

**Der Fachbereichsrat des Fachbereichs Biologie der Philipps-Universität Marburg beschließt gem. § 50 Abs. 1 HHG in der Fassung vom 31. Juli 2000 (GVBl. I S. 374) zuletzt mit Beschluss vom 10. Dezember 2003 folgende Prüfungsordnung:**

**Prüfungsordnung  
für den Studiengang „Biology“ des Fachbereichs Biologie  
mit dem Abschluss Bachelor of Science (B.Sc.)  
der Philipps-Universität Marburg  
vom 10. Dezember 2003**

- § 1 Zweck der Bachelorprüfung
- § 2 Akademischer Grad: Bachelor of Science
- § 3 Regelstudienzeit, Studienaufbau, Umfang des Lehrangebots
- § 4 Prüfungsausschuss
- § 5 Prüfungsbefugnis, Prüfungskommission
- § 6 Anerkennung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen
- § 7 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 8 Zulassung zum Bachelorstudium und Erteilung des akademischen Grades „Bachelor of Science“
- § 9 Ziel und Umfang der Bachelorprüfung
- § 10 Zulassung zu Modulen, Inhalte und Organisation der Modulprüfungen
- § 11 Prüfungsformen für Modulprüfungen
- § 12 Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung der Noten und Bestehen der Bachelorprüfung
- § 13 Wiederholung von Modulprüfungen und der Bachelorarbeit
- § 14 Bachelorarbeit
- § 15 Annahme und Bewertung der Bachelorarbeit
- § 16 Zeugnis der Bachelorprüfung
- § 17 Bachelorurkunde, Diploma Supplement
- § 18 Ungültigkeit einer Prüfung
- § 19 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 20 Prüfungsgebühren
- § 21 Inkrafttreten

<b>Anhang 1:</b> Modultypen und Module des Bachelor-Studiengangs „Biology“	<b>15</b>
<b>Anhang 2:</b> Prüfungsinhalte der Module des Bachelor-Studiengangs „Biology“	<b>19</b>
<b>Anhang 3:</b> Muster des Zeugnises der Bachelorprüfung	<b>38</b>
<b>Anhang 4:</b> Muster der Bachelorurkunde	<b>39</b>
<b>Anhang 5:</b> Muster des Diploma Supplement	<b>40</b>
<b>Anhang 6:</b> Modulbeschreibungen der Module des Bachelor-Studiengangs „Biology“	<b>41</b>

<b>Abkürzungen</b>	B.Sc.	Bachelor of Science
	ECTS	European Credit Transfer System
	EX	Exkursion
	M.Sc.	Master of Science
	PR	Praktikum
	SE	Seminar
	SWS	Semesterwochenstunden
	ÜB	Übung
	VL	Vorlesung

## **§ 1**

### **Zweck der Bachelorprüfung**

Die Bachelorprüfung besteht aus studienbegleitenden Modulprüfungen und der Bachelorarbeit, die in ihrer Gesamtheit einen berufsqualifizierenden Abschluss des Studiums der Biologie darstellen. Durch die Modulprüfungen soll festgestellt werden, ob die fachlichen Zusammenhänge überblickt werden, die Fähigkeiten, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse anzuwenden, vorliegen und ob die berufsqualifizierenden Fachkenntnisse erworben wurden.

## **§ 2**

### **Akademischer Grad: Bachelor of Science**

(1) Ist die Bachelorprüfung bestanden, verleiht der Fachbereich Biologie den akademischen Grad "Bachelor of Science (B.Sc.)".

(2) Entsprechend dem eingeschlagenen Fächerprofil kann der akademische Grad "Bachelor of Science" durch Zusätze spezifiziert werden: z.B. „Biodiversity“, „Cell Biology“. Darüber entscheidet auf Antrag der Bachelorprüfungsausschuss.

## **§ 3**

### **Regelstudienzeit, Studienaufbau, Umfang des Lehrangebots**

(1) Die Regelstudienzeit für das Bachelorstudium beträgt einschließlich der Anfertigung einer Bachelorarbeit sechs Semester. Das dreijährige Biologiestudium gliedert sich in eine Phase der Grundausbildung, eine Phase der Spezialisierung und in eine Phase der Vertiefung. In den ersten zweieinhalb Semestern werden in biologischen und nat.-math. Kernmodulen die Grundkenntnisse und Fertigkeiten in Biologie sowie in Chemie, Mathematik und Physik vermittelt. Ab der zweiten Hälfte des dritten Semesters werden biologische Fachkenntnisse in vier Wahl-Fachmodulen vermittelt. Die Semester 5 und 6 repräsentieren die Vertiefungsphase, in der ein Vertiefungsmodul und ein Praxismodul belegt werden und die Bachelorarbeit angefertigt wird. Die Bearbeitungszeit für die Arbeit beträgt drei Monate (§ 14, Abs. 5). Der Bachelorarbeit ist ein Praxismodul vorgeschaltet, in dem die praktischen Fertigkeiten für die Durchführung der Bachelorarbeit erlangt werden. Eine berufsqualifizierende Profilbildung, die über den biologischen Fächerkanon hinausgeht, wird ab dem dritten Semester in Profilmodulen (im Umfang von - je nach Größe des Vertiefungsmoduls - 12 bzw. 18 ECTS-Punkten) erworben. Die Modulnamen und die jeweiligen Prüfungsinhalte sind in den Anhängen 1 und 2 aufgeführt.

(2) Das Bachelor-Studium umfasst 120 SWS bzw. die Gesamtarbeitsbelastung beträgt 180 Leistungspunkte (ECTS-Punkte), die nach den Bestimmungen des Europäischen Systems zur Anrechnung von Studienleistungen (European Credit Transfer System, ECTS) der Europäischen Union erworben werden.

(3) Der Fachbereich Biologie stellt auf der Grundlage dieser Prüfungsordnung und der zugehörigen Studienordnung ein Lehrangebot bereit und sorgt für die Festsetzung geeigneter Prüfungstermine, so dass das Studium in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann.

## **§ 4**

### **Prüfungsausschuss**

(1) Für die Organisation der Modulprüfungen und die Entscheidung in Prüfungsangelegenheiten ist der Bachelorprüfungsausschuss zuständig.

(2) Der Bachelorprüfungsausschuss besteht aus fünf dem Fachbereich Biologie angehörenden Professorinnen und Professoren, einer oder einem dem Fachbereich Biologie angehörenden Wissenschaftlichen Mitarbeiterin oder Mitarbeiter sowie einer oder einem Studierenden. Die Amtszeit der Mitglieder beträgt in der Regel drei Jahre, die der studentischen Mitglieder ein Jahr. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses sowie deren stellvertretende Personen werden auf Vorschlag der jeweiligen Gruppen vom Fachbereichsrat bestellt. Der Bachelorprüfungsausschuss beschließt mit der Mehrheit der anwesenden Mitglieder. Die Beschlussfähigkeit ist bei Anwesenheit von vier Mitgliedern erreicht.

(3) Die oder der Vorsitzende des Bachelorprüfungsausschusses achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden. Sie oder er berichtet dem Bachelorprüfungsausschuss und dem Fachbereichsrat regelmäßig über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten und gibt in Zusammenarbeit mit dem Fachbereichsausschuss für Lehr- und Studienangelegenheiten Anregungen zur Reform der Studien- und Prüfungsordnung. Sie oder er legt die Verteilung der Fachnoten und Gesamtnoten ohne Namensnennung offen.

(4) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und die sie vertretenden Personen unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die vorsitzende Person des Bachelorprüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

## **§ 5**

### **Prüfungsbefugnis, Prüfungskommission**

(1) Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfer und die Beisitzer. Der Kandidat kann Prüfer vorschlagen; der Vorschlag begründet keinen Anspruch.

(2) Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass dem Kandidaten die Namen der Prüfer mindestens eine Woche vor der Prüfung bekannt gegeben werden.

(3) Die Prüfer sind aus dem Kreis der Mitglieder der Professorengruppe, der Lehrbeauftragten, die in den Prüfungsfächern Lehrveranstaltungen anbieten oder damit beauftragt werden können, der wissenschaftlichen Mitglieder, sofern ihnen für das Prüfungsfach ein Lehrauftrag erteilt worden ist (§ 23 Abs. 3 HHG), sowie der entpflichteten und in den Ruhestand getretenen Professoren, Honorarprofessoren, Privatdozenten und außerplanmäßigen Professoren zu bestellen. Zum Beisitzer darf nur bestellt werden, wer die entsprechende fachlich vergleichbare Prüfung abgelegt hat. In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss.

- (4) Prüfungsleistungen dürfen nur von Personen bewertet werden, die selbst mindestens die durch die Prüfung festzustellende oder eine gleichwertige Qualifikation besitzen.
- (5) Alle Prüfer, die an der Prüfung eines Kandidaten teilnehmen, einschließlich der Gutachter für die Bachelorarbeit, bilden eine Prüfungskommission.
- (6) Die Zahl der Professoren in der jeweiligen Prüfungskommission muss mindestens gleich der Zahl der übrigen Prüfer sein.

## **§ 6**

### **Anerkennung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen**

- (1) Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen sowie erworbene Kreditpunkte im Bachelor-Studiengang Biologie an einer Universität oder einer gleichgestellten Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes werden ohne Gleichwertigkeitsprüfungen anerkannt.
- (2) Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen anderer Studiengänge werden anerkannt, soweit die Gleichwertigkeit festgestellt ist. Gleichwertigkeit ist festzustellen, wenn Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des entsprechenden Studiums an der aufnehmenden Hochschule im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen.
- (3) Für die Anerkennung der Gleichwertigkeit von Studienzeiten und Studienleistungen an ausländischen Hochschulen sind die von Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen und gegebenenfalls Vereinbarungen über die Anwendung des Europäischen Systems zur Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen / European Credit Transfer System (ECTS) zwischen Partnerhochschulen maßgebend. Soweit Äquivalenzvereinbarungen nicht vorliegen, entscheidet der Prüfungsausschuss. Im Übrigen kann bei Zweifel an der Gleichwertigkeit die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.
- (4) Für Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien gelten die Absätze 1 bis 3 entsprechend.
- (5) Werden Studien- und Prüfungsleistungen anerkannt, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk "bestanden" aufgenommen. Eine Kennzeichnung der Anerkennung im Zeugnis ist zulässig.
- (6) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 bis 4 besteht Rechtsanspruch auf Anerkennung. Die Anerkennung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen, die im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes erbracht wurden, erfolgt von Amts wegen. Die Studierenden haben die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

## **§ 7**

## **Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

- (1) Eine Prüfungsleistung gilt als mit "nicht bestanden" bewertet, wenn die Kandidatin oder der Kandidat ohne triftige Gründe zu einem Prüfungstermin nicht erscheint oder wenn sie oder er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Gleiches gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird.
- (2) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Bachelorprüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin oder des Kandidaten kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes verlangt werden. In Zweifelsfällen kann ein Attest eines von der Philipps-Universität benannten Arztes verlangt werden. Werden die Gründe anerkannt, wird ein neuer Termin anberaumt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind in diesem Fall anzurechnen.
- (3) Versucht die Kandidatin oder der Kandidat, das Ergebnis ihrer oder seiner Prüfungsleistung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit "nicht bestanden" bewertet. Eine Kandidatin oder ein Kandidat, die oder der den ordnungsgemäßen Ablauf einer Prüfung stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer oder Aufsichtsführenden von der Fortsetzung der Prüfungsleistungen ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit "nicht bestanden" bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann der Bachelorprüfungsausschuss die Kandidatin oder den Kandidaten von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen.
- (4) Die Kandidatin oder der Kandidat kann innerhalb einer Frist von vier Wochen verlangen, dass die Entscheidung nach Abs. 3 Satz 1 und 2 vom Bachelorprüfungsausschuss überprüft wird.
- (5) Belastende Entscheidungen des Bachelorprüfungsausschusses sind der Kandidatin oder dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## **§ 8**

### **Zulassung zum Bachelorstudium und Erteilung des akademischen Grades „Bachelor of Science“**

- (1) Zum Bachelorstudium und damit zu Modulprüfungen kann nur zugelassen werden, wer:
  1. das Zeugnis der allgemeinen Hochschulreife, einer einschlägigen fachgebundenen Hochschulreife oder eine durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannte Zugangsberechtigung besitzt,
  2. einen Prüfungsanspruch nicht verloren hat.
- (2) Der Antrag auf Erteilung des akademischen Grades „Bachelor of Science“ und auf die eventuell gewünschte Spezifizierung der Fachrichtung (siehe § 2 Abs. 2) ist der oder dem Vorsitzenden des Bachelorprüfungsausschusses schriftlich einzureichen. Dem Antrag sind beizufügen:

1. Die Nachweise über das Vorliegen der in Absatz 1 genannten Zulassungsvoraussetzungen,
2. Nachweise über die bestanden Modulprüfungen und den erfolgreichen Abschluss der Bachelorarbeit,
3. das Studienbuch oder die an der Philipps-Universität Marburg oder anderen Hochschulen an seine Stelle tretenden Unterlagen,
4. eine Erklärung darüber, ob die Kandidatin oder der Kandidat bereits eine Bachelorprüfung in demselben oder in einem verwandten Studiengang an einer wissenschaftlichen Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes endgültig nicht bestanden hat oder ob sie bzw. er sich in einem Prüfungsverfahren befindet,
5. eine Erklärung über die gewünschte Spezifizierung des Bachelorgrades (§ 2 Abs. 2).
6. der ausgefüllte Erfassungsbogen des Statistischen Landesamtes Hessen.

(3) Ist es der Kandidatin oder dem Kandidaten nicht möglich, eine nach Absatz 2 Ziff. 3 erforderliche Unterlage in der vorgeschriebenen Zeit zu erbringen, kann der Bachelorprüfungsausschuss gestatten, den Nachweis auf andere Art zu führen.

(4) Die Kandidatin oder der Kandidat muss mindestens das letzte Semester vor Beginn der Anfertigung der Bachelorarbeit an der Philipps-Universität Marburg für den Bachelor-Studiengang „Biology“ eingeschrieben gewesen sein.

(5) Über die Erteilung des akademischen Grades „Bachelor of Science“ entscheidet die oder der Vorsitzende des Bachelorprüfungsausschusses. Eine ablehnende Entscheidung ist zu begründen und bedarf der Zustimmung des Bachelorprüfungsausschusses. Die Entscheidung wird der Bewerberin oder dem Bewerber schriftlich mitgeteilt und ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

(6) Die Zulassung darf nur abgelehnt werden, wenn:

1. die nach § 8 Abs. 1 erforderlichen Voraussetzungen nicht erfüllt sind, oder
2. die Unterlagen unvollständig sind, oder
3. die Kandidatin oder der Kandidat die Bachelorprüfung im Studiengang Biologie oder in einem verwandten Studiengang an einer wissenschaftlichen Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes endgültig nicht bestanden hat, oder
4. die Kandidatin oder der Kandidat sich in demselben oder in einem verwandten Studiengang an einer anderen Hochschule in einem Prüfungsverfahren befindet.

## § 9

### **Ziel und Umfang der Bachelorprüfung**

(1) Durch die Bachelorprüfung soll die Kandidatin oder der Kandidat nachweisen, dass sie oder er sich die inhaltlichen Grundlagen des Faches, ein methodisches Instrumentarium und eine systematische Orientierung erworben hat.

(2) Die Bachelorprüfung besteht aus: a) studienbegleitenden, benoteten Modulprüfungen und b) der anschließenden Bachelorarbeit (siehe § 1, § 14)

(3) Bis zur ersten Hälfte des dritten Semesters sind die biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule für alle Studierenden im Bachelor-

Studiengang „Biology“ obligat. Ab der zweiten Hälfte des dritten Semesters sollen vier biologische Fachmodule und Profilmodule im Umfang von 12 bzw. 18 ECTS-Punkten – je nach Größe des Vertiefungsmoduls - belegt werden. Wenn das Vertiefungsmodul von 12 SWS auf 16 SWS verlängert wird (s. Anhang 1), brauchen nur zwei Profilmodule belegt zu werden. Im 5. Semester muss ein Vertiefungsmodul belegt und im 6. Semester nach Absolvierung des Praxismoduls die dreimonatige Bachelorarbeit angefertigt werden (siehe § 3).

(4) Biologische Fachmodule werden von folgenden Fachgebieten am Fachbereich Biologie angeboten:

1. Spezielle Botanik und Mykologie
2. Pflanzenphysiologie und Photobiologie
3. Zellbiologie
4. Spezielle Zoologie und Evolution der Tiere
5. Tierphysiologie
6. Entwicklungsbiologie und Parasitologie
7. Ökologie
8. Mikrobiologie
9. Genetik
10. Naturschutz

Die Modulnamen und die jeweiligen Prüfungsinhalte sind in Anhang Nr. 2 angeführt.

## **§ 10**

### **Zulassung zu Modulen, Inhalte und Organisation der Modulprüfungen**

(1) Prüfungsleistungen werden in studienbegleitenden Prüfungen zu den vorgeschriebenen Lehrmodulen und in der Bachelorarbeit erbracht. Die verschiedenen Prüfungsformen für die Module sind in § 11 festgelegt. Wiederholungen von Modulprüfungen und der Bachelorarbeit regelt § 13.

(2) Biologische Fachmodule des zweiten Studienabschnittes können nur dann belegt werden, wenn aus den Kernmodulen mindestens 50 ECTS-Punkte erworben wurden.

(3) Eine Bachelorarbeit kann nur bei erfolgreichem Abschluss des Vertiefungsmoduls begonnen werden. Bei Beginn der Bachelorarbeit sollten die Fachmodulprüfungen erfolgreich abgeschlossen worden sein. Wenn zu diesem Zeitpunkt nicht mehr als eine Fachmodulprüfung wiederholt werden muss, ist die Aufnahme der Bachelorarbeit zulässig.

(4) Gegenstand der benoteten Modulprüfungen sind die Stoffgebiete der jeweiligen Lehrmodule, die von der Prüfungsordnung vorgegeben sind. Die Prüfungsanforderungen der einzelnen Module sind in Anhang 6, Prüfungsinhalte sind in Anhang 2 aufgelistet.

(5) Macht eine Kandidatin oder ein Kandidat durch ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie oder er aus gesundheitlichen Gründen nicht in der Lage ist, die Prüfung ganz oder teilweise in der vorgegebenen Form abzulegen, hat die oder der Vorsitzende des Bachelorprüfungsausschusses der Kandidatin oder dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Studien- und Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen.



(6) Eine Bachelorarbeit kann nur in dem Fachgebiet erstellt werden, in dem auch das Praxismodul absolviert wurde; sie soll in dem Fachgebiet absolviert werden, in dem auch das Vertiefungsmodul absolviert wurde.

