allgemeines Verwaltungsrecht (V, 2 SWS; 3 LP) ▪ Umweltrecht (V, 3 SWS; 3 LP)	30		
		45		
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur zu „Einführung in die Rechtswissenschaft“ und „Allgemeines Verwaltungsrecht“, 1 Klausur zu „Umweltrecht“			
<b>Angebot</b>	„Einführung in die Rechtswissenschaft“ jedes Semester, „Allgemeines Verwaltungsrecht“ jeweils im Sommersemester, „Umweltrecht“ jeweils im Wintersemester			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Für „Umweltrecht“ Kenntnisse aus „Einführung in die Rechtswissenschaft“ und „Allgemeines Verwaltungsrecht“			
<b>Empfohlene Literatur</b>	Gesetzestexte: EGV, GG, VwVfG, VwGO, Umweltgesetze des Bundes und Mecklenburg-Vorpommerns Haug, Staats- und Verwaltungsrecht Wolfgang (Hrsg.) Öffentliches Recht und Europarecht			

Vorläufige Fassung

<b>Spezialmodul „Statistik/Biometrie“ (S9)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/inn/en des Instituts für Biometrie und medizinische Informatik sowie des Instituts für Mathematik und Informatik			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Biometrie und medizinische Informatik sowie des Instituts für Mathematik und Informatik			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Grundkenntnisse in Biometrie</li> <li>● Vertiefte, anwendungsbereite Kenntnisse in Statistik</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Biometrie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Biometrische Modellierung: Genetik</li> <li>● Biometrische Modellierung: Pharmakokinetik</li> <li>● Methodik klinischer Studien</li> </ul> <p><b>Übungen „Biometrie“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Nutzung relevanter Software-Systeme</li> <li>● Vertiefung der Vorlesungsinhalte</li> </ul> <p><b>Statistisches Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Umgang mit statistischer Software</li> <li>● Behandlung realer Datensätze</li> <li>● Umsetzung statistischer Methoden</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 8 LP:	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamtaufwand</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Biometrie (V, 2 SWS; 2 LP)</li> <li>● Biometrie (Ü, 2 SWS; 3 LP)</li> <li>● Statistisches Praktikum (P, 2 SWS; 3 LP)</li> </ul>	30	150	240
<b>Leistungsnachweise</b>	1 Klausur zu den Inhalten der Vorlesung und Übung; Übungsschein für das Praktikum			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse zu Statistik, Differenzialgleichungen			
<b>Empfohlene Literatur</b>	<p>Biebler/Jäger: Biometrische und epidemiologische Methoden. Oldenbourg Verlag, 2008</p> <p>Biebler: Mathematische Analyse von Kompartimentmodellen. Shaker Verlag, 1999</p> <p>Verzani: Using R for introductory statistics. Chapman &amp; Hall/CRC, 2005</p>			

<b>Spezialmodul „Wirtschaftswissenschaft“ (S10)</b>				
<b>Verantwortliche/r</b>	Professor/in für Betriebswirtschaftslehre/Marketing			
<b>Dozent/inn/en</b>	Professor/inn/en des Instituts für Wirtschaftswissenschaften			
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die Studierenden erhalten ein Verständnis für Grundfragen und Probleme aus dem Bereich der Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre.</li> <li>▪ Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Begriff und Denkkonzepte des Marketings zu beschreiben, beurteilen und auszugestalten.</li> <li>▪ Die Studierenden werden in die Lage versetzt, mit den organisatorischen Gestaltungsalternativen und den wichtigsten personalpolitischen Instrumenten vertraut zu sein.</li> </ul>			
<b>Modulinhalte</b>	<p><b>Vorlesung „Einführung in die Betriebswirtschaftslehre“:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gegenstand, Problemstellungen und Methoden der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>▪ Ökonomische Denkweise, betriebswirtschaftliche Fachsprache und -methodik</li> <li>▪ Grundlagen der Rechtsformwahl und Unternehmensverfassung, Kooperation und Konzentration von Unternehmen, Mitbestimmung, Unternehmensfinanzierung und des Rechnungswesens</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Einführung in die Volkswirtschaftslehre“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gegenstände der Mikro- und Makroökonomie</li> <li>▪ Gegenstände aus Konjunktur, Wachstum, Strukturwandel</li> <li>▪ Gegenstände aus der Wirtschafts- und Finanz- und Geldpolitik</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Personal und Organisation“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundzüge der Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>▪ Gegenstände der Reorganisation</li> <li>▪ Grundzüge der Arbeitsverträge, betrieblichen Lohntheorien und des Humankapitals</li> </ul> <p><b>Vorlesung „Marketing“ (wo):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundlagen des Marketing-Mix</li> <li>▪ Grundlagen der marktorientierten Unternehmensführung</li> <li>▪ Grundlagen der Marketingstrategien</li> <li>▪ Gegenstände der Preispolitik</li> </ul>			
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 8 LP:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in die Betriebswirtschaftslehre (V, 3 SWS; 4 LP)</li> </ul>	45	150	240
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einführung in die Volkswirtschaftslehre (V, wo; 3 SWS; 4 LP)</li> </ul>	45		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Personal und Organisation (V/Ü, wo; 3 SWS; 4 LP)</li> </ul>	45		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Marketing (V/Ü, wo; 3 SWS; 4 LP)</li> </ul>	45		
<b>Leistungsnachweise</b>	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre: Klausur 120 Minuten Einführung in die Volkswirtschaftslehre: Klausur 120 Minuten Personal und Organisation: Klausur 60 Minuten Marketing: Klausur 60 Minuten			
<b>Angebot</b>	jährlich			
<b>Dauer</b>	2 Semester			
<b>Empfohlene Einordnung</b>	5. / 6. Semester			
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre: keine Vorkenntnisse Einführung in die Volkswirtschaftslehre: keine Vorkenntnisse Organisation und Personal: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre Marketing: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre			
<b>Empfohlene Literatur</b>	Wird in den Veranstaltungen angegeben			