## **§ 11**

### **Prüfungsformen für Modulprüfungen**

(1) Für Modulprüfungen sind folgende Prüfungsformen zugelassen:

1. Schriftliche oder mündliche Prüfungen (Klausuren, Einzel- oder Gruppenprüfungen);
2. Planung und Auswertung experimenteller Arbeiten im Labor und Freiland (Protokolle);
3. Bearbeitung von Objekten und wissenschaftliche Interpretationen der Befunde.
4. Bericht über Geländepraktika;
5. Bearbeitung wissenschaftlicher Literatur;
6. Schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben zu den entsprechenden Lehrveranstaltungen;
7. Gruppenarbeiten, bei denen der individuelle Anteil des Einzelnen an der Arbeit nachprüfbar sein muss.

Die Auflistung der Möglichkeiten der Leistungsprüfungen in der Bachelor-Prüfungsordnung umfasst eine Auswahl und schließt andere Arten der Leistungsprüfung nicht aus.

Die zum Bestehen eines Moduls zu erbringenden Prüfungsleistungen sind in der jeweiligen Modulbeschreibung (Anlage 6) aufgeführt.

(2) Mündliche Prüfungen werden vor einer Prüferin oder einem Prüfer in Gegenwart einer Beisitzerin oder eines Beisitzers als Einzelprüfungen oder als Gruppenprüfungen abgelegt. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 12 Abs. 1 hört der Prüfer die anderen an einer Kollegialprüfung mitwirkenden Prüfer.

(3) Die Beisitzerin oder der Beisitzer mündlicher Prüfungen führt über die wesentlichen Gegenstände, die Ergebnisse und die Dauer der Prüfung Protokoll. Vor Festsetzung der Note hört die Prüferin oder der Prüfer zum Ergebnis der Prüfung die Beisitzerin oder den Beisitzer. Das Protokoll wird sowohl von Prüferin oder Prüfer als auch von Beisitzerin oder Beisitzer unterzeichnet. Es bleibt bei den Prüfungsakten.

(4) Die mündliche Modulprüfung dauert für jede Kandidatin oder jeden Kandidaten und für jedes Modul mindestens 15 Minuten und höchstens 30 Minuten. Bei Gruppenprüfungen wird die Prüfungsdauer entsprechend verlängert.

(5) Das Ergebnis der mündlichen Modulprüfungen ist der Kandidatin oder dem Kandidaten jeweils im Anschluss an die Prüfung bekannt zu geben.

(6) Das Ergebnis schriftlicher Prüfungen ist innerhalb von vier Wochen bekannt zu geben.

## **§ 12**

## Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung der Noten und Bestehen der Bachelorprüfung

(1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer festgesetzt. Für die Bewertung der Prüfungsleistungen sind folgende Noten zu verwenden:

<u>ECTS-Grade</u>	<u>deutsche Note</u>	<u>ECTS-Definition</u>	<u>deutsche</u>
<u>Übersetzung</u>			
A	1,0 – 1,5	excellent	hervorragend
B	1,6 – 2,0	very good	sehr gut
C	2,1 – 3,0	good	gut
D	3,1 – 3,5	satisfactory	befriedigend
E	3,6 – 4,0	sufficient	ausreichend
FX/F	4,1 – 5,0	fail	nicht bestanden

(2) Eine Modulprüfung ist bestanden, wenn die Fachnote mindestens "ausreichend" (= 4,0) ergibt. Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, errechnet sich die Modulnote aus dem nach ECTS-Punkten gewichteten arithmetischen Mittel der einzelnen Prüfungsleistungen.

Die Modulnote errechnet sich nach folgender Formel:

Modulnote =  $\text{Summe (Teilnoten} \times \text{ECTS der Teilprüfungen)} / \text{ECTS des Moduls}$ .

(3) Die Bachelorprüfung ist bestanden, wenn sämtliche Modulprüfungen und die Bachelorarbeit mindestens mit der Note "ausreichend" (= 4,0) bewertet worden sind.

(4) Die Gesamtnote errechnet sich aus den nach ECTS-Punkten gewichteten Einzelnoten der Modulprüfungen.

Gesamtnote =  $\text{Summe (Einzelnoten} \times \text{ECTS der Module)} / \text{Summe der ECTS aller Module}$ .

(5) Bei der Bildung der Modulnoten und der Gesamtnote wird die erste Dezimale hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

(6) Während des Bachelor-Studiums besteht, unter der Voraussetzung ausreichender Kapazitäten, die Möglichkeit, neben den vorgeschriebenen Studienleistungen zusätzliche Module aus der Gruppe der biologischen Fachmodule sowie der Profilmodule zu belegen. Zusätzlich belegte Module müssen mit der vorgeschriebenen Prüfung abgeschlossen werden. Alle abgeleisteten Fach- bzw. Profilmodule werden mit der erzielten Note sowohl im Zeugnis als auch im Diploma Supplement dokumentiert. Die Entscheidung, welche der insgesamt abgeleisteten Fach- bzw. Profilmodule in die Berechnung der Gesamtnote einfließen, obliegt der oder dem Studierenden und muss der oder dem Vorsitzenden des Bachelorprüfungsausschusses bei Abgabe der Bachelorarbeit schriftlich mitgeteilt werden. Insgesamt können zur Berechnung der Gesamtnote nur 4 Fachmodule und je nach Umfang des Vertiefungsmoduls Profilmodule im Umfang von 12 bzw. 18 ECTS-Punkten berücksichtigt werden.

## **Wiederholung von Modulprüfungen und der Bachelorarbeit**

- (1) Von allen für den Bachelor-Studiengang vorgeschriebenen Modulprüfungen können die Studierenden nach einer Prüfung maximal drei als nicht unternommen deklarieren („Freischussregelung“).
- (2) Eine Modulprüfung, die insgesamt nicht bestanden worden ist, kann einmal wiederholt werden. Besteht sie aus mehreren Teilprüfungen, müssen nur die Teilprüfungen wiederholt werden, die nicht bestanden wurden. Eine zweite Wiederholung desselben Moduls ist nur in begründeten Ausnahmefällen zulässig. Hierüber entscheidet der Bachelorprüfungsausschuss.
- (3) Eine Wiederholung der Modulprüfung muss innerhalb eines Jahres erfolgen. Der Termin wird von den Lehrveranstaltern des Moduls festgesetzt. Der Prüfungsanspruch erlischt bei Versäumnis der Wiederholungsfrist, es sei denn, die Kandidatin oder der Kandidat hat das Versäumnis nicht zu vertreten.
- (4) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Teilprüfungen, so gilt die Prüfung als bestanden, wenn das gewichtete arithmetische Mittel der Teilprüfungsnoten mindestens ausreichend ist. Eine bestandene Teilprüfung kann nicht wiederholt werden. Eine nichtbestandene Teilprüfung kann, aber muss nicht wiederholt werden, wenn das arithmetische Mittel der Teilprüfungsnoten ausreichend oder besser ist.
- (5) Die Rückgabe des Themas einer Bachelorarbeit ist innerhalb eines Monats nach Beginn der Arbeit zulässig. Die Rückgabe ist unter Nennung der Gründe bei der Prüfungskommission zu beantragen.
- (6) Eine Bachelorarbeit kann einmal wiederholt werden. Im Falle der Wiederholung mit neuem Thema sollte die Anfertigung der Bachelorarbeit unter einer anderen Anleiterin oder einem anderen Anleiter stattfinden. Sie oder er muss prüfungsberechtigt nach § 23 Abs. 3 HHG und aktiv in der Forschung und Lehre des Fachbereichs Biologie tätig sein.

## **§ 14**

### **Bachelorarbeit**

- (1) Die Bachelorarbeit ist eine Prüfungsarbeit, die die biologische Grundausbildung abschließt. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, ein Problem aus der Biologie einschließlich der Grenzgebiete nach wissenschaftlichen Methoden innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig zu bearbeiten und ihre oder seine Ergebnisse verständlich darzustellen und zu interpretieren.
- (2) Die Bachelorarbeit kann von jeder Professorin und jedem Professor und anderen nach § 8 Abs. 4 HHG prüfungsberechtigten Personen ausgegeben und betreut werden. Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, zum Thema der Bachelorarbeit bei der Betreuungsperson Vorschläge zu machen. Die Kandidatin oder der Kandidat hat keinen Anspruch auf ein bestimmtes Thema oder einen bestimmten Arbeitsplatz.
- (3) Der Beginn der Bachelorarbeit und das Thema der Arbeit sind vom Betreuer dem Bachelorprüfungsamt mitzuteilen.

(4) Auf Antrag sorgt die oder der Vorsitzende des Bachelorprüfungsausschusses dafür, dass eine Kandidatin oder ein Kandidat rechtzeitig ein Thema und einen Arbeitsplatz für eine Bachelorarbeit erhält.

(5) Die Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit beträgt drei Monate. Auf begründeten Antrag hin kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit um höchstens einen Monat verlängern. Thema und Aufgabenstellung der Bachelorarbeit sind vom Betreuer so zu begrenzen, dass die zur Bearbeitung vorgegebene Frist eingehalten werden kann.

(6) Studierenden kann auf Antrag wegen der Betreuung eines überwiegend von ihnen zu versorgenden Kindes unter 16 Jahren oder eines erkrankten oder pflegebedürftigen Angehörigen eine angemessene Verlängerung der Bearbeitungszeit gewährt werden, die drei Monate nicht überschreiten darf. Ganz entsprechend wird in Fällen der Schwangerschaft verfahren.

(7) Bei der Abgabe der Bachelorarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie oder er die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.

## **§ 15**

### **Annahme und Bewertung der Bachelorarbeit**

(1) Die Bachelorarbeit ist fristgemäß bei der oder dem Vorsitzenden des Bachelorprüfungsausschusses in zwei Exemplaren abzugeben. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgemäß abgegeben, gilt sie als mit "nicht bestanden" bewertet.

(2) Eine Prüferin oder ein Prüfer bewertet die Bachelorarbeit und erstellt ein schriftliches Gutachten. Eine Prüferin oder ein Prüfer soll die Bachelorarbeit betreut haben. Die zweite Prüferin oder der zweite Prüfer wird von der oder dem Vorsitzenden des Bachelorprüfungsausschusses bestellt. Sie sollen nach Durchsicht der Bachelorarbeit überprüfen, ob sie mit der Note der Betreuerin oder des Betreuers einverstanden sind und sollen ihre Zustimmung bzw. deren Verweigerung dokumentieren. Falls die Zweitprüferin oder der Zweitprüfer in der Zensurengebung vom Erstgutachten abweicht, muss ein eigenes schriftliches Gutachten erstellt werden, in dem die Note begründet wird.

(3) Jedes Gutachten muss eine begründete Note enthalten. Für die Benotung gilt § 12 Abs. 1 entsprechend.

(4) Weicht die Benotung der Prüfungsberechtigten voneinander ab, ergibt sich die Endnote aus dem arithmetischen Mittel der Einzelnoten. Ist eine Bewertung schlechter als "ausreichend", weichen die Bewertungen mehr als eine Note voneinander ab oder legt die Erstgutachterin oder der Erstgutachter oder die Kandidatin oder der Kandidat Widerspruch gegen die Endnote ein, bestellt die oder der Vorsitzende des Bachelorprüfungsausschusses eine weitere Prüferin oder einen weiteren Prüfer. Danach setzt die Prüfungskommission die Endnote fest.

## **§ 16**

## **Zeugnis der Bachelorprüfung**

(1) Über die bestandene Bachelorprüfung ist innerhalb von fünf Wochen nach Bewertung der Bachelorarbeit, ein Zeugnis in deutscher und englischer Sprache auszustellen, das die in den Modulprüfungen und in der Bachelorarbeit erzielten Noten sowie die Gesamtnote und ECTS-Punkte enthält. Das Zeugnis ist von der oder dem Vorsitzenden des Bachelorprüfungsausschusses zu unterzeichnen. Als Datum des Zeugnisses ist der Tag anzugeben, an dem alle Prüfungsleistungen erbracht sind. Ein Muster des Zeugnisses der Bachelorprüfung ist in Anhang 3 aufgeführt.

(2) Ist die Bachelorprüfung nicht bestanden oder gilt sie als nicht bestanden, so erteilt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin oder dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der auch darüber Auskunft gibt, ob und gegebenenfalls in welchem Umfang und innerhalb welcher Frist Prüfungsleistungen der Bachelorprüfung wiederholt werden können.

(3) Der Bescheid über die nicht bestandene Bachelorprüfung ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

(4) Hat die Kandidatin oder der Kandidat die Bachelorprüfung endgültig nicht bestanden, wird ihr oder ihm auf Antrag und gegen Vorlage der entsprechenden Nachweise eine von der oder dem Vorsitzenden des Bachelorprüfungsausschusses unterzeichnete schriftliche Bescheinigung ausgestellt. Sie enthält die Prüfungsfächer und deren Noten, sowie die zur Bachelorprüfung noch fehlenden Prüfungsfächer und lässt erkennen, dass die Bachelorprüfung nicht bestanden ist.

## **§ 17**

### **Bachelorurkunde, Diploma Supplement**

(1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin oder dem Kandidaten die Bachelorurkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des akademischen Bachelorgrades beurkundet.

(2) Die Bachelorurkunde wird von der Dekanin oder dem Dekan und von der oder dem Vorsitzenden des Bachelorprüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität versehen. Ein Muster der Bachelorurkunde ist in Anhang 4 angeführt.

(3) Die Vorsitzende oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses stellt der Kandidatin oder dem Kandidaten ein Diploma Supplement aus. Ein Muster des Diploma Supplement ist in Anhang 5 angeführt.

## **§ 18**

### **Ungültigkeit einer Prüfung**

(1) Hat die Kandidatin oder der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zertifikates bekannt, so kann der Bachelorprüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die

Kandidatin oder der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin oder der Kandidat hierüber täuschen wollte und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin oder der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so entscheidet der Bachelorprüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes des Landes Hessen.

(3) Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Prüfungszeugnis ist auch die Bachelorurkunde einzuziehen, wenn die Prüfung aufgrund einer Täuschung für "nicht bestanden" erklärt wurde. Eine Entscheidung nach Abs. 1 und Abs. 2, Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.

## **§ 19**

### **Einsicht in die Prüfungsakten**

(1) Innerhalb eines Jahres nach Abschluss des Prüfungsverfahrens wird der Kandidatin oder dem Kandidaten auf Antrag Einsicht in ihre oder seine schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Bewertungen der Prüferinnen und Prüfer und in die Prüfungsprotokolle gewährt.

(2) Der Antrag ist binnen eines Monats nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses bei der Vorsitzenden oder dem Vorsitzenden des Bachelorprüfungsausschusses zu stellen. Sie oder er bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

## **§ 20**

### **Prüfungsgebühren**

Prüfungsgebühren werden nicht erhoben.

## **§ 21**

### **Inkrafttreten**

Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Staatsanzeiger für das Land Hessen in Kraft.

Marburg, den 9. Juni 2005

Prof. Dr. Klaus Lingelbach  
Dekan

## ANHANG 1: Modultypen und Module des Bachelor-Studiengangs „Biology“

<b>Biologische Kernmodule</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>
1. Genetik/Mikrobiologie	5	7,5
2. Anatomie und Physiologie der Tiere	5	7,5
3. Zell- und Entwicklungsbiologie	5	7,5
4. Einführung in die organismische Biologie	5	7,5
5. Anatomie und Physiologie der Pflanzen	5	7,5
6. Orientierung und Tutorium	3	4,5
<b>Nat.-math. Kernmodule</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>
1. Physik und Mathematik	10	15
2. Chemie und Biochemie	10	15
<b>Biologische Fachmodule</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>
1. Biodiversitätsmanagement	8	12
2. Biologie der Wirbeltiere und des Menschen	8	12
3. Biologie der Zelle	8	12
4. Entwicklung, Biologie der Zelle & deren Parasiten	8	12
5. Funktionsmorphologie wirbelloser Tiere	8	12
6. Genetik I	8	12
7. Makroökologie	8	12
8. Mikrobiologie I	8	12
9. Mykologie	8	12
10. Naturschutzbiologie	8	12
11. Pflanzen und Pilze in ihren Lebensräumen	8	12
12. Pflanzenökologie	8	12
13. Pflanzenphysiologie	8	12
14. Spezielle Botanik	8	12
15. Tiere, Interaktionen und Lebensgemeinschaften	8	12
16. Tierphysiologie	8	12
<b>Vertiefungsmodule</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>
1. Entwicklung, Zellbiologie und Parasitologie	12	18
2. Genetik II	12	18
3. Makroökologie	12	18
4. Mikrobiologie II	16	24
5. Morphologie und Evolution der Tiere	16	24
6. Mykologie	12	18
7. Naturschutzbiologie	12	18
8. Pflanzenökologie	12	18
9. Pflanzenphysiologie	16	24
10. Spezielle Botanik	12	18
11. Tierphysiologie	12	18



<b>Praxismodule</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>
1. Allgemeine Ökologie und Tierökologie	8	12
2. Biodiversitätsmanagement	8	12
2. Entwicklung, Biologie der Zelle und deren Parasiten	8	12
3. Funktionelle Morphologie und Evolution der Vertebraten	8	12
4. Genetik	8	12
5. Mikrobiologie	8	12
6. Molekulare Pflanzenphysiologie	8	12
7. Mykologie	8	12
9. Naturschutzbiologie	8	12
10. Neurobiologie/Ethologie	8	12
11. Pflanzenökologie	8	12
12. Pflanzenphysiologie und Photobiologie	8	12
13. Spezielle Botanik	8	12
14. Spezielle Zoologie (molekulare Ausrichtung)	8	12
15. Spezielle Zoologie (organismische Ausrichtung)	8	12
16. Stoffwechsel-/Ökophysiologie	8	12

<b>Profilmodule</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>	<b>Fachbereich</b>
<b>Biochemie und Chemie</b>			
Biochemie I	4	6	Chemie
Biochemie II	4	6	Chemie
Strukturbiochemie	4	6	Chemie
<b>Bioinformatik und Informatik</b>			
Biomedica	4	6	Biologie
Computational Biology I	4	6	Biologie
Computational Biology II	4	6	Biologie
Knowledge Discovery	5	8	Mathe/Informatik
Methoden der Datenbionik	2	4	Mathe/ Informatik
Mikrobielle Bioinformatik	4	6	Biologie
Neuronale Netze	4	6	Mathe/Informatik
Seminare in der Praktischen Informatik	4	8	Mathe/Informatik
Technische Informatik	6	9	Mathe/Informatik
<b>Biologie</b>			
Biologie der Tiere	4	6	Biologie
Molekulare Mykologie	4	6	Biologie
Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren	4	6	Biologie
<b>Biophysik</b>			
Cellular Biomechanics	4	6	Medizin
Computational Neurophysics	4	6	Physik

Neurobiologie – Erregbare Membranen	4	6	Biologie, Physik
Neurobiologie – Höhere Gehirnfunktionen	4	6	Biologie, Physik
Neurophysics I – Vom Neuron zu neuronalen Schaltungen	4	6	Physik
Neurophysics II – Komplexe neuronale Systeme	4	6	Physik
Physikalische Konzepte in der Biologie	4	6	Physik
Signal- and Systems-Analysis	4	6	Physik

## **Geographie**

Biogeographie	4	6	Geographie
---------------	---	---	------------

## **Geowissenschaften**

Erdgeschichte	4	6	Geowissenschaften
Paläobiologie	5,5	6	Geowissenschaften
Paläontologie am Beispiel von Mikrofossilien	4	6	Geowissenschaften
Regionale Geologie	4,5	6	Geowissenschaften

## **Gesellschaftswissenschaften**

Einführung in die pragmatische Umweltforschung	4	6	Biologie
Wissenschaftstheorie, Ethik u. Geschichte d. Biologie	4	6	Biol., Philosophie

## **Mathematik**

Mathematik für Studierende der Biologie	4	6	Mathematik
Mathematische und statistische Methoden	4	6	Mathematik

## **Methoden**

Berufsfeld 'Biodiversität' - Überblick und Einstiegs mögli.	4	6	Biologie
Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie	4	6	Biologie
Mikroskopie	4	6	Biologie
Projektor. Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie	5	8	Biologie
Scientific Writing	2	3	Biologie

## **Psychologie**

Biologische Psychologie	6	8	Psychologie
Entwicklungspsychologie	6	10	Psychologie
Lernen, Motivation und Emotion	6	10	Psychologie
Persönlichkeitspsychologie	6	10	Psychologie
Wahrnehmung, Kognition und Sprache	6	10	Psychologie

## **Ev.Theologie**

Bioethik	4	6	Ev. Theologie
Praktische Sozialethik	4	6	Ev. Theologie

## ANHANG 2: Prüfungsinhalte der Module des Bachelor-Studiengangs „Biology“

### Prüfungsinhalte der Kernmodule

#### **Kernmodul Genetik/Mikrobiologie**

Erblichkeit von Merkmalen, Mendelsche Regeln, Chromosomentheorie der Vererbung, Erbgänge und Stammbäume, geschlechtsgebundene Vererbung, Geschlechtsbestimmung, Einführung in die Humangenetik, Fehler bei der Vererbung, Nichtchromosomale Vererbung, DNA als genetisches Material, Replikation und Reparatur der DNA, Transkription und Prozessierung der RNA, Translation und Proteinbiosynthese, Regulation der Genexpression, Grundlagen der Gentechnik

Allgemeine Grundlagen des Aufbaus der prokaryotischen Zelle. Der chemische Rahmen des Lebens; Wasser und die Lebenstauglichkeit der Umwelt; Kohlenstoff und die molekulare Vielfalt des Lebens; die Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle; Einführung in den Stoffwechsel; Membranen: Struktur und Funktion; Zellatmung; Gewinnung chemischer Energie. Mikroben als Modellsysteme: Die Genetik der Viren und Bakterien; die junge Erde und die Entstehung des Lebens; Prokaryonten und die Entstehung der Stoffwechselvielfalt.

Licht- und Phasenkontrastmikroskopie; Kultivierung von Mikroorganismen.

#### **Kernmodul Anatomie und Physiologie der Tiere**

Vergleichend: Entstehung, Bau und Funktionsmorphologie von Invertebraten und Vertebraten und ihrer Organsysteme; Evolution, hypothetische und nachgewiesene Übergangsformen; Speziell: Biologie, Evolution, Ontogenie und Funktionsmorphologie der in Vorlesung und Kursen behandelten Tiere und ihrer Stämme. Bau und Funktion von Nervenzellen, Sinneszellen (Chemoperzeption), Muskelfasern, Synapse, Nervensystem; Endokrines System, Hormone, Grundprinzipien der Atmung, des Kreislaufs und der Verdauung

#### **Kernmodul Zell- und Entwicklungsbiologie**

Überblick über die prokaryote und eukaryote Zelle; Zellkompartimentierung, Plasmamembran, Cytoplasma, Zellkern, ER, Golgi, Lysosomales-endosomales System, Vacuole, Microbodies, Mitochondrien und Plastiden. Zielfindung von Zellen. Topogene Signale und Lokalisation von Proteinen, Proteinabbau; Zellzyklus, Signalketten, Signaltransduktion und Regulationsleistungen von Zellen, Vesikelfluß; Cytoskelett, Grundlegende Aspekte der Entwicklung: Oogenese, Spermatogenese, Befruchtung, Furchung, Gastrulation, Segmentierung, Blütenentwicklung, Metamorphose, Stammzellen, Einblick in die molekularen Methoden der Parasitologie, Entwicklungs- und Zellbiologie

#### **Kernmodul Einführung in die organismische Biologie**

Organisationsformen und Evolutionstrends im Pflanzen-, Pilz- und Tierreich; Leitmerkmale und Kenntnisse wichtiger Taxa; Organismen und ihre Umwelt; Struktur und Dynamik von Populationen; Interaktionen zwischen Organismen; Artengemeinschaften; Ökosysteme; Gefährdung und Schutz biologischer Vielfalt.

#### **Kernmodul Anatomie und Physiologie der Pflanzen**

Überblick über die Organisationstypen des Pflanzen- und Pilzreiches; Bau, Funktion und Molekularbiologie der pflanzlichen Zelle: Organisationsformen des pflanzlichen Vegetationskörpers, Morphologie und Anatomie insbesondere der Kormophyten, Fortpflanzung und Generationswechsel, Wasser und Salzhaushalt inkl. Stofftransport der Pflanzen; Physiologie der Entwicklung und des Wachstums; Phytohormone.

## **Kernmodul Orientierung und Tutorium**

Bewerteter Seminar-Vortrag zu einem vorgegebenen oder von den Studierenden ausgesuchten biologischen Thema

## **Kernmodul Physik und Mathematik**

Vorlesung Experimentalphysik I und II für Naturwissenschaftler:

Grundbegriffe der Maßsysteme der Physik, Grundgesetze der Mechanik starrer und deformierbarer Körper; Kräfte, Kraftfelder, Energieformen und Energieumwandlung; Physik ruhender und bewegter Flüssigkeiten und Gase; Grundlagen der Schwingungs- und Wellenlehre der Thermodynamik und der kinetischen Gastheorie; Aggregatzustände, deren Änderungen und Grenzflächenphänomene; elektrische und magnetische Felder; elektrische Ströme, Magnetfelder; Maxwell-Gleichung in Integralform, elektrische Leitfähigkeit; Material in elektrischen und magnetischen Feldern; Wechselspannung und Wechselströme; elektromagnetische Schwingungen und Wellen; Grundlagen der geometrischen Optik und Wellenoptik, optische Geräte; Grundlagen der Atomistik, der Atomphysik (Atomspektren), der Radioaktivität und der Kernphysik sowie des Aufbaus der Materie.

Physikalisches Praktikum für Studierende der Biologie: Mechanik, Elektrizität, etc.

Theoretische Einführung zum Physikpraktikum:

Grundbegriffe der linearen Algebra und Analysis unter besonderer Berücksichtigung von naturwissenschaftlichen Anwendungen, Lineare Algebra: elementare Kombinatorik, lineare und quadratische Gleichungen, Ungleichungen, Vektorrechnung; Analysis: Zahlbereiche und Funktionsbegriff, konvergente Folgen und Reihen, differenzierbare und integrierbare Funktionen, einfache Differentialgleichungen.

## **Kernmodul Chemie und Biochemie**

Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie: Atombau und Periodensystem, chemische Bindung, Aggregatzustände, Energieumsätze bei chemischen Reaktionen, chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgleichung, Säure-Base-Reaktionen, Redox-Reaktionen, Chemie der Elementgruppen IV, V, VI, VII.

Organische Experimentalchemie: Überblick über die wichtigsten organischen Stoffklassen (Alkane, Cycloalkane, Haloalkane, Alkene, Aromaten, Alkohole, Ether, Amine, Aromate, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und deren Derivate, Aminosäuren, Peptide, Kohlehydrate), sigma- und pi-Bindungssysteme, grundlegende organische Reaktionen und deren Mechanismen, Methoden der Trennung und Isolierung organischer Verbindungen, Konstitutionsermittlung, Grundlagen der Stereochemie, Trennmethode.

Chemisches Praktikum für Biologen: Arbeitssicherheit im Labor, dynamisches Gleichgewicht (Verteilung, Osmose, Diffusion, Destillation), Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt, chemische Energetik, Säure-Base-Reaktion, Redoxprozesse, qualitative Analyse (Gravimetrie, Komplexometrie, Ionenaustauscher, Photometer). Komplexverbindungen, Kinetik und Katalyse, wichtige organische Reaktionen und Reaktionsmechanismen, Farbstoffe, Aminosäuren und Proteine, Analyse und Identifikation organischer Verbindungen, Trennmethode (DC-Analyse eines Proteinhydrolysats).

## Prüfungsinhalte der biologischen Fachmodule

**Fachmodul Biodiversitätsmanagement** Überblick über das Arten- und Ökosystemspektrum der Erde und Europas. Wesentliche Gefährdungsfaktoren sowie historische und aktuelle Nutzung von Arten. Artenschutz-Konventionen, Strategien und praktische Methoden des Arten- und Biotopschutzes. Ranging, game farming, ex-situ Strategien, Wiederansiedlung. Schutzgebietstypen und derzeitige globale, regionale und nationale Statistiken; Fragmentation natürlicher Ökosysteme, Korridormodelle, Pufferzonenkonzepte. Interaktionen mit örtlicher Bevölkerung; Europäisches Schutzgebietssystem Natura 2000. Naturschutzfachliche Planungs- und Bewertungsmethoden, insbesondere Biotop- und Artenkartierungen, Auswertung von Fernerkundungsdaten, Habitat Evaluation Procedure. Landschaftsplanung, UVP, Pflege- und Entwicklungspläne, Eingriffsplanungen und zugehörige Bilanzierungen. Praktische Anwendung ökologischer Feldmethoden in der Naturschutzplanung. Eigenständige Durchführung einfacher Planungsaufgaben.

### **Fachmodul Biologie der Wirbeltiere und des Menschen**

Übersicht- und Detailwissen zu den Lehrinhalten des Fachmoduls „Wirbeltiere“

### **Fachmodul Biologie der Zelle**

Kompartimentierung der Zelle in normalen und infizierten Zellen, Prinzip von Signalketten, ihre Bedeutung in Entwicklung und Onkogenese, Import und Export in Zellen und Organellen, Translation und posttranslationale Modifikationen, Steroide und ihre Rezeptoren, Geschlechtsbestimmung, Dosiskompensation. Grundlagen der Methoden: Mikrokopie, Molekularbiologie, Organellen-Isolation, Bioinformatik, kompartimentspezifische Genregulation

### **Fachmodul Entwicklung, Biologie der Zelle und deren Parasiten**

Die Anwendung gentechnologischer Methoden für Entwicklungsbiologie, Zellbiologie und Parasitologie (z. B. Genomics, Proteomics), Apoptose, Fusion von Membranen (z. B. Snare-Hypothese, Viren, Mitochondrien, Befruchtung, Myogenese), RNA Editing, Gastrulation und Organisationszentren, Stammzellen und biomedizinische Indikation, Genregulation (z.B. Promotoren, Enhancer, Beispiel aus Entwicklung in Kombination mit Signalketten, Insulatoren, Imprinting, Zelluläres Gedächtnis), Klonieren von Säugetieren, Angeborene Immunität, Erworbene Immunität, Immunmaskierung und Immunabwehr intrazellulärer Parasiten

### **Fachmodul Funktionsmorphologie wirbelloser Tiere**

Evolution, Bau, Funktion und Biochemie wirbelloser Tierstämme mit Detailwissen zu den in Kurs, Vorlesung und Seminar behandelten Stämmen und Arten, wie z.B. Möglichkeiten der Großgliederung des Tierreichs, Baupläne, Funktion ausgewählter Organsysteme unter phylogenetischen Gesichtspunkten, strukturelle und biochemische Zusammensetzung von Chitinpanzern, Seide, Klebstoffen, Schutz vor Toxinen und explosiven Gemischen, Biolumineszenz; mutualistische und andere Anpassungen an Lebensräumen, Strategien zu Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung; Entwicklung; Körperoberflächen, Bewegungsmechanismen, Atmung, Kreislaufsysteme, Darm und seine Anhänge, Exkretion, Beuteerwerb, Sinnesleistungen; Besonderheiten

### **Fachmodul Genetik I**

Molekulare Grundlage der Vererbung, Struktur der DNA und ihr Einfluß auf die Funktion, Mechanismen und Regulation der Replikation, Entstehung und Reparatur von DNA-Schäden, Transkription und ihre Regulation, Translation und ihre Regulation, Grundmechanismen der Rekombination, Genkartierung bei Viren, Pro- und Eukaryonten, Mutation, Mutagenese und Suppression, extrachromosomale und transponierbare genetische Elemente, Restriktion und Modifikation, Gentechnische Methoden, Grundzüge des Gentechnikrechts

**Fachmodul Makroökologie** Bedeutung der Skala in der Ökologie; makroökologische Prozesse; Form, Lage und Größe von Arealen; Analyse der Form, Lage und Größe von Arealen; innere Struktur von Arealen; lokale und regionale Dynamik von Populationssystemen; räumliche und erdgeschichtliche Verteilung biologischer Vielfalt; Evolution biologischer Vielfalt; Ökologie biologischer Vielfalt; Inselbiogeographie; Rekonstruktion historischer Prozesse; Phylogeographie; Methoden der Phylogeographie; Anwendung makroökologischer Methoden im Naturschutz.

### **Fachmodul Mikrobiologie I**

Die Welt der Mikroorganismen, Aufbau der prokaryotischen Zelle, Bakterielle Zellwand, Cytoplasmamembran, Energiestoffwechsel und Biosynthesen, Grundlagen der Thermodynamik, Mechanismen der Energiekonservierung, Stoffaufnahme und Transport, Biosynthese von Monomeren, Struktur und Funktion, Biosynthese von Polymeren, bakterielle Zellwand, Kapseln, Schleime, Flagellen und Bewegung, Wachstum und Vermehrung, Grundlagen der Anpassung an Veränderungen im Lebensraum, Genetik und Evolution, DNA Mutation, Transfer von genetischem Material, DNA Rekombination, Systematik und Phylogenie, Bakterientaxonomie, Pilze / Viren. Biotechnologie: Industrielle Nutzung, Nahrungsmittelherstellung, Stoffwechselprodukte, Abwassertechnologie.

### **Fachmodul Mykologie**

Systematik und Phylogenese pilzlicher Organismen mit Schwerpunkt auf den Eumycota; Interaktionen; Anatomie, Ultrastruktur, Molekulargenetik, Physiologie der Pilze; Einführung in den saprophytischen Stoffabbau und in biotrophe Interaktionen; Angewandte Mykologie; Kennenlernen wirtschaftlich wichtiger sowie in der Praxis und der Systematik relevanter Pilzarten; Mykologische Untersuchungsmethoden.

### **Fachmodul Naturschutzbiologie**

Grundlegende Funktionen von Ökosystemen; Gefährdung von Ökosystemen; ökologisch-genetische Grundlagen von Ausbreitung, Etablierung und Reproduktion von gefährdeten Arten; Methoden zur Erfassung und Analyse von räumlichen Mustern: GIS, Vegetationsökologie, Landschaftsökologie, molekulare Marker, multivariate Statistik, Geostatistik; Managementmethoden zum Schutz von biologischer und genetischer Vielfalt.

### **Fachmodul Pflanzen und Pilze in ihren Lebensräumen**

Überblick über systematische Gliederung der pflanzlichen und pilzlichen Organismen; Kenntnisse der Methoden der Identifikation von Pflanzen und ihre Einbindung in Ökosysteme; Aufbau und Spezialisierungen von Thallus und Kormus; Standortanpassungen, morphologische, anatomische und phylogenetische Grundlagen; Lebensräume, Artenkenntnis und Verwandtschaftsbeziehungen; Kenntnisse der Aus- und Verbreitung von Pflanzen – funktionelle Merkmale; Grundlagen zur genetischen Vielfalt und ihrer Gefährdung; Grundlagen der Störungs- und Renaturierungsbiologie pflanzlicher Systeme.

**Fachmodul Pflanzenökologie** Reaktion von Pflanzen auf abiotische Umweltfaktoren; Grundlagen der Populationsbiologie der Pflanzen; Interaktionen von Pflanzen mit anderen Organismen; Struktur und Dynamik von Pflanzengemeinschaften; Vegetationstypen; Methoden der Pflanzenökologie; Grundlagen der Planung und Auswertung von Experimenten und Erhebungen.

### **Fachmodul Pflanzenphysiologie**

Abläufe und Regulationsmechanismen des Teilungswachstums; Polarität, inäquale Teilung, Regulation des Streckungswachstums; Totipotenz und differentielle Genaktivität; Regulation der Entwicklung durch innere und äußere Faktoren; Blütenbildung und deren Abhängigkeit von inneren und äußeren Faktoren, ABC-Modell der Blütenbildung; Phytohormone; Primärstoffwechsel und

dessen Regulation; Bewegungsphysiologie; endogen und exogen gesteuerte Bewegungen; Transportsysteme und Transportmechanismen bei Pflanzen; Einfluss des Lichtes auf die Entwicklung, die Energetik und Bewegung von Pflanzen und Pilzen; Photosynthese: C3- und C4-Pflanzen; Einfluss von UV-A und UV-B auf die Vegetation; endogene Rhythmik; Eigenschaften und Funktion der für die Photobiologie relevanten Photorezeptoren, Signaltransduktion; Wasserhaushalt;

### **Fachmodul Spezielle Botanik**

Systematik der Kormophyten; morphologische und anatomische Merkmale und Strukturen bei phylogenetischen Progressionsreihen innerhalb natürlicher Verwandtschaftskreise; Metamorphosen, Ab- und Umwandlungen von Wurzel, Sprossachse und Blatt bei Standortadaptionen und Ernährungsspezialisierungen; Aufbau und Typen von Blüten und Blütenständen, Samen und Früchten im Zusammenhang von Bestäubungseinrichtungen und der Ausbreitung von Diasporen; Morphologische und anatomische Untersuchungsmethoden.