Vorläufige Fassung

<b>Modul „Bachelor-Arbeit“ (BA)</b>		
<b>Verantwortliche/r</b>	Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses	
<b>Dozent/inn/en</b>	Die Bachelor-Arbeit wird zu einer Thematik der gewählten Vertiefungsrichtung angefertigt. Der/die Betreuer/in kann von den Studierenden aus allen Hochschullehrern der Fachrichtung Biologie innerhalb dieser Vorgabe gewählt werden.	
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erwerb der Fähigkeit, eine vorgegebene biologische Aufgabenstellung von begrenztem Umfang im Bereich der gewählten Vertiefungsrichtung eigenständig bearbeiten zu können</li> <li>▪ Aneignung der Fähigkeit, die erzielten Ergebnisse in Form einer wissenschaftlichen Arbeit darstellen zu können</li> </ul>	
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erstellung eines Arbeitsplans</li> <li>▪ Literaturstudium</li> <li>▪ Entwicklung einer methodischen Strategie zur Lösung der gestellten Aufgabe</li> <li>▪ Durchführung der Aufgabenstellung und Anwendung geeigneter Auswertemethoden</li> <li>▪ Diskussion der Ergebnisse und Einordnung in den thematischen Kontext</li> <li>▪ Zusammenschrift der Bachelor-Arbeit</li> </ul>	
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 12 LP:	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Experimentelle Tätigkeit innerhalb einer Arbeitsgruppe bei einer Gesamtpräsenzzeit von 9 Wochen</li> </ul>	360
<b>Leistungsnachweise</b>	Zusammenschrift der Bachelor-Arbeit	
<b>Angebot</b>	ständig	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Empfohlene Einordnung</b>	6. Semester	
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Absolvierung aller Vertiefungsmodule der gewählten Vertiefungsrichtung	
<b>Empfohlene Literatur</b>	gemäß eigener Recherche	

<b>Modul „Abschlussprüfung“ (AP)</b>		
<b>Verantwortliche/r</b>	Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses	
<b>Dozent/inn/en</b>	Alle Hochschullehrer der Fachrichtung Biologie	
<b>Modulziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nachweis des Aneignung umfassender theoretischer Kenntnisse im Bereich der gewählten Vertiefungsrichtung</li> </ul>	
<b>Modulinhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prüfungsgespräch über breitere theoretische Inhalte der gewählten Vertiefungsrichtung nach eingehender Vorbereitung</li> </ul>	
<b>Lehrveranstaltungen (in LP, SWS und h)</b>	zu erwerben sind 4 LP:	Gesamtaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mündliche Prüfung von 45 min Dauer</li> </ul>	120
<b>Leistungsnachweise</b>	mündliche Prüfung	
<b>Angebot</b>	ständig	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>Empfohlene Einordnung</b>	6. Semester	
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Absolvierung aller Vertiefungsmodule der gewählten Vertiefungsrichtung	
<b>Empfohlene Literatur</b>	gemäß der inhaltlichen Vorgaben der gewählten Vertiefungsrichtung	