### **Fachmodul Tiere, Interaktionen und Lebensgemeinschaften**

Baupläne; phylogenetische Beziehung zwischen tierischen Taxa; Biologie und Ökologie wichtiger Taxa; Methoden der Taxonomie und Phylogenie; Evolutionstrends im Tierreich; Anpassungen im Tierreich; ökologische Nische; Einfluss wichtiger abiotischer Faktoren auf Organismen; Biome; Organismen als Nahrungsressource; Ökologie der Photosynthese; Struktur und Dynamik von Populationen; deterministisches und stochastisches Populationswachstum; Evolution und Analyse von Lebenszyklen; Interaktionen zwischen Organismen; Struktur und Dynamik von Lebensgemeinschaften; Biogeochemische Kreisläufe; Energiefluss durch Ökosysteme; Grundlagen der Biogeographie; Probleme der Erhaltung der biologischen Vielfalt und funktionsfähiger Ökosysteme; Kenntnis der wichtigsten Tiergruppen Mitteleuropas; Biologie und ökologische Bedeutung der wichtigsten Tiergruppen Mitteleuropas; Methoden der Bestimmung von Tieren; Ansprache von wichtigen Tiergruppen im Gelände;

### **Fachmodul Tierphysiologie**

Elektrophysiologie des Nervensystems: Membranpotential, Aktionspotential; Synaptische Übertragung; Sinnesphysiologie: Fotorezeptoren und visuelles System, Mechanorezeption und Gehör, Chemorezeption, Elektrorezeption; Muskelkontraktion, Spinale Reflexe, Motorische Kontrolle; Wirbeltiergehirn, Vegetatives Nervensystem, Funktionen des Telencephalons; Verhaltensphysiologie: Motivation, endogene Rhythmik, Orientierung und Navigation, Verhaltensentwicklung: Prägung, Reifung; Lernformen; Verhaltensgenetik, Verhaltensevolution; Verhaltensökologie: Nahrungsaufnahme, Kampfstrategien, Signale und Kommunikation, Fortpflanzungsstrategien, Sozialverhalten

Atmung: Kiemen, Lungen, Tracheen, respiratorische Proteine; Kreislauf: offene und geschlossene Kreislaufsysteme, Blutproteine, Blutzellen, Herz, Blutgefäße, Blutdruck, Hämostase, Abwehrfunktionen; Nahrungsaufnahme und Verdauung: Aufbau und Funktion des Verdauungstraktes, Enzyme, Resorption, Transportmechanismen, gastrointestinale Hormone; Osmoregulation und Exkretion: Kontrolle des inneren Milieus, Nephridien, Nephron, Malphigische Gefäße, Ionentransport, endokrine Regulation des Ionen- und Wassertransports; Energiehaushalt: Energieumsatz, Thermoregulation, Ektothermie, Endothermie, Wärmebildung, Allometrie; Hormone: Endokrines System der Wirbellosen und Wirbeltiere, Hormonrezeptoren und Hormonwirkungen.

## Prüfungsinhalte der Vertiefungsmodule

### Vertiefungsmodul Entwicklung, Zellbiologie und Parasitologie

Kenntnis moderner Methoden der Entwicklungs- und Zellbiologie

### Vertiefungsmodul Genetik II

Kenntnis der genetischen Modellsysteme, Bakteriophagen: Lebenszyklus, Regulation, Transduktion, Phagenbanken; E.coli: Transformation, Konjugation, Überexpression heterologer Proteine; Hefe: Regulation des Zellzyklus, genetische Screens, Two-Hybrid-System; C. elegans: Differenzierung während der Entwicklung, Apoptose; Drosophila melanogaster: Molekulare Entwicklungs-genetik, P-Elemente, Enhancer-Trap-Experimente; Arabidopsis: Transformation, genetische Kartierung; Maus: Erzeugung transgener Tiere, Erzeugung von knockout und knockin Mäusen; Mensch: Molekulare Kartierung genetischer Marker, RFLPs, VNTRs, SNPs, Genomweite Analyse der Genexpression

### Vertiefungsmodul Makroökologie

Bedeutung der Skala in der Ökologie; makroökologische Prozesse; Form, Lage und Größe von Arealen; Analyse der Form, Lage und Größe von Arealen; innere Struktur von Arealen; lokale und regionale Dynamik von Populationssystemen; räumliche und erdgeschichtliche Verteilung biologischer Vielfalt; Evolution biologischer Vielfalt; Ökologie biologischer Vielfalt; Inselbiogeographie; Rekonstruktion historischer Prozesse; Phylogeographie; Methoden der Phylogeographie; Anwendung makroökologischer Methoden im Naturschutz.

### **Zusätzlich die Lehr- und Prüfungsinhalte des ausgewählten optionalen Elementes:**

<b>Mykologie</b>	Systematik und Phylogenese pilzlicher Organismen. mit Schwerpunkt auf den Eumycota; Interaktionen; Anatomie, Ultrastruktur, Molekulargenetik Physiologie der Pilze; Saprophytischer und biotropher Stoffabbau. Angewandte Mykologie; Kennenlernen wirtschaftlich wichtiger sowie in der Praxis und der Systematik relevanter Pilzarten.
<b>Naturschutzbiologie</b>	Grundlegende Funktionen von Ökosystemen und deren Gefährdungen, ökologisch-genetische Grundlagen von Ausbreitung, Etablierung und Reproduktion von gefährdeten Arten, Methoden zur Erfassung und Analyse von räumlichen Mustern: GIS, Vegetationsökologie, molekulare Marker, multivariate Statistik, Geostatistik, Managementmethoden zum Schutz von biologischer und genetischer Vielfalt
<b>Pflanzenökologie</b>	Reaktion von Pflanzen auf abiotische Umweltfaktoren; Grundlagen der Populationsbiologie der Pflanzen; Interaktionen von Pflanzen mit anderen Organismen; Struktur und Dynamik von Pflanzengemeinschaften; Vegetationstypen; Methoden der Pflanzenökologie; Grundlagen der Planung und Auswertung von Experimenten und Erhebungen.
<b>Spezielle Botanik</b>	Systematik der Kormophyten; morphologische und anatomische Merkmale und Strukturen bei phylogenetischen Progressionsreihen innerhalb natürlicher Verwandtschaftskreise; Metamorphosen, Ab- und Umwandlungen von Wurzel, Sprossachse und Blatt bei Standortadaptionen und Ernährungsspezialisierungen; Aufbau und Typen von Blüten und Blütenständen, Samen und Früchten im Zusammenhang von Bestäubungseinrichtungen und der Ausbreitung von Diasporen; Morphologische und anatomische Untersuchungsmethoden.



### **Vertiefungsmodul Mikrobiologie II**

Bakterielles Wachstum, Wachstumsparameter; Substrat- und Produktanalyse; CO<sub>2</sub>-Fixierungs-Wege, anaerobe Atmung, Fermentationen; Milchsäurebakterien, Clostridien, Sulfatreduzierer, Methanogene Bakterien u.a.;

Genregulation, Mutation und genetische Analyse, Plasmide, Mechanismen des Gentransfers, Bakteriophagen, Transposons, DNA-Reparatur und Mutagenese, globale Anpassungsmechanismen.

Analyse von Umweltisolaten mit klassischen und molekularen Methoden.

Stammentwicklung, Metabolic Engineering, Biotechnische Produktion von Antibiotika, Kosten – Nutzen Analyse, Großfermentationstechnik, Patentwesen.

### **Vertiefungsmodul Morphologie und Evolution der Tiere**

Evolutionstheorien, Evolution der Tiere und des Menschen; Erdgeschichte, Fossilgeschichte, Methoden phylogenetischer Analyse, vergleichende Bewertung von Signaltransduktion und Morphogenese; konkurrierende Hypothesen zur Phylogenie ausgewählter Tiergruppen

### **Vertiefungsmodul Mykologie**

Systematik und Phylogenese pilzlicher Organismen. mit Schwerpunkt auf den Eumycota; Interaktionen; Anatomie, Ultrastruktur, Molekulargenetik Physiologie der Pilze; Saprophytischer und biotropher Stoffabbau. Angewandte Mykologie; Kennenlernen wirtschaftlich wichtiger sowie in der Praxis und der Systematik relevanter Pilzarten.

### **Zusätzlich die Lehr- und Prüfungsinhalte des ausgewählten optionalen Elementes:**

#### **Makroökologie**

Bedeutung der Skala in der Ökologie; makroökologische Prozesse; Form, Lage und Größe von Arealen; Analyse der Form, Lage und Größe von Arealen; innere Struktur von Arealen; lokale und regionale Dynamik von Populationssystemen; räumliche und erdgeschichtliche Verteilung biologischer Vielfalt; Evolution biologischer Vielfalt; Ökologie biologischer Vielfalt; Inselbiogeographie; Rekonstruktion historischer Prozesse; Phylogeographie; Methoden der Phylogeographie; Anwendung makroökologischer Methoden im Naturschutz.

#### **Naturschutzbiologie**

Grundlegende Funktionen von Ökosystemen und deren Gefährdungen, ökologisch-genetische Grundlagen von Ausbreitung, Etablierung und Reproduktion von gefährdeten Arten, Methoden zur Erfassung und Analyse von räumlichen Mustern: GIS, Vegetationsökologie, molekulare Marker, multivariate Statistik, Geostatistik, Managementmethoden zum Schutz von biologischer und genetischer Vielfalt

#### **Pflanzenökologie**

Reaktion von Pflanzen auf abiotische Umweltfaktoren; Grundlagen der Populationsbiologie der Pflanzen; Interaktionen von Pflanzen mit anderen Organismen; Struktur und Dynamik von Pflanzengemeinschaften; Vegetationstypen; Methoden der Pflanzenökologie; Grundlagen der Planung und Auswertung von Experimenten und Erhebungen.

#### **Spezielle Botanik**

Systematik der Kormophyten; morphologische und anatomische Merkmale und Strukturen bei phylogenetischen Progressionsreihen innerhalb natürlicher Verwandtschaftskreise; Metamorphosen, Ab- und Umwandlungen von Wurzel, Sprossachse und Blatt bei Standortadaptionen und Ernährungsspezialisierungen; Aufbau und Typen von Blüten und Blütenständen, Samen und Früchten im Zusammenhang von Bestäubungseinrichtungen und der Ausbreitung

von Diasporen; Morphologische und anatomische Untersuchungsmethoden.

### **Vertiefungsmodul Naturschutzbiologie**

Grundlegende Funktionen von Ökosystemen und deren Gefährdungen, ökologisch-genetische Grundlagen von Ausbreitung, Etablierung und Reproduktion von gefährdeten Arten, Methoden zur Erfassung und Analyse von räumlichen Mustern: GIS, Vegetationsökologie, molekulare Marker, multivariate Statistik, Geostatistik, Managementmethoden zum Schutz von biologischer und genetischer Vielfalt

### **Zusätzlich die Lehr- und Prüfungsinhalte des ausgewählten optionalen Elementes:**

#### **Makroökologie**

Bedeutung der Skala in der Ökologie; makroökologische Prozesse; Form, Lage und Größe von Arealen; Analyse der Form, Lage und Größe von Arealen; innere Struktur von Arealen; lokale und regionale Dynamik von Populationssystemen; räumliche und erdgeschichtliche Verteilung biologischer Vielfalt; Evolution biologischer Vielfalt; Ökologie biologischer Vielfalt; Inselbiogeographie; Rekonstruktion historischer Prozesse; Phylogeographie; Methoden der Phylogeographie; Anwendung makroökologischer Methoden im Naturschutz.

#### **Mykologie**

Systematik und Phylogenese pilzlicher Organismen. mit Schwerpunkt auf den Eumycota; Interaktionen; Anatomie, Ultrastruktur, Molekulargenetik Physiologie der Pilze; Saprophytischer und biotropher Stoffabbau. Angewandte Mykologie; Kennenlernen wirtschaftlich wichtiger sowie in der Praxis und der Systematik relevanter Pilzarten.

#### **Pflanzenökologie**

Reaktion von Pflanzen auf abiotische Umweltfaktoren; Grundlagen der Populationsbiologie der Pflanzen; Interaktionen von Pflanzen mit anderen Organismen; Struktur und Dynamik von Pflanzengemeinschaften; Vegetationstypen; Methoden der Pflanzenökologie; Grundlagen der Planung und Auswertung von Experimenten und Erhebungen.

#### **Spezielle Botanik**

Systematik der Kormophyten; morphologische und anatomische Merkmale und Strukturen bei phylogenetischen Progressionsreihen innerhalb natürlicher Verwandtschaftskreise; Metamorphosen, Ab- und Umwandlungen von Wurzel, Sprossachse und Blatt bei Standortadaptionen und Ernährungsspezialisierungen; Aufbau und Typen von Blüten und Blütenständen, Samen und Früchten im Zusammenhang von Bestäubungseinrichtungen und der Ausbreitung von Diasporen; Morphologische und anatomische Untersuchungsmethoden.

### **Vertiefungsmodul Pflanzenökologie**

Reaktion von Pflanzen auf abiotische Umweltfaktoren; Grundlagen der Populationsbiologie der Pflanzen; Interaktionen von Pflanzen mit anderen Organismen; Struktur und Dynamik von Pflanzengemeinschaften; Vegetationstypen; Methoden der Pflanzenökologie; Grundlagen der Planung und Auswertung von Experimenten und Erhebungen.

### **Zusätzlich die Lehr- und Prüfungsinhalte des ausgewählten optionalen Elementes:**

#### **Makroökologie**

Bedeutung der Skala in der Ökologie; makroökologische Prozesse; Form, Lage und Größe von Arealen; Analyse der Form, Lage und Größe von

Arealen; innere Struktur von Arealen; lokale und regionale Dynamik von Populationssystemen; räumliche und erdgeschichtliche Verteilung biologischer Vielfalt; Evolution biologischer Vielfalt; Ökologie biologischer Vielfalt; Inselbiogeographie; Rekonstruktion historischer Prozesse; Phylogeographie; Methoden der Phylogeographie; Anwendung makroökologischer Methoden im Naturschutz.

**Mykologie** Systematik und Phylogenese pilzlicher Organismen. mit Schwerpunkt auf den Eumycota; Interaktionen; Anatomie, Ultrastruktur, Molekulargenetik Physiologie der Pilze; Saprophytischer und biotropher Stoffabbau. Angewandte Mykologie; Kennenlernen wirtschaftlich wichtiger sowie in der Praxis und der Systematik relevanter Pilzarten.

**Naturschutzbiologie** Grundlegende Funktionen von Ökosystemen und deren Gefährdungen, ökologisch-genetische Grundlagen von Ausbreitung, Etablierung und Reproduktion von gefährdeten Arten, Methoden zur Erfassung und Analyse von räumlichen Mustern: GIS, Vegetationsökologie, molekulare Marker, multivariate Statistik, Geostatistik, Managementmethoden zum Schutz von biologischer und genetischer Vielfalt

**Spezielle Botanik** Systematik der Kormophyten; morphologische und anatomische Merkmale und Strukturen bei phylogenetischen Progressionsreihen innerhalb natürlicher Verwandtschaftskreise; Metamorphosen, Ab- und Umwandlungen von Wurzel, Sprossachse und Blatt bei Standortadaptionen und Ernährungsspezialisierungen; Aufbau und Typen von Blüten und Blütenständen, Samen und Früchten im Zusammenhang von Bestäubungseinrichtungen und der Ausbreitung von Diasporen; Morphologische und anatomische Untersuchungsmethoden.

#### **Vertiefungsmodul Pflanzenphysiologie**

Pflanzliche Transformationsmethoden und molekularbiologische Verfahren; Transkriptionsfaktoren bei Pflanzen und Regulation der Transkription; Reporter- und Selektionsmarker bei Pflanzen; Regenerationstechniken; Anwendung von trans-genen Pflanzen in Grundlagen- und angewandter Forschung, Methoden der Reizphysiologie an Einzelzellen und an Organen, Applikation definierter Reizqualitäten – und -quantitäten (Licht und Schwerkraft), standardisierte Anzucht, Zellfraktionierung zur Isolation von Zellbestandteilen, Protein-Chromatographie, Fluoreszenz- und Absorptionsspektroskopie, indirekte Immunfluoreszenz und -detektion (Immunoblot) zum Nachweis von Antigenen, quantifizierende Videomikroskopie und Langzeitbeobachtung lebender Zellen, pharmakologische Eingriffe in das zelluläre Reiz-Reaktion-Gefüge

#### **Vertiefungsmodul Spezielle Botanik**

Systematik der Kormophyten; morphologische und anatomische Merkmale und Strukturen bei phylogenetischen Progressionsreihen innerhalb natürlicher Verwandtschaftskreise; Metamorphosen, Ab- und Umwandlungen von Wurzel, Sprossachse und Blatt bei Standortadaptionen und Ernährungsspezialisierungen; Aufbau und Typen von Blüten und Blütenständen, Samen und Früchten im Zusammenhang von Bestäubungseinrichtungen und der Ausbreitung von Diasporen; Morphologische und anatomische Untersuchungsmethoden.

#### **Zusätzlich die Lehr- und Prüfungsinhalte des ausgewählten optionalen Elementes:**

##### **Makroökologie**

Bedeutung der Skala in der Ökologie; makroökologische Prozesse; Form, Lage und Größe von Arealen; Analyse der Form, Lage und Größe von

Arealen; innere Struktur von Arealen; lokale und regionale Dynamik von Populationssystemen; räumliche und erdgeschichtliche Verteilung biologischer Vielfalt; Evolution biologischer Vielfalt; Ökologie biologischer Vielfalt; Inselbiogeographie; Rekonstruktion historischer Prozesse; Phylogeographie; Methoden der Phylogeographie; Anwendung makroökologischer Methoden im Naturschutz.

### **Mykologie**

Systematik und Phylogenese pilzlicher Organismen. mit Schwerpunkt auf den Eumycota; Interaktionen; Anatomie, Ultrastruktur, Molekulargenetik Physiologie der Pilze; Saprophytischer und biotropher Stoffabbau. Angewandte Mykologie; Kennenlernen wirtschaftlich wichtiger sowie in der Praxis und der Systematik relevanter Pilzarten.

### **Naturschutzbiologie**

Grundlegende Funktionen von Ökosystemen und deren Gefährdungen, ökologisch-genetische Grundlagen von Ausbreitung, Etablierung und Reproduktion von gefährdeten Arten, Methoden zur Erfassung und Analyse von räumlichen Mustern: GIS, Vegetationsökologie, molekulare Marker, multivariate Statistik, Geostatistik, Managementmethoden zum Schutz von biologischer und genetischer Vielfalt

### **Pflanzenökologie**

Reaktion von Pflanzen auf abiotische Umweltfaktoren; Grundlagen der Populationsbiologie der Pflanzen; Interaktionen von Pflanzen mit anderen Organismen; Struktur und Dynamik von Pflanzengemeinschaften; Vegetationstypen; Methoden der Pflanzenökologie; Grundlagen der Planung und Auswertung von Experimenten und Erhebungen.

### **Vertiefungsmodul Tierphysiologie**

Referate zu Themen aus Neuroethologie, Sinnesbiologie, Circadiane Rhythmik, neuronale Entwicklung, Physiologie und Biochemie des Energiehaushalts und der Gewichtsregulation. Zelluläre und molekulare Mechanismen der Wärmebildung.

## Prüfungsinhalte der Praxismodule

### **Praxismodul Allgemeine Ökologie und Tierökologie**

In Form einer wissenschaftlichen Publikation verfasstes Protokoll.

### **Praxismodul Biodiversitätsmanagement**

Darstellung und kritische Diskussion der durchgeführten Literaturrecherchen, sowie der Präzisierung von Arbeitshypothesen und eines Arbeitskonzeptes (mündlich und in Form eines schriftlichen Protokolles).

### **Praxismodul Entwicklung, Biologie der Zelle und deren Parasiten**

Die Theorie der genutzten Methoden, die experimentelle Vorgehensweise und die Ergebnisse der durchgeführten Versuchen werden in Form eines schriftlichen Protokolls vorgelegt und in einem Seminarvortrag diskutiert.

### **Praxismodul Funktionelle Morphologie und Evolution der Vertebraten**

### **Praxismodul Genetik**

Theorie und Praxis genetischer, molekulargenetischer und genomischer Methoden zur Bearbeitung aktueller Fragestellungen im Fachgebiet Genetik

### **Praxismodul Mikrobiologie**

Theorie und Praxis biochemischer, molekularbiologischer und proteinchemischer Methoden zur Bearbeitung aktueller Fragestellungen im Fachgebiet Mikrobiologie.

### **Praxismodul Molekulare Pflanzenphysiologie**

Aktuelle Kenntnisse auf dem Gebiet der Pflanzenwissenschaften mit photobiologischer Ausrichtung und Schwerpunkten in Molekularbiologie, Molekulargenetik, Proteinbiochemie und Spektroskopie einschließlich der dabei verwendeten Methoden.

### **Praxismodul Mykologie**

Ausgewählte Methoden, die für die praktische Einarbeitung in das jeweilige zu bearbeitende Forschungsthema aus der Mykologie (Interaktionsforschung, molekulare Analyse von Pilzpopulationen und Taxa, Ultrastruktur, Morphologie) notwendig sind. Zur Auswahl stehen: Isolations- und Kultivierungsmethoden; Präparation und Anwendung der verschiedenen Methoden der Lichtmikroskopie; Präparation und Anwendung der Rasterelektronenmikroskopie; Präparation und Anwendung der Transmissionselektronenmikroskopie; molekulare Analysemethoden (z.B. Sequenzanalyse, RFLP, ISSR...)

### **Praxismodul Naturschutzbiologie**

Methoden auf den Gebieten der Landschafts- und Vegetationsökologie einschließlich Renaturierungsökologie sowie auf den Gebieten der Populationsbiologie und Biodiversitätsinformatik gefährdeter Arten und Systeme. Anfertigung eines detaillierten Protokolls und kritische Diskussion.

### **Praxismodul Neurobiologie/Ethologie**

Darstellung und kritische Diskussion der durchgeführten Versuche (mündlich und in Form eines schriftlichen Protokolls).

### **Praxismodul Pflanzenökologie**

Kritische Darstellung des Standes der Forschung und Beschreibung der durchgeführten Untersuchungen und Experimente in Form eines schriftlichen Protokolls.

### **Praxismodul Pflanzenphysiologie und Photobiologie**

Die Leistungskontrolle besteht in der Abfassung eines detaillierten Laborprotokolls, das die selbst erarbeiteten Ergebnisse darlegt und kritisch diskutiert.

### **Praxismodul Spezielle Botanik**

Das zu verfassende Protokoll soll eine erweiterte Pflanzenkenntnis des/der VerfasserIn im europäischen Raum dokumentieren, außerdem die Kenntnis pflanzenphylogenetischer und -systematischer Zusammenhänge, den sicheren Umgang mit anatomisch-morphologischer Terminologie und Techniken sowie Einsichten in Standortadaptionen und biotischen Interaktionen der Pflanzen.

### **Praxismodul Spezielle Zoologie (molekulare Ausrichtung)**

Protokoll im Aufbau einer Publikation entsprechend: relevante Einleitung, sorgfältige Dokumentation, Darstellung und Auswertung der Ergebnisse, kritische Diskussion der Daten, Angabe der verwendeten Referenzen.

### **Praxismodul Spezielle Zoologie (organismische Ausrichtung)**

Einfache Methoden der Evolutionsforschung: morphologisch-histologisch (z.B. LM, TEM, REM), phylogenetisch-analytisch am PC, ethologisch (z.B. focus-sampling, scan-sampling) im Freiland oder Zoo sowie ökologisch (z.B. Abiotik, Biotik, Biodiversität). Untersuchungstiere sind bevorzugt heimische Tiere, marine Invertebraten, Säugetiere, Reptilien, Vögel. Wissenschaftliche Bearbeitung der Zoologischen Sammlung, Präsentationen.

### **Praxismodul Stoffwechsel-/Ökophysiologie**

Bewertung des Protokolls über die durchgeführten Arbeiten, in dem sowohl eine Einführung in die Fragestellung und Beschreibung der Materialien und Methoden enthalten muss, als auch die erzielten Ergebnisse darstellt und kritisch diskutiert.

## **Biochemie und Chemie**

### **Profilmodul Biochemie I**

Struktur und Aufbau von Proteinen, Sekundärstrukturen, Faserproteine, Hämoglobin, Myoglobin, biochemische Stoichiometrie & Thermodynamik, Enzymkinetik, Michaelis-Menten-Theorie, Hemmungstypen, Wechselzahl, allosterische Interaktion, Mechanismen von Enzymen ohne Coenzyme, Coenzyme und deren Mechanismus, Isomerisierungen, Proteinmodifizierungen, Struktur und Systematik von Zuckern, Polysacchariden und Nukleinsäuren. Glykolyse und Enzymmechanismen, Regulation der Glykolyse, Glykogen, Pentosephosphat-Weg; Gluconeogenese, Pyruvat-Dehydrogenase-Komplex, Regulation des Stärke-Stoffwechsels.

### **Profilmodul Biochemie II**

Citratzyklus, Anaplerotische Reaktionen; Shuttle-Systeme, Elektronentransportketten, ATP-Synthase, Photosynthese & Photoassimilation, prokaryontische Transkription, Mechanismen pro- und eukaryontischer Translation, Chaperone und katalysierte Proteinfaltung, ko- und posttranslationale Modifikation, Proteinsekretion, DNA-Replikation und -Reparatur, Komponenten des Replikationsapparats, Mechanismen DNA-umsetzender und -reparierender Enzyme

### **Profilmodul Strukturbiochemie**

Proteinkristallisation in Theorie und Praxis; Symmetrie, Klassen und Raumgruppen von Kristallen; Diffraktionstheorie: reziproker Raum und Ewaldkonstruktion; Datensammlung und -prozessierung; Strukturfaktorgleichung und Fouriertransformation; Pattersonfunktion und Convolutionstheorem; Lösung des Phasenproblems durch Molekularen Ersatz (MR), Multiplen Isomorphen Ersatz (MIR) und Anomale Diffraktion bei verschiedenen Wellenlängen (MAD)

## **Bioinformatik und Informatik**

### **Profilmodul Biomedica**

Grundlagen im Umgang mit dem Betriebssystem, der Anwendersoftware und der Peripheriegeräte im PC Pool; Dateiverwaltung und Dateiformate am lokalen PC, im Netzwerk und im Internet; Umgang mit Internet-Browsern; biologische Lernangebote im Internet und Lernplattformen; Methoden der Literaturrecherche und Verwaltung; Nutzung molekularbiologischer Datenbanken im Internet und auf dem lokalen Server, Methoden der Sequenzanalyse; Darstellung von Proteinstrukturen mit 3D-Viewern, Methoden der digitalen Bilderfassung und Bildanalyse; Grundlagen der biostatistischer Auswertungsmethoden; Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse (Posterpräsentation, Vortrag, Publikation, und Webseite); Kenntnisse zu den Inhalten der bearbeiteten Projekte aus den Fachgebieten der Dozenten.

### **Profilmodul Computational Biology I**

Computer und Betriebssysteme; Umgang mit Linux; Dateisysteme; X-Windows; Bash-Shell; die Kommandozeile; Verwaltung von Verzeichnissen und Dateien; Software-Installation; Texteditor Vim; Analyse von Textdateien mit Shell-Kommandos; Redirections; Pipes; Wildcards; Shell-Programmierung; Programmstrukturen; Reguläre Ausdrücke; Formatierhilfe Sed; Programmiersprache Awk

### **Profilmodul Computational Biology II**

Programmiersprache Perl: Einführung; BioPerl; Funktionen und Module; Objektorientierte Programmierung; graphische Elemente mit Perl/Tk; Datenbanken; relationale Datenbanken mit MySQL; die Sprache SQL; statistische Datenanalyse mit R

### **Profilmodul Knowledge Discovery**

-Praktische Verwendung von explorativen statistischen Methoden auf Datensammlungen zur Beschreibung der Daten (Verteilungen, Zusammenhänge), - Definitionen für Ähnlichkeit von mehrdimensionalen Datensätzen, - wissenschaftliche Visualisierung, - Projektionsmethoden, - Clusteralgorithmen und Ihre Eigenschaften, - Konstruktion von Klassifikatoren, - Extraktion von Wissen aus Datenbanken (Maschinelles Lernen), - Datenbionische Verfahren (Selbstorganisation, „Künstliches Leben“), - Validierung der Einzelschritte des Knowledge Discovery, - Darstellung und Verwendung von Wissen in Expertensystemen

### **Profilmodul Methoden der Datenbionik**

- Selbstorganisation, - Emergenz, - emergente Verfahren der künstlichen Neuronalen Netze, - Prinzip der Genetischen Algorithmen, - Algorithmen des Artificial Life

### **Profilmodul Mikrobielle Bioinformatik**

Kenntnisse von Datenbanken, Strukturen von Datenbankeinträgen, Durchführung von Sequenzdatenanalysen

**Profilmodul Neuronale Netze** -Unterscheidungsmerkmale, Einsatzfelder, - Wichtige Typen (MLP, Boltzmann, RBF, SOM), - wichtige Lernalgorithmen : (Backprop, Hebb, Simulated Annealing, Kohonen), - Theoretische Eigenschaften, - Grenzen, - praktische Anwendung der Methoden

### **Profilmodul Seminare in der praktischen Informatik**

Diverse Themen aus dem Bereich der praktischen Informatik; die spezielle fachliche Ausrichtung des Seminars variiert von Semester zu Semester wird vom betreuenden Dozenten festgelegt; Erarbeitung von Fähigkeiten und Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens; Ausbau von Fähigkeiten der mündlichen Präsentation wissenschaftlicher Abhandlungen in Form eines Vortrags, aktive Teilnahme an der Diskussion über wissenschaftliche Themenstellungen.

### **Profilmodul Technische Informatik**

Grundlagen von Betriebssystemen, insbesondere Prozessverwaltung, Betriebsmittelverwaltung, Verklemmungsbehandlung, Speicherverwaltung, Dateisysteme und Schutzkonzepte; Einführung in das Unix-Betriebssystem; Grundlagen der Rechnerkommunikation, insbesondere Netzwerkprotokolle (ISO-OSI, TCP/IP), Verbindungstechnologien (Twisted Pair, Koax, Glasfaser), Bitcodierungen, serielle Schnittstellen, parallele Schnittstellen, MODEMs, ISDN, lokale Netzwerke (Ethernet, Token Ring, Bridges, Router, FDDI, ATM); Einführung in das Internet, insbesondere TCP/IP Protokolle, Internet Adressen, Struktur und Dienste.

## **Biologie**

### **Profilmodul Biologie der Tiere**

Übersichts-, Detail- und Spezialwissen zu Morphologie und Lebensweise der im jeweiligen PM behandelten Tiergruppe(n). Protokoll mit ausformulierter, detaillierter, wissenschaftlich korrekter Darstellung und Auswertung der Praktikumsinhalte in Wort und Bild, im Aufbau vergleichbar einer wissenschaftlichen Publikation.



### **Profilmodul Molekulare Mykologie**

Ultrastruktur von Pilzen, Phylogenese von Pilzen, Mykorrhiza, pflanzen- und humanpathogene Pilze, Differenzierungsvorgänge in Pilzen, Zellbiologische und molekulargenetische Methoden, Pilze in der Biotechnologie und Methoden der Stammoptimierung, Hefe als Modellsystem, Kreuzungssysteme bei Ascomyceten und Basidiomyceten, Funktionelle Genomanalyse bei Pilzen

### **Profilmodul Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren**

Vermittlung des tierexperimentellen Arbeitens und eines sicheren und schonenden Umgangs mit Versuchstieren; Vertiefende Kenntnisse der Anatomie, Physiologie und des Verhaltens von Versuchstieren, sowie Tierhygiene, Tiergesundheit, Schmerzausschaltung, Narkose, Narkoseüberwachung; rechtlichen Fragen zum Genehmigungsverfahren von Tierversuchen, Kenntnisse über Alternativen zum Tierversuch und das Konzept der drei R's; Referat über ein Thema der Tierhaltung, Tiergesundheit oder Forschungsschwerpunkte der tierexperimentellen Arbeit

### **Biophysik**

#### **Cellular Biomechanics**

### **Profilmodul Computational Neurophysics**

Signal- und System-Eigenschaften und ihre Analyse (Orts- und Zeit-Filter; Signaldarstellung im Zeit und Frequenzbereich; Abtastung von Signalen; Elektrophysiologische Signale und ihre Messung; Korrelationsfunktionen); Neuronenmodelle (Membraneigenschaften; Spike Encoder; Integrate-and-Fire Modelle; Hebbisches-Korrelationslernen; Neuronale Felder); Neuronale Codes (Impulsraten; Zeitcodes; Populationscodes; adaptive Synapsen; Kommunikationsprinzipien in neuronalen Netzen; Imaging.

### **Profilmodul Neurobiologie – Erregbare Membranen**

Aufbau von Membranen (Phospholipide, Proteine), Lipidstoffwechsel, Transporter, Pumpen, Ionenkanäle, Ruhepotential-Generierung, Aktionspotential-Generierung, Goldmanngleichung, Nernstgleichung, Ionengleichgewichte, ATPasen, Rezeptoren: Ionenkanalrezeptoren, G-Protein-gekoppelte Rezeptoren, Tyrosinkinase-Rezeptoren, Guanylylcyclase-Rezeptoren, Zelladhäsionsmoleküle, Immunoglobuline der Zellmembran, Signaltransduktionskaskaden, trimere und monomere G-Proteine, Calcium-Regulation, Calcium-Oszillationen als Informationsträger, cyclische Nukleotide, Adenylylcyclasen, Guanylylcyclasen, NO-Synthasen, Hämoxygenasen, Kinasen, Phosphatasen, Phosphodiesterasen, Signaltransduktion zum Nukleus, MAP-Kinase-Kaskaden, Aufbau von Oszillationen von *second messengern* als Informationsträger.

### **Profilmodul Neurobiologie – Höhere Gehirnfunktionen**

Aufbau des Gehirns der Vertebraten, im Vergleich zum Aufbau des Gehirns der Insekten, funktionelle Neuroanatomie, Sensorische Systeme (Sehen, Riechen, Hören), Körperselbstwahrnehmung: Mechanosensorik, Motorprogramme zur Verhaltenssteuerung, Wahrnehmung in Raum und Zeit, Orientierung, Biologische Zeit, Lernen und Gedächtnis, Schlafen und Wachen, gibt es eine biologische Grundlage für den "freien Willen" ?, was ist die biologische Grundlage für Emotionen?, Intelligenz, genetisch determiniertes Verhalten?, plastisches Verhalten, Bewußtsein.

### **Profilmodul Neurophysik I - Vom Neuron zu neuronalen Schaltungen**

Funktionelle Struktur von Neuronen, Neuronentypen, Membranmodelle, Ionenkanäle und Diffusion, Nernst- und Goldmanngleichung, Ableitmethoden für elektrische Signale, Membranersatzschaltbilder, Aktionspotential, Hodgkin – Huxley - Gleichung, dendritische und axonale Signalausbreitung,

elektrische und chemische Synapsen (exzitatorische, inhibitorische, fazilitatorische), Rezeptortypen, 2nd-messenger Kaskaden, Neurotransmitter, Modulation synaptischer Aktivität, Hebbsches Lernen, LTP vs. LTD, Sinnesrezeptoren, Modelle impulsodierender Neurone, neuronale Codes.

### **Profilmodul Neurophysik II - Komplexe Neuronale Systeme**

Sinnestäuschungen; Dioptrischer Apparat; Aufbau und Struktur des Linsen Auges und Vergleich zu Komplexaugen; Okulomotorik: Mechanik und Systemanalyse; Aufbau und Struktur der Retina; Signaltransduktion; Retinale Schaltkreise und ihre adaptiven Filtereigenschaften; Primärer Sehpfad; Aufbau und Struktur des primären visuellen Cortex; Das Konzept des visuellen rezeptiven Feldes; Mechanismen zur Erzeugung visueller Invarianzen; Hierarchie des Visuellen Systems; Ventraler vs. Dorsaler Pfad; Sensomotorische Integration.

### **Physikalische Konzepte in der Biologie**

#### **Profilmodul Signal- and Systems-Analysis**

*Lineare zeitinvariante Systeme:* Superpositionsgesetz; Stationaritätsbedingungen; System-Charakterisierung mit deterministischen Signalen; Testsignale; Gewichtsfunktion; harmonische Schwingungen (diskrete Fourier-Transformation); kontinuierliche Fourier- und Laplace-Transformation/ komplexer Frequenzgang; Filterung im Zeit- und Frequenzbereich; Faltung und Multiplikation; Signalabtastung (Abtasttheoreme); Digitale Filter; Rückgekoppelte Systeme und ihre Stabilität (Smith-Diagramm). *Systemcharakterisierung mit stochastischen Signalen:* Rauschsignale (white-, colored-, 1/f-, shot-noise); statistische Signalbeschreibungen; Signalkopplungen (Korrelation/ Kohärenz; gestörte Systeme; Korrelatoren; Korrelationsempfänger (incl. Phase-Locked Loop); optimaler (Wiener-) Korrelationsempfänger. *Nichtlineare zeitinvariante Systeme:* Analyseprobleme; Näherungsmethoden /Volterra-Wiener-Methode; Anwendungs-Beispiele aus Technik und Neurowissenschaft; theoretische und praktische Grenzen der nichtlinearen Methode; Näherungen für zeitvariante Systeme.

### **Geographie**

#### **Profilmodul Biogeographie**

Abhängigkeit von Vegetationsstrukturen von geomorphologischen Prozessen und Klimaschwankungen. Abhängigkeit der Phytodiversität von der Dynamik natürlicher und anthropogener Vegetationsstrukturen. Ursachen natürlicher Waldfreiheit in Mitteleuropa ("Steppenheidediskussion"). Rekonstruktion der holozänen Klima- und Umweltgeschichte Mitteleuropas anhand von Pflanzenarealen. Höhenstufen der Vegetation. Mutation eines Industriereviere zum Nationalpark.

### **Geowissenschaften**

#### **Profilmodul Erdgeschichte**

Methoden der Stratigraphie; Grundlagen der Erdgeschichte, Gliederungsansätze, Chronostratigraphie, Lithostratigraphie, Biostratigraphie; Übersicht über den Wandel der Erde und ihrer Lebewelt vom Präkambrium bis zur Gegenwart; Beispiele aus der Erdgeschichte an geologischen Aufschlüssen mit Fossilinhalt, Lagerungsbeziehungen und den Ablagerungsbedingungen von Gesteinskörpern.

#### **Profilmodul Paläobiologie**

Übersicht zur Stellung der Paläobiologie-Paläontologie innerhalb der Naturwissenschaften zwischen Geologie und Biologie, Grundlagen und Gesetzmäßigkeiten der Fossilentstehung, Arten der Fossilüberlieferung; Bedeutung und Anwendung von Fossilien für die Evolution der Organismen, die

Biostratigraphie und die Paläoökologie; Entstehung und Großgliederung der Organismen; Vorstellung und Erkennen der wichtigsten fossilen Invertebratengruppen: Baupläne, fossilisierbare Hartteile, Bestimmungsmerkmale und grundlegende Systematik von Foraminiferen, Radiolarien, Poriferen, Archaeocyathen, Coelenteraten, Brachiopoden, Bryozoen, Gastropoden, Bivalven, Cephalopoden, Trilobiten, Ostrakoden, Echinodermen und Graptolithen; Verbreitung und Vorkommen dieser Gruppen im Laufe der Erdgeschichte.

Methoden der Stratigraphie; Grundlagen der Erdgeschichte, Gliederungsansätze, Chronostratigraphie, Lithostratigraphie, Biostratigraphie; Übersicht über den Wandel der Erde und ihrer Lebewelt vom Präkambrium bis zur Gegenwart; Beispiele aus der Erdgeschichte an geologischen Aufschlüssen mit Fossilinhalt, Lagerungsbeziehungen und den Ablagerungsbedingungen von Gesteinskörpern.

### **Profilmodul Paläontologie am Beispiel von Mikrofossilien**

Überblick über die Mikrofossilgruppen innerhalb der Gesamtbiodiversität; Prozesse der Fossilbildung; Ökologie, Verbreitung und Evolution dieser vorzeitlichen Organismen; ihr Beitrag zum Paläoklima, zur Paläobiogeographie, zur Plattentektonik und zur Rohstoff/Energieträgersuche. Vorstellung von verschiedenen repräsentativen Mikrofossilgruppen sowie deren systematisch/taxonomischer Grundlagen anhand von Präparaten und Modellen zur Erarbeitung eines breiten Diversitätsspektrums.

### **Profilmodul Regionale Geologie**

Grundzüge der Geologie von Deutschland, tektonische Strukturen Mitteleuropas; Geologie einzelner Regionen; Grundlagen geologischer Karten; grafischer Entwurf von Profilschnitten durch geologische Karten, um deren Aussage zu den Lagerungsbeziehungen der Gesteinskörper erfassen zu können; Interpretation von geologischen Strukturen aus dem Kartenblatt.

## **Gesellschaftswissenschaften**

### **Profilmodul Einführung in die Pragmatische Umweltforschung**

Grundzüge der Wissenschaftstheorie und der Methodologie; Unterscheidung wissenschaftlicher Schlussformen und Grundlagen wissenschaftlicher Argumentation; zentrale sozialwissenschaftliche Begriffe; Theorien zum Verhältnis von Gesellschaft und Natur; Prinzipien der Landschaftsinterpretation im Schnittfeld vegetationskundlicher, kulturgeographischer und gesellschaftlicher Aspekte; Grundlagen der Siedlungsökologie und der Sozialökologie; Gemeinsamkeiten und Unterschiede biologischer und kultureller Evolution sowie ökologischer und gesellschaftlicher Systeme.

### **Profilmodul Wissenschaftstheorie, Ethik und Geschichte der Biologie**

Verhältnis der Naturwissenschaften zueinander, kritisches Verständnis wissenschaftlicher Begründungen, spezielle Anwendungen der Wissenschaftstheorie (Modell und Modellierung, Erklärung, Struktur funktionaler und historischer Theorien), Wissenschaftstheorie als Wissenschaftskritik, geschichtliche Entwicklung zentraler biologischer Theorien (Evolution, Genetik, Ökologie, Morphologie)

## **Mathematik**

### **Profilmodul Mathematik für Studierende der Biologie**

Zahlssysteme und elementares Rechnen, Koordinaten, Lineare Gleichungssysteme, Elementare Funktionen, Konvergenzbegriffe, Begriff der Ableitung, Technik des Differenzierens, Maxima-Minima, Approximationen, Integralbegriff, Hauptsatz, Technik des Integrierens, uneigentliche Integrale, einfache Typen von Differentialgleichungen  
Elementare Kombinatorik, Modelle der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Grundverfahren der mathematischen Statistik  
Naturwissenschaftliche Anwendungen

### **Mathematische und statistische Methoden**

Prozentrechnung. Interpolation. Differenzieren und Integrieren, auch numerisch. Fehlerrechnung.

Diverse Theoretische Kriterien und graphische Testverfahren zum Erkennen der wichtigsten Funktionenklassen (lineare Funktionen, allgemeine Exponential-, Logarithmus- und Potenzfunktionen, Arrheniusgleichung, Michaelis-Menten-Gleichung und chemische Reaktionen n-ter Ordnung).  
Lineare Regression. Umgang mit logarithmischem Papier.  
Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: Binomial-, Poisson- und Normalverteilung, Auswertung von Messreihen mit F-Test und t-Test.

## **Methoden**

### **Profilmodul Berufsfeld "Biodiversität" - Überblick und Einstiegsmöglichkeiten**

Theoretische und praktische Fertigkeiten zur Gewinnung eines Überblicks über sowie von Einstiegsmöglichkeiten in das Berufsfeld 'Biodiversität'. Anfertigung eines Seminarvortrages sowie eines Praktikums-Protokolls.

### **Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie**

Theoret. und techn. Grundlagen der Mikroskopie, Phasenverfahren, Absorption und Fluoreszenz, Fluoreszenzmikroskopie, molekulare Fluoreszenz-Sonden, Immunfluoreszenz, theoret. und techn. Grundlagen des konfokalen Laserscan-Mikroskops (KLSM), KLSM-Anwendungen, Analyse der Dynamik lebender Zellen, digitale Bilder, Bildverarbeitung, aktuelle Entwicklungen.

### **Profilmodul Mikroskopie**

Theoret. und techn. Grundlagen der Licht-, Fluoreszenz- und Transmissionselektronen-Mikroskopie, Lichtquellen, Fluorochrome, molekulare Fluoreszenz-Sonden, digitale Bilder, Bildverarbeitung, Fixierung (chemisch und physikalisch), Kontrastierung, Ultrastruktur der Pflanzenzelle, Struktur und Funktion der Organellen, aktuelle Entwicklungen.

### **Projektorientierte Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie**

Aufbau und Funktion eines Rasterelektronenmikroskops, Theorie der Bilderstellung und Bildauswertung, Methoden der Präparation biologischer Objekte, Dokumentation und Archivierung von Bildmaterial, morphologischer Aufbau und zelluläre Kompartimentierung pflanzlicher und pilzlicher Zellen

### **Profilmodul Scientific Writing**

Lehrinhalte sowie Abfassung einer „Probe-Publikation“ am Ende des Kurses.

## **Psychologie**

### **Profilmodul Biologische Psychologie**

Grundlagen der Neuroanatomie des menschlichen Gehirns, Prinzipien elektrischer und chemischer Signalübertragung, biopsychologische Methoden (z.B. Verhaltensparadigmen, bildgebende Verfahren, elektrische und chemische Ableitungen, Stimulations- und Läsionsmethoden), sowie inhaltliche Schwerpunkte wie Hemisphärenspezialisierung, Aufmerksamkeit, Lernen, Gedächtnis und Plastizität. Vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Themen wie Aufbau und Funktion des Nervensystems, Biologische Grundlagen von Kognition, Gedächtnis, Sprache, Aufmerksamkeit, Lokalisation kognitiver Funktionen mit bildgebenden Verfahren, Psychopharmakologie.

### **Profilmodul Entwicklungspsychologie**

Grundbegriffe und Theorien der Entwicklungspsychologie (Lern- und Sozialisationstheorien, kognitive Theorien und Informationsverarbeitungstheorien, bereichsspezifische Theorien und Familienentwicklungstheorien); Entwicklung in der frühen Kindheit (Motorik- und Sensorikentwicklung, frühe Eltern-Kind-Interaktion und Bindungsentwicklung); Entwicklung in der mittleren Kindheit in Inhaltsbereichen wie Lernen und Gedächtnis, Intelligenz, Sprache, Moral, Geschlechtstypisierung, Selbstkonzept und Identitätsfindung; Entwicklungsveränderungen im Jugend-

und Erwachsenenalter; Methodische Grundlagen der Entwicklungspsychologie (Längsschnitt und Querschnitt, Datenerhebungsmethoden in verschiedenen Altersabschnitten); Anwendungsbezüge der Entwicklungspsychologie (u.a. physische und psychische Störungen im Kindes- und Jugendalter, Gesundheitsförderung und Krankheitsprävention in verschiedenen Altersabschnitten).

### **Profilmodul Lernen, Motivation und Emotion**

Lernen: Nicht-assoziative elementare Formen des Lernens (z.B. Habituation); Phänomene, Paradigmen, Prozeduren, Methoden, Theorien und wechselseitige Verschränkungen des klassischen und instrumentellen Konditionierens; Akquisition und Extinktion; Modelle und Befunde zu Generalisation und Diskrimination; Gedächtnis, Konzeptlernen, induktives Denken bei Tieren.

Motivation und Emotion: Grundbegriffe der Motivation; Motivarten; Mechanismen und Konzepte (energetische, lerntheoretische, kognitive, Erwartung x Wert); Verstärkungs-, „Theorien“, Sucht und Abhängigkeit; Grundbegriffe der Emotion, Emotionstheorien und Befunde (unter Einbeziehung endokriner und immunologischer Aspekte); Stress und Coping.

### **Profilmodul Persönlichkeitspsychologie**

Charakteristika von Persönlichkeit und Differentielle Psychologie; psychodynamische, phänomenologische, verhaltenstheoretische, biopsychologische und evolutionstheoretische Perspektiven; dispositionelle Perspektive: Persönlichkeitsdimensionen; methodologische Aspekte. Intelligenz und Informationsverarbeitung; Korrelate der Intelligenz; Grundlagen der Verhaltensgenetik; Verhaltensgenetik von Intelligenz und Persönlichkeit; Kreativität; Stress und Coping; Physische Attraktivität; Persönlichkeitsstörungen; Verdrängung; Geschlechtsunterschiede.

### **Profilmodul Wahrnehmung, Kognition und Sprache**

Wahrnehmung: Allgemeine neurophysiologische Grundlagen; Psychophysik; Adaptation, Konstanzleistungen, Kontrast; Sehen allgemein: Sehschärfe, Hell-Dunkelwahrnehmung; Erklärungsansätze und Befunde der Farb-, Objekt-, Raum-, Tiefen- und Bewegungswahrnehmung; Physiologie und Psychophysik des Hörens; Sprachwahrnehmung; Geruchs- und Geschmackswahrnehmung.

Kognition und Sprache: Theorien und Befunde der Aufmerksamkeitsforschung; analoge Informationsverarbeitung, Netzwerkmodelle der Wissensrepräsentation, Enkodierung und Speicherung; Funktionsweise des Arbeitsgedächtnisses; Erklärungsansätze zu Behalten und Abruf; Grundlagen der Begriffsbildung / Kategorisierung, des logischen Schließens und Problemlösens; Psycholinguistische Grundlagen, Ansätze und Befunde zu Sprach- / Textverstehen und Sprachproduktion.

## **Ev. Theologie**

### **Profilmodul Bioethik**

Überblick über Grundbegriffe, Themenfelder, Methoden und Geschichte der Bioethik und der allgemeinen Ethik.

Bioethische Konflikte: beschreibende und normative Kriterien für biopolitische und –ethische Entscheidungen

Probleme und Verfahren (bio-)ethischer Urteilsbildung

### **Profilmodul Praktische Sozialethik**

Ethische Grundlagen und Grundbegriffe, Traditionelle Themenfelder und klassische Lösungen christlicher Tradition, Neue Themenfelder und Orientierungsverfahren, Pluralismusproblem, Probleme und Verfahren sozialer ethischer Urteilsbildung, Bereichsethiken, Konfliktregelung am Beispiel von Wertkonflikten: individuelle, kollektive (Team-, Gruppen-), organisationale und politische Konflikte

## ANHANG 3: Muster des Zeugnises der Bachelorprüfung



**PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG**

**Fachbereich Biologie**

# Zeugnis

über den erfolgreichen Abschluss

**Bachelor of Science (B. Sc.)**

im Bachelor-Studiengang "Biology"  
gemäß Studien- und Prüfungsordnung vom 10. Dezember 2003

Name

geboren am

in

hat in den folgenden Modulen nachstehende ECTS-Punkte und Noten erhalten

	ECTS-Punkte	Note
<b>Kernmodul:</b> Genetik und Mikrobiologie	7.5	
<b>Kernmodul:</b> Anatomie und Physiologie der Tiere	7.5	
<b>Kernmodul:</b> Zell- und Entwicklungsbiologie	7.5	
<b>Kernmodul:</b> Einführung in die organismische Biologie	7.5	
<b>Kernmodul:</b> Anatomie und Physiologie der Pflanzen	7.5	
<b>Kernmodul:</b> Orientierung und Tutorium	4.5	
<b>Nat.- math.- Kernmodul:</b> Physik und Mathematik	15	
<b>Nat.- math.- Kernmodul:</b> Chemie und Biochemie	15	
<b>Fachmodul:</b>	12	
<b>Fachmodul:</b>	12	
<b>Fachmodul:</b>	12	
<b>Fachmodul:</b>	12	
<b>Vertiefungsmodul:</b>		
<b>Praxismodul:</b>	12	
<b>Profilmodul:</b>		
<b>Profilmodul:</b>		
<b>Profilmodul:</b>		

Thema der Bachelorarbeit:

Die Gesamtnote lautet:

Marburg, den

.....  
(Der/ Die Vorsitzende des Prüfungsausschusses)

## ANHANG 4: Muster der Bachelorurkunde



**PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG**

**Fachbereich Biologie**

# Urkunde

Name

geboren am

in

hat die Prüfung im

**Bachelorstudiengang „Biology“**

mit der Gesamtnote bestanden.

Gemäß der Studien- und Prüfungsordnung vom 10. Dezember 2003 wird der Hochschulgrad

**Bachelor of Science (B.Sc.)**

verliehen.

Marburg, den

.....  
(Der Dekan/ Die Dekanin)

.....  
(Der/ Die Vorsitzende des Prüfungsausschusses)

### **Notenskala**

1,0 – 1,5 hervorragend; 1,6 – 2,0 sehr gut; 2,1 – 3,0 gut; 3,1 – 3,5 befriedigend; 3,6 – 4,0 ausreichend

## ANHANG 5: Muster des Diploma Supplement



### PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG

#### Diploma supplement

This diploma supplement follows the model developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diploma, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

#### 1. INFORMATION IDENTIFYING THE HOLDER OF THE QUALIFICATION

Family name:  
Given name:  
Date of birth:  
Student identification number:

#### 2. INFORMATION IDENTIFYING THE QUALIFICATION

**Name of the qualification and the title conferred:** Bachelor of Science (B.Sc);  
academic degree protected in Germany and elsewhere

- 2.1 **Main field(s) of study for the qualification:** Biology comprising complete courses in Biology, Natural Sciences and subsidiary subjects (profile modules) at the choice of the student
- 2.2 **Name and status of awarding institution** (in original language):  
Philipps-Universität Marburg (State University, founded 1527)
- 2.3 **Name and status of institution (if different from 2.2) administering studies** (in original language): same as 2.2
- 2.4 **Language of instruction/examination:** German

#### 3. INFORMATION ON THE LEVEL OF THE QUALIFICATION

**Level of qualification:** The university level academic degree "Bachelor of Science" is awarded upon successful completion of a full course of 3 years of scientific education incl. a thesis. The grade of success is documented by the individual marks of module examinations and independent evaluations of the bachelor thesis.

- 3.1 **Official length of programme:** 30 weeks of classes per annum for 3 years (180 ECTS points in total)
- 3.3 **Access requirements:** high-school leaving examination (Abitur) or equivalent

#### 4. INFORMATION ON THE CONTENTS AND RESULTS GAINED

- 4.1 **Mode of Study:** Full-time
- 4.2 **Programme requirements:** Lectures, exercises, excursions, laboratory courses, seminars, supplemented by extensive homework, plus research-oriented work for the bachelor thesis
- 4.3 **Programme details and the individual grades/marks obtained:** see regulations for physics studies at Marburg (Studien- und Prüfungsordnung):  
<http://www.uni-marburg.de/biologie/studium/bachelor>
- 4.4 **Grading scheme:** Excellent (hervorragend); Very good (sehr gut); Good (gut); Satisfactory (befriedigend); Sufficient (ausreichend); fail (nicht bestanden)
- 4.5 **ECTS grades:** The ECTS grades A, B, C, D, E, F are assigned according to the relative performance within a reference group of all students of this course of study. A is assigned to the best 10%, B to the next 25%, C to the next 30%, D to next 25%, E to the next 10%. Modules failed are assigned an F.

#### 5. INFORMATION ON THE FUNCTION OF THE QUALIFICATION

- 5.1 **Access to further studies:** Access to Master studies in biology and natural sciences
- 5.2 **Professional status:** professionally educated biologist at the bachelor level (Bachelor of Science)

Certification of the Supplement

Date:

Signature:

Capacity:

Official stamp or seal:



## **ANHANG 6: Modulbeschreibungen der Module des Bachelor-Studiengangs „Biology“**

### **Biologische Kernmodule**

Genetik/Mikrobiologie	44
Anatomie und Physiologie der Tiere	47
Zell- und Entwicklungsbiologie	49
Einführung in die organismische Biologie	51
Anatomie und Physiologie der Pflanzen	53
Orientierung und Tutorium	55

### **Nat.-math. Kernmodule**

Physik und Mathematik	56
Chemie und Biochemie	59

### **Biologische Fachmodule**

Biodiversitätsmanagement	61
Biologie der Wirbeltiere und des Menschen	65
Biologie der Zelle	67
Entwicklung, Biologie der Zelle & deren Parasiten	69
Funktionsmorphologie wirbelloser Tiere	71
Genetik I	73
Makroökologie	75
Mikrobiologie I	77
Mykologie	79
Naturschutzbiologie	81
Pflanzen und Pilze in ihren Lebensräumen	84
Pflanzenökologie	87
Pflanzenphysiologie	89
Spezielle Botanik	91
Tiere, Interaktionen und Lebensgemeinschaften	93
Tierphysiologie	95

### **Vertiefungsmodule**

Entwicklung, Zellbiologie und Parasitologie	97
Genetik II	99
Makroökologie	101
Mikrobiologie II	110
Morphologie und Evolution der Tiere	113
Mykologie	116
Naturschutzbiologie	127
Pflanzenökologie	137
Pflanzenphysiologie	147
Spezielle Botanik	151
Tierphysiologie	161

### **Praxismodule**

Allgemeine Ökologie und Tierökologie	163
Biodiversitätsmanagement	164

Entwicklung, Biologie der Zelle und deren Parasiten	165
Funktionelle Morphologie und Evolution der Vertebraten	166
Genetik	167
Mikrobiologie	168
Molekulare Pflanzenphysiologie	169
Mykologie	170
Naturschutzbiologie	171
Neurobiologie/Ethologie	172
Pflanzenökologie	173
Pflanzenphysiologie und Photobiologie	174
Spezielle Botanik	175
Spezielle Zoologie (molekulare Ausrichtung)	176
Spezielle Zoologie (organismische Ausrichtung)	177
Stoffwechsel-/Ökophysiologie	178
 <b><u>Profilmodule</u></b>	
<b>Biochemie und Chemie</b>	
Biochemie I	179
Biochemie II	181
Strukturbiochemie	183
 <b>Bioinformatik und Informatik</b>	
Biomedica	185
Computational Biology I	188
Computational Biology II	190
Knowledge Discovery	192
Methoden der Datenbionik	194
Mikrobielle Bioinformatik	195
Neuronale Netze	197
Seminare in der Praktischen Informatik	199
Technische Informatik	201
 <b><u>Biologie</u></b>	
Biologie der Tiere	203
Molekulare Mykologie	205
Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren	207
 <b>Biophysik</b>	
Cellular Biomechanics	209
Computational Neurophysics	211
Neurobiologie – Erregbare Membranen	213
Neurobiologie – Höhere Gehirnfunktionen	215
Neurophysics I – Vom Neuron zu neuronalen Schaltungen	217
Neurophysics II – Komplexe neuronale Systeme	219
Physikalische Konzepte in der Biologie	221
Signal- and Systems-Analysis	223
 <b>Geographie</b>	
Biogeographie	225
 <b>Geowissenschaften</b>	

Erdgeschichte	228
Paläobiologie	230
Paläontologie am Beispiel von Mikrofossilien	232
Regionale Geologie	234
<b>Gesellschaftswissenschaften</b>	
Einführung in die pragmatische Umweltforschung	236
Wissenschaftstheorie, Ethik und Geschichte der Biologie	238
<b>Mathematik</b>	
Mathematik für Studierende der Biologie	240
Mathematische und statistische Methoden	242
<b>Methoden</b>	
Berufsfeld `Biodiversität´- Überblick und Einstiegsmöglichkeiten	244
Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie	246
Mikroskopie	248
Projektor. Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie	250
Scientific Writing	252
<b>Psychologie</b>	
Biologische Psychologie	254
Entwicklungspsychologie	256
Lernen, Motivation und Emotion	258
Persönlichkeitspsychologie	260
Wahrnehmung, Kognition und Sprache	262
 Ev.Theologie	
Bioethik	264
Praktische Sozialethik	266

\* Modul- und Veranstaltungsnummern werden in den Modulbeschreibungen nachgetragen, sobald ein universitätsintern einheitliches System zur Vergabe dieser Nummern eingeführt ist.

### Biologische Kernmodule

Modulnummer	Kernmodul	Dozenten
17 xxx KM*	Genetik/Mikrobiologie	Bölker, Buckel, Bremer, Brandis-Heep, Hoffmann, Kahmann, Mösch, N.N., Thauer

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; L3-Studiengang im Teilfach Biologie
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: 1. Semester, erste Semesterhälfte. Lehramtsstudierende: 1. Fachsemester, erste Semesterhälfte
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	7,5
<b>Voraussetzungen</b>	keine
<b>Qualifikationsziele</b>	Vermittlung von biologischem Basiswissen mit folgenden Schwerpunkten: Die Chemie des Lebens und Einführung in den Stoffwechsel; Pro- und Eukaryontenzellen unterscheiden sich; Mikroben als Modellsysteme; Einführung in die Geschichte des Lebens; Prokaryonten und die Entstehung der Stoffwechselvielfalt. Kenntnis der grundlegenden Regeln der Vererbung und der zugrundeliegenden molekularen Mechanismen. Das Modul vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmer.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Einführung in die Genetik und Mikrobiologie" (2 SWS), Übungsstunde „Einführung in die Genetik und Mikrobiologie“ (0,5 SWS) und „Genetisch/Mikrobiologischer Kurs“ (2,5 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und im Lehramts-Studiengang im Teilfach Biologie. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.
<b>Prüfung</b>	2 schriftliche Prüfungen mit Benotung (jeweils 3,75 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird jeweils nach Abschluss des genetischen und mikrobiologischen Teils des Moduls durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Kurses gestellt.

<b>Vorlesung</b> 17 xxx VL*	<b>Veranstaltungstitel</b> Einführung in die Genetik und Mikrobiologie	<b>Dozenten</b> Bölker, Buckel, Bremer, Brandis-Heep, Hoffmann,
--------------------------------	---	---

Kahmann, Mösch, N.N.,

Thauer

**SWS** 2 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Der Zellzyklus; Meiose und sexuelle Entwicklungszyklen; Mendel und der Genbegriff; die chromosomale Grundlage der Vererbung; die molekulare Grundlage der Vererbung; vom Gen zum Protein; Organisation und Kontrolle eukaryotischer Genome; Gentechnik und Genomics. Der chemische Rahmen des Lebens; Wasser und die Lebensfähigkeit der Umwelt; Kohlenstoff und die molekulare Vielfalt des Lebens; die Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle; Einführung in den Stoffwechsel; Pro- und Eukaryontenzellen unterscheiden sich in Größe und Komplexität; Membranen: Struktur und Funktion; Zellatmung: Gewinnung chemischer Energie. Mikroben als Modellsysteme: Die Genetik der Viren und Bakterien; die junge Erde und die Entstehung des Lebens; Prokaryonten und die Entstehung der Stoffwechselvielfalt.

**Literatur** N.A. Campbell/J.B. Reece **Biologie** 6. Auflage Spektrum Gustav Fischer 2003

<b>Übung</b> 17 xxx UE*	<b>Veranstaltungstitel</b> Einführung in die Genetik und Mikrobiologie	<b>Dozenten</b> Bölker, Buckel, Bremer, Brandis-Heep, Hoffmann, Kahmann, N.N., Thauer
----------------------------	---	--

**SWS** 0,5 (1 Credit; Workload: 25 h)

**Inhalt** Übungsstunde zur Vertiefung des in der VL „Einführung in die Genetik und Mikrobiologie“ behandelten Stoffes

**Literatur** N.A. Campbell/J.B. Reece **Biologie** 6. Auflage Spektrum Gustav Fischer 2003

<b>Kurs</b> 17 xxx KU*	<b>Veranstaltungstitel</b> Genetisch/Mikrobiologischer Kurs	<b>Dozenten</b> Bölker, Buckel, Bremer, Brandis-Heep, Hoffmann, Kahmann, N.N., Thauer
---------------------------	--	--

**SWS** 2,5 (2,5 Credits; Workload: 65 h)

**Block** sechstägiger Kurs (5 Stunden/Tag)

**Inhalt** Durchführung unter Anleitung: Licht- und Phasenkontrastmikroskopie; Charakterisierung von Mikroorganismen; Kultivierung von Mikroorganismen; Antimikrobielle Wirkstoffe; Regulation von Stoffwechsel. Durchführung von

Experimenten zu den Themen: Klassische Genetik, Kartierung von Genen, geschlechtsgebundene Vererbung, Präparation menschlicher DNA und PCR, Transformation und Charakterisierung eines Plasmides  
Erstellung eines Protokolls über die durchgeführten Versuche.

**Literatur**

Kursprogramm

**Arbeitsmittel**

Kittel; Protokollbuch; wasserfester Stift; Pinsel und Pinzette

<b>Modulnummer</b>	<b>Kernmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KM	Anatomie und Physiologie der Tiere	Hassel, Heldmaier, Homberg, Kirchner, Stengl

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Lehramts-Studiengang im Teilfach Biologie
<b>Semesterlage</b>	1. Semester, zweite Hälfte
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	7,5
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor-Studierende: Studium der biologischen und nat.-math. Kernmodule des 1. Semesters (1. Hälfte) Lehramts-Studierende: Studium der biologischen Kernmodule des 1. Semesters (1. Hälfte).
<b>Qualifikationsziele</b>	Erwerb von Grundkenntnissen auf den Gebieten Evolution und Funktionsmorphologie der Tiere; Erarbeitung von Grundphänomenen der Stoffwechsel-, Nerven- und Sinnesphysiologie. Praktischer Umgang mit Mikroskop und Stereolupe. Exemplarische Präparation tierischer Organismen, Darstellung von Beobachtungen; exemplarische elektrophysiologische und stoffwechselphysiologische Messungen. Das Modul vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmer.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Evolution, Bau und Funktion der Tiere" (2,5 SWS), Kurs: „Bau und Funktion der Tiere“ (2,5 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und im Lehramtsstudiengang im Teilfach Biologie. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche. Für Studierende der Humanbiologie ist dieses Modul verpflichtend.
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 7,5 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls, also am Ende des Wintersemesters durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Praktikums gestellt.

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Evolution, Bau und Funktion der Tiere	Hassel, Heldmaier, Homberg, Kirchner, Stengl

<b>SWS</b>	2,5 (5 Credits; Workload: 125 h)
<b>Inhalt</b>	Evolution und Baupläne der Tiere; Grundprinzipien der Embryo- und Organogenese; Anpassung an das Leben im Wasser und Übergang zum Landleben; Evolution und Biologie der Säugetiere und des Menschen. Grundbegriffe der Neuro-, Sinnes- und Muskelphysiologie, Atmung, Kreislauf, Verdauung und Hormonphysiologie
<b>Literatur</b>	N.A. Campbell/J.B. Reece <b>Biologie</b> , 6. Auflage Spektrum Gustav Fischer 2003

<b>Kurs</b> 17 xxx KU	<b>Veranstaltungstitel</b> Bau und Funktion der Tiere	<b>Dozenten</b> Hassel, Heldmaier, Homberg, Kirchner, Stengl
--------------------------	--	--

**SWS** 2,5 (2,5 Credits; Workload: 65 h)

**Inhalt** Einsatz von Mikroskop, Stereolupe und Präparierbesteck; Eigenständige Präparation von Tieren verschiedener Organisationsstufen; Dokumentations- und Präsentationstechniken; Kursobjekte: z.B. *Hydra*, *Laomedea*; *Lumbricus*; Karpfen; Nervleitung beim Regenwurm; Sinnesfunktion (Insektenantenne); Nachweis und Funktion von Verdauungsenzymen; Testiertes Protokoll

**Literatur** Storch, Welsch (Hrsg.) Kükenthal Zoologisches Praktikum, Spektrum Verlag, Kursskript

**Arbeitsmittel** mitbringen: Kursprogramm; Zeichenmaterial; Präparierbesteck



<b>Modulnummer</b>	<b>Kernmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KM	Zell- und Entwicklungsbiologie	Buttgereit, Lingelbach, Maier, Steinberg, Renkawitz-Pohl

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“, Lehramts-Studiengang im Teilfach Biologie
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: 2. Semester, erste Semesterhälfte Lehramtsstudierende: 2. Fachsemester, erste Semesterhälfte
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	7,5
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor-Studierende: Studium der biologischen und nath.-math. Kernmodule des 1. Semesters. L3-Studierende: Studium der biologischen Kernmodule des 1. Semesters
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Zell- und Entwicklungsbiologie erlernen und dabei ein Verständnis für die biologischen Grundbegriffe und Theorien erwerben. Ziel ist, die theoretischen und praktischen Grundlagen zu erlangen. Über den praktischen Teil sind Protokolle mit Fragestellung, experimenteller Vorgehensweise, Ergebnisse und Diskussion der Ergebnisse vorzulegen. Das Modul vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmer.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Einführung in die Zell- und Entwicklungsbiologie" (2,5 SWS) und Praktikum (2,5 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und im Lehramts-Studiengang im Teilfach Biologie. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor 7,5 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls, also in der Mitte des SS durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Einführung in die Zell- und Entwicklungsbiologie" und des Zell-Entwicklungsbiologischen Kurses gestellt.

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Einführung in die Zell- und Entwicklungsbiologie	Lingelbach, Maier, Steinberg, Renkawitz-Pohl

**SWS** 2,5 (5 Credits; Workload: 125 h) (5 SWS über 7 Wochen)

**Inhalt** Einführung in die prokaryote und eukaryote Zelle, biologische Membran, Kompartimentierung der Eukaryoten und ihre Konsequenzen, Organellen. Plasmamembran, Cytoplasma, Zellkern. ER, Golgi, Lysosomales-endosomales System, Vacuole, Microbodies, Mitochondrien und Plastiden. Cytoskelett, Informationsaufnahme und Weiterleitung, Evolution der Zelle, Oogenese, Spermatogenese,

Befruchtung, Furchungstypen,, Gastrulation, Keimblätter, Myogenese, Neurogenese, Segmentierung (genetische Kaskaden), Blütenentwicklung, Metamorphose (Steroidhormone und Rezeptoren), angeborene Immunabwehr, erworbene Immunabwehr

**Literatur** N.A.Campbell/ J.B. Reece, **Biologie** 6. Auflage  
Spektrum Gustav Fischer 2003

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Zell-Entwicklungsbiologischer Kurs	Buttgereit, Lingelbach, Maier, Steinberg, Renkawitz-Pohl

**SWS** 2,5 (2,5 Credits; Workload: 65 h) (5 SWS über 7 Wochen)

**Inhalt** Angeleitete Durchführung von Experimenten zu den Themen: Prokaryote und eukaryote Zelle, eine Einführung, Molekulare Methoden der Zellbiologie, Zellbiologie der Organellen, Oogenese, Spermatogenese, Befruchtung, Furchungstypen, Segmentierung, Einführung in immunchemische Techniken, Immunologische Blutgruppenbestimmung

**Literatur** N.A.Campbell/ J.B. Reece, **Biologie** 6. Auflage  
Spektrum Gustav Fischer 2003  
Kursprogramm

**Arbeitsmittel** mitbringen: Kursprogramm; Taschenrechner; Zeichenmaterial; Pinsel, Kittel

<b>Modulnummer</b>	<b>Kernmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 004 KM	Einführung in die Organismische Biologie	Brandl, Kost, Matthies, Weber, Ziegenhagen, N.N.

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; L3-Studiengang im Teilfach Biologie
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: 2. Semester, zweite Semesterhälfte. Lehramtstudierende: 2. Fachsemester zweite Semesterhälfte
<b>Block</b>	Nein
<b>Credits</b>	7,5
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Studium der biologischen und nath.-math. Kernmodule des 1. Semesters und 2. Semesters (1. Hälfte). L3-Studierende: Studium der biologischen Kernmodule des 1. Semesters und 2. Semesters (erste Hälfte).
<b>Qualifikationsziele-</b>	Im Rahmen dieses Kernmoduls sollen die Studierenden ein Verständnis für die Prozesse der Phylogenese, Evolution und Ökologie der Organismen entwickeln. Zudem sollen sie einen Einblick in die Flora und Fauna Mitteleuropas gewinnen. Das Modul vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmer.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Grundlagen der Biologischen Vielfalt“ (4 SWS) Übung „Geländeübungen zur Biologischen Vielfalt“ (1 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und im Lehramtsstudiengang im Teilfach Biologie. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 7,5 ECTS-Punkte). Die Prüfung findet nach Abschluss des Moduls statt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung „Grundlagen der Biologischen Vielfalt“ und den „Geländeübungen zur Biologischen Vielfalt“ gestellt.

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Grundlagen der Biologischen Vielfalt	Brandl, Kost, Matthies, Weber, Ziegenhagen, N.N.

<b>SWS</b>	4 (6 Credits; Workload: 150 h)
<b>Inhalt</b>	Organisationsformen und Evolutionstrends im Pflanzen-, Pilz- und Tierreich. Populationen, Artengemeinschaften, Ökosysteme. Gefährdung und Schutz biologischer Vielfalt
<b>Literatur</b>	Campbell/Reece: Biologie, Spektrum.

<b>Übung</b> 17 xxx UE	<b>Veranstaltungstitel</b> Geländeübungen zur Biologischen Vielfalt	<b>Dozenten</b> Brandl, Kost, Matthies, Weber, Ziegenhagen, N.N.
---------------------------	--	--

**SWS** 1 (1,5 Credits; Workload: 40 h)

**Inhalt** Die Studierenden sollen Kenntnisse der Grundlagen der Flora und Fauna durch praktische Übungen im Gelände erwerben. Insbesondere sollen die Merkmale wichtiger Taxa und ihrer Lebensräume durch Ansprache im Gelände vermittelt werden.

**Literatur** Brohmer: Fauna von Deutschland. Quelle u. Meyer.  
Schmeil-Fitschen: Flora von Deutschland. Quelle u. Meyer.  
Campbell/Reece: Biologie, Spektrum.

**Arbeitsmittel** Protokollbuch, Lupe

<b>Modulnummer</b>	<b>Kernmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KM	Anatomie und Physiologie der Pflanzen	Galland, Schuchart, Zauner, N.N

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Lehramts-Studiengang im Teilfach Biologie
<b>Semesterlage</b>	Bachelor- und Lehramts-Studierende: 3. Semester, erste Semesterhälfte
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	7.5
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor-Studierende: Studium der biologischen und nath.-math. Kernmodule des 1. bis 3. Semesters. Lehramts-Studierende: Studium der biologischen Kernmodule des 1. bis 3. Semesters
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden erhalten einen beispielhaften Überblick über die pflanzlichen Organisationstypen und deren Baupläne, wobei die enge Verknüpfung von Struktur und physiologischer Funktion ein zentrales Thema ist. Darüberhinaus werden die phylogenetischen Zusammenhänge beim Vergleich verschiedener Baupläne herausgearbeitet. Neben den theoretischen Grundlagen werden praktische Fertigkeiten in der Handhabung von Mikroskopen, Mikrotomen und im wissenschaftlichen Zeichnen vermittelt. Die erlernten Mikroskopiertechniken werden eingesetzt, um den Studierenden einen direkten Einblick in die wichtigsten pflanzlichen Zell- und Gewebestrukturen zu gewähren. Das Modul vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmer.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Anatomie und Physiologie der Pflanzen" (2,5 SWS); „Botanisches Anfängerpraktikum“ (2,5 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und im Lehramts-Studiengang im Teilfach Biologie. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 7,5 ECTS-Punkte). Die Prüfung findet nach Abschluss des Moduls statt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Anatomie und Physiologie der Pflanzen" und des "Botanischen Anfängerpraktikums" gestellt.

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Anatomie und Physiologie der Pflanzen	Galland

<b>SWS</b>	2,5 (5 Credits; Workload: 125 h) (5 SWS über 7 Wochen)
<b>Inhalt</b>	Allgemeine Einführung in die Grundlagen der Botanik; phylogenetische und geophysikalische Zusammenhänge; historische Entwicklung biologischer Begriffe; Theorienbildung; Zellbiologie und Baupläne; Organisationstypen; Generationswechsel; Entwicklungsbiologie; Blütenbiologie; Energiehaushalt, Photosynthese; Phytohormone;

**Literatur** N.A. Campbell/J.B. Reece, J.B., Biologie 6. Auflage Spektrum Gustav Fischer 2003

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Botanisches Anfängerpraktikum	Galland, Schuchart, Zauner, N.N

**SWS** 2,5 (= 2,5 Credits; Workload: 65 h) (5 SWS über 7 Wochen)

**Inhalt** Einführung in die mikroskopische und pflanzenanatomische Arbeitstechnik; beispielhafte Übersicht über die Strukturen der Pflanzenzelle u. der Pflanzenorgane.

**Literatur** Lüttge, Kluge, Bauer: Botanik, 4. Auflage, 2002; Nultsch: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum

**Arbeitsmittel** Kursprogramm; Taschenrechner; Zeichenmaterial; Präparierbesteck

<b>Modulnummer</b> 17 xxx KM	<b>Kernmodul</b> Orientierung und Tutorium	<b>Dozenten</b> alle Dozenten des Fachbereichs Biologie
---------------------------------	---	---

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang "Biology"
<b>Semesterlage</b>	3. Semester, erste Semesterhälfte
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	4.5
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelor-Studierende: Studium der biologischen und nath.-math. Kernmodule des 1. bis 3. Semesters. Lehramts-Studierende: Studium der biologischen Kernmodule des 1. bis 3. Semesters
<b>Qualifikationsziele</b>	Kleingruppen von Studierenden (12 bis 15 Teilnehmer) werden von einzelnen Dozenten des Fachbereichs Biologie betreut. Es werden die Lehrinhalte der vorausgegangenen biologischen Kernmodule besprochen und Fragen der Studierenden beantwortet bzw. zur Diskussionsgrundlage gemacht. Darüber hinaus wird angestrebt, den Studierenden einen Überblick über die Fachgebiete, die am Fachbereich Biologie vertreten sind, zu geben. Dies soll es den Studierenden erlauben, den weiteren Studienverlauf unter fachwissenschaftlichen und berufsorientierten Aspekten zu gestalten. Ferner sollen die Studierenden in diesem Kernmodul lernen, Vorträge zu wissenschaftlichen Themen auszuarbeiten und zu präsentieren.
<b>Lehrformen</b>	Seminar „Orientierung und Tutorium“ (3 SWS); aktive Teilnahme an wissenschaftlichen und berufsorientierenden Diskussionen.
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“.
<b>Prüfung</b>	Benoteter Vortrag zu einem vorgegebenen oder von den Studierenden gewählten biologischen Thema (Gewichtungsfaktor = 4.5 ECTS-Punkte)

<b>Seminar</b> 17 xxx SE	<b>Veranstaltungstitel</b> Orientierung und Tutorium	<b>Dozenten</b> alle Dozenten des Fachbereichs Biologie
-----------------------------	---	---

<b>SWS</b>	3 (4.5 Credits; Workload: 115 h)
<b>Inhalt</b>	Besprechung und Vertiefung von Themen aus den biologischen Kernmodulen, Diskussion der Studiumsorganisation und aktueller biologischer Fragestellungen an Hand von Vorträgen durch die Studierenden.
<b>Literatur</b>	Literatur für die Seminarvorträge und zu aktuellen besprochenen Themen wird ausgegeben.
<b>Arbeitsmittel</b>	werden bei Bedarf bereit gestellt.

## Naturwissenschaftlich-mathematische Kernmodule

<b>Modulnummer</b> 13 xxx KM	<b>Nat.-Math. Kernmodul</b> Physik und Mathematik	<b>Dozenten</b> Feuser, Dozenten der Experimentalphysik
---------------------------------	--	---

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	1. Semester (WS) und 2. Semester (SS)
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	15
<b>Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden sollen sich ein elementares Basiswissen über die Gebiete „Mechanik“, „Wärmelehre“, „Elektromagnetismus“ und „Optik“ aneignen und dabei physikalische Grundbegriffe und Theorien kennen lernen, die Voraussetzung für ein Verständnis der unbelebten und belebten Welt sind. Neben den theoretischen Grundlagen werden praktische Fertigkeiten in der Konzeption und Durchführung ausgewählter Experimente vermittelt, die grundlegende physikalische Abläufe demonstrieren, die für die Biowissenschaften relevant sind. Beim Experimentieren wird angestrebt, die Studierenden neben dem Experientalaufbau mit den mathematischen und graphischen Methoden vertraut zu machen, die für eine Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse notwendig sind.</p> <p>Das Modul vermittelt mathematisches sowie physikalisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmer.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Vorlesung: "Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I" (3 SWS);          Vorlesung: "Experimentalphysik für Naturwissenschaftler II" (3 SWS);          Vorlesung: „Mathematische Einführung zum Physikpraktikum“ 1,5 SWS);          Praktikum: „Physikalisches Praktikum für Biologen I“ (1,5 SWS).          Praktikum: „Physikalisches Praktikum für Biologen II“ (2 SWS).</p>
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul in Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Prüfung</b>	<p>Zwei schriftliche Prüfungen mit Benotung (Gewichtungsfaktor jeweils = 7,5 ECTS-Punkte).</p> <p>1. Prüfung: Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesungen „Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I“ und „Mathematische Einführung zum Physikpraktikum“ sowie zum Praktikum „Physikalisches Praktikum für Biologen I“ gestellt.</p> <p>2. Prüfung: Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung „Experimentalphysik für Naturwissenschaftler II“ sowie zum Praktikum „Physikalisches Praktikum für Biologen II“ gestellt.</p>



<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx VL	Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I	Dozenten der Experimentalphysik

**Semesterlage** 1. Semester (WS)

**SWS** 3 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Grundlagen der klassischen Physik; Mechanik: Newton'sche Axiome, Bewegungsgleichungen, Erhaltungssätze, und Schwingungen; Wärmelehre: erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Zustandsgleichungen idealer Gase, Aggregatzustände. Elektrizität: elektrische und magnetische Phänomene, Maxwell'sche Gleichungen. Optik: Ausbreitung von Wellen, geometrische Optik, Wellenoptik, optische Instrumente.

**Literatur**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx VL	Experimentalphysik für Naturwissenschaftler II	Dozenten der Experimentalphysik

**Semesterlage** 2. Semester (SS)

**SWS** 3 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Grundlagen der klassischen Physik; Mechanik: Newton'sche Axiome, Bewegungsgleichungen, Erhaltungssätze, und Schwingungen; Wärmelehre: erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Zustandsgleichungen idealer Gase, Aggregatzustände. Elektrizität: elektrische und magnetische Phänomene, Maxwell'sche Gleichungen. Optik: Ausbreitung von Wellen, geometrische Optik, Wellenoptik, optische Instrumente.

**Literatur**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx VL	Mathematische Einführung zum Physikpraktikum	N.N.

**Semesterlage** 1. Semester (WS), 6 Wochen (zu Beginn des Semesters)

**SWS** 1,5 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Mathematische Einführung zum Physikpraktikum am Beispiel von Anwendungen aus der Experimentalphysik-Vorlesung und dem Praktikum: Differenzieren, Integrieren, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus, einfache Differentialgleichungen, Vektorrechnung, Fehlerrechnung und Statistik

**Literatur**

<b>Kurs</b> 13 xxx KU	<b>Veranstaltungstitel</b> Physikalisches Praktikum für Biologen I	<b>Dozenten</b> Feuser, Dozenten der Experimentalphysik
--------------------------	---	---

<b>Semesterlage</b>	1. Semester (WS), 10 Wochen (Mitte bis Ende der Vorlesungszeit)
<b>SWS</b>	1,5 (2 Credits; Workload: 50 h)
<b>Inhalt</b>	Durchführung von Experimenten zu ausgewählten Themen der Vorlesung „Experimentalphysik für Naturwissenschaftler“
<b>Literatur</b>	
<b>Arbeitsmittel</b>	Skriptum zum Praktikum

<b>Kurs</b> 13 xxx KU	<b>Veranstaltungstitel</b> Physikalisches Praktikum für Biologen II	<b>Dozenten</b> Feuser, Dozenten der Experimentalphysik
--------------------------	--	---

<b>Semesterlage</b>	2. Semester
<b>SWS</b>	2 (3 Credits; Workload: 75 h)
<b>Inhalt</b>	Durchführung von Experimenten zu ausgewählten Themen der Vorlesung „Experimentalphysik für Naturwissenschaftler“
<b>Literatur</b>	
<b>Arbeitsmittel</b>	Skriptum zum Praktikum

<b>Modulnummer</b> 15 xxx KM	<b>Nat.-Math. Kernmodul</b> Chemie und Biochemie	<b>Dozenten</b> Agarwal, Bröring, Glorius, Petz, Reiß, Schrader, Schween
---------------------------------	---	---

<b>Studiengang</b>	Bachelorstudiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: 1. und 2. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	15
<b>Voraussetzungen</b>	keine
<b>Qualifikationsziele-</b>	<p>Die Studierenden sollen die Grundlagen der Chemie erlernen und dabei ein Verständnis für die chemischen Grundbegriffe und Theorien erwerben. Ziel ist die begriffliche und praktische Handhabung von chemischen Prozessen und chemischen Substanzen. Neben den theoretischen Grundlagen werden praktische Fertigkeiten in der Konzeption und Durchführung von Experimenten vermittelt, die grundlegende chemische Reaktionen und Reaktionsmechanismen demonstrieren. Beim Experimentieren wird angestrebt, die Studierenden mit chemischen Methoden vertraut zu machen und eine Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse durchzuführen. Das Modul vermittelt chemisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmer.</p>
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Chemie für Biologen" (4 SWS), Kurs „Chemisches Praktikum für Biologen“ (6 SWS), Seminar „Seminar zum Praktikum für Biologen“ (2 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und im Lehramts-Studiengang im Teilfach Biologie.
<b>Prüfung</b>	Vier schriftliche Prüfungen mit Benotung. Die Prüfungen werden in der Mitte und nach Abschluss des jeweiligen Semesters durchgeführt (Gewichtungsfaktor = jeweils 3,75 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Chemie für Biologen", zum Praktikum sowie zum Seminar gestellt.

<b>Vorlesung</b> 15 xxx VL	<b>Veranstaltungstitel</b> Chemie für Biologen	<b>Dozenten</b> Glorius, Petz
-------------------------------	---	----------------------------------

<b>SWS</b>	4 (6 Credits; Workload: 150 h)
<b>Inhalt</b>	<p>Organische Chemie: Grundlagen der chemischen Bindung, Grundlagen der Stereochemie, Substitutionsreaktionen und einfache Reaktionsmechanismen, Chemie der Alane, Alkene, Alkine, Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Säurederivate und Aromaten und deren Relevanz in Chemie und Biochemie.</p> <p>Allgemeine und Anorganische Chemie: Aufbau und Nutzung des Periodensystems der Elemente; Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung mit Materie; Grundlagen der chemischen Bindung in Salzen,</p>

Metallen und kovalenten Verbindungen; Chemie in wässriger Lösung; Säure-Base-Begriffe; Säurekonstanten, Puffersysteme; Grundbegriffe der Energetik, Entropie; Massenwirkungsgesetz, chemisches Gleichgewicht; Redoxreaktionen; Grundlagen der Elektrochemie; Komplexchemie; Grundlagen chemischer Analyseverfahren. Der Bezug zu biologischen Systemen wird bei allen Begriffen hergestellt.

**Literatur** Hart, Craine, Hart Organische Chemie, Wiley-VCH, 2. Aufl., 1999; Mortimer-Müller, Thieme Verlag; Zeek, Chemie für Mediziner; Krieg, Chemie für Mediziner, Walter de Gruyter Verlag; Boeck Kurzlehrbuch Chemie, Thieme Verlag.

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
	Chemisches Praktikum für Biologen	Agarwal, Schrader, Reiß

**SWS** 6 (7 Credits; Workload: 175 h)

**Inhalt** Eigenständige Durchführung von Experimenten zu den Themen: Homogene und heterogene chemische Gleichgewichte, Verteilungsgleichgewichte, Chromatographie, Säuren und Basen, Puffer, Redoxreaktionen, Katalyse, Eigenschaften und Reaktionen wichtiger organischer Stoffklassen, organische Redox-Systeme, Zucker, Aminosäuren und Proteine. Quantitative und qualitative Analysen.

**Literatur** Literatur: Skript zum Praktikum; Kursprogramm

**Arbeitsmittel** mitbringen: Kursprogramm; Taschenrechner; Zeichenmaterial; Laborkittel

<b>Seminar</b>	<b>Seminartitel</b>	<b>Dozenten</b>
	Seminar zum Praktikum für Biologen	Bröring, Schween

**SWS** 2 (2 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Diskussion der der Praktikumsexperimente und Besprechung der theoretischen Hintergründe.

**Literatur** Literatur: Skript zum Praktikum; Kursprogramm

**Biologische Kernmodule**

<b>Modulnummer</b>	<b>Fachmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx FM	Biodiversitätsmanagement	Plachter

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab dem 3. Semester
<b>Block</b>	Nein
<b>Credits</b>	12
<b>Voraussetzungen</b>	Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.
<b>Qualifikationsziel</b>	Vertieftes Wissen zum Schutz, zur Förderung und Entwicklung biologischer Vielfalt und natürlicher Ressourcen. Das Modul bietet vertiefte Kenntnisse in den Grundlagen und praktischen Methoden des Naturschutzes. Es qualifiziert für Berufe in Naturschutzbehörden und –organisationen sowie für freiberufliche Tätigkeit in diesem Feld (Mitarbeit in Planungsbüros, freiberufliches Consulting etc.). Für Lehramts-Studierende bietet es das erforderliche Wissen zur Vermittlung des Lehrstoffes für wesentliche Teile des Umweltschutzes.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesungen „Gebietsschutz“ (2 SWS); Vorlesung „Artenschutz“ (1 SWS); Vorlesung „Ökologische Effekte der Naturnutzung“ (2 SWS); Seminar „Aktuelle Trends im Naturschutz“ (1 SWS); Kurs „Naturschutz-Planungsprojekt“ (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.
<b>Prüfung</b>	Am Ende des Teilmoduls im Wintersemester erfolgt eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor 8 ECTS-Punkte) zum Inhalt der angebotenen 3 Vorlesungen.. Die mündlichen Prüfungen des Seminars werden in zwei Teilen zu Beginn und am Ende des jeweiligen Seminartages durchgeführt. Ausserdem fließt die Beteiligung in den Diskussionen während des Seminars in die Benotung ein. (Gewichtungsfaktor der Prüfungen des Seminars = 2 ECTS-Punkte). Im Praktikum haben die Studierenden einen konkreten Plan zu erarbeiten und in einem Vortrag vorzustellen. Beides sind Teile der Prüfung. (Gewichtungsfaktor des Praktikums = 2 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Gebietsschutz	Plachter

<b>SWS</b>	2 (3 Credits; Workload: 75 h)
<b>Inhalt</b>	Historische Wurzeln und Ziele des Naturschutzes. Moderne Konzepte und Konventionen. Überblick über die Ökosystemtypen der Erde. Schwerpunkt auf besonders bedrohte Ökosystem- bzw. Biomtypen. Schutzgebietstypen:

Ziele, Statistiken. Internationale Konventionen und Programme (Nationalparke, Biosphärenreservate, Ramsargebiete, Welterbegebiete). Spezifische Probleme: Zonierungs- und Managementprobleme; Fragmentierung und Korridormodelle; Wechselwirkung mit örtlicher Bevölkerung in Pufferzonen. Ökosystem- und Landschaftsspektrum Europas (mit Schwerpunkt auf gefährdeten Typen). Die europäische Schutzgebietsstrategie Natura 2000. Schutzgebiete in Mitteleuropa (mit Fallbeispielen, die näher erläutert werden). Bundesnaturschutzgesetz und Strategien der Länder.  
Für L3-Studierende besonders geeignet.  
Erforderliche Vorkenntnisse: Ökologische Effekte von Fragmentierung; verschiedene biogeographische Raumgliederungen;

**Literatur** PRIMACK „Conservation Biology“

**Arbeitsmittel** Ausgegebene CD

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Artenschutz	Plachter

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Überblick über die Artenvielfalt der Erde, Entwicklungstendenzen, „Neuentdeckungen“, Gründe für den Artenschutz, Wesentliche Gefährdungsfaktoren mit Schwerpunkt auf Waldrodung, Jagd, Fischerei, Tourismus, Haustierhaltung, Handel. Historische Entwicklung der Nutzung von Arten. Internationale und nationale Rote Listen (mit Bilanzen). Instrumente des Artenschutzes: Artenschutz-Konventionen (Washingtoner Artenschutzübereinkommen, Walfangabkommen etc.), Game reserves, Populationsmanagement, Haltung in Zoos und Botanischen Gärten, Wiederansiedlung, Ranging. Fallbeispiele aus Europa. Schwerpunkte des Artenschutzes in Europa. FFH-Richtlinie. Gefährdete Arten Europas (an Beispielen)  
Für L3-Studierende besonders geeignet.  
Erforderliche Vorkenntnisse: Entsprechende Teile der Vorlesung ... im 2. Fachsemester. Differenzierte Kenntnisse über Populationsmodelle, Stochastische Effekte in kleinen Populationen (einschl. genetischer Effekte), Minimum Viable Population – Konzept. Biogeographie

**Literatur** Primack „Conservation Biology“; Internet: [www.redlist.org](http://www.redlist.org), Artenschutz-Fachliteratur (wird laufend aktualisiert und zu Beginn der Vorlesung spezifiziert).

**Arbeitsmittel** Ausgegebene CD

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Ökologische Effekte der Naturnutzung	Plachter

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt:** Es wird ein Überblick über die historische und aktuelle Nutzung der Natur gegeben. In einzelnen Kapiteln werden daraufhin gängige Nutzungsformen

der Forstwirtschaft, der Landwirtschaft, der marinen Fischerei und anderer Nutzungsformen der Ozeane und der Binnengewässer, der Jagd, der Wasserwirtschaft, der Rohstoffgewinnung und des Tourismus besprochen. Effekte des Straßenbaus und der Siedlungsentwicklung werden vergleichend analysiert. Für alle genannten Nutzungstypen werden ökologische Effektprofile erarbeitet

**Literatur:** Kaule „Arten- und Biotopschutz“; Primack „Conservation Biology“

**Arbeitsmittel:** Ausgegebene CD

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Aktuelle Trends im Naturschutz	Plachter

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Für 7 Veranstaltungen werden von den Studierenden anhand von Skripten bestimmte aktuelle Themen vorbereitet (Gruppenarbeit; Themenvergabe im Wintersemester). Die Ergebnisse werden thesenhaft in einem Impulsreferat und mit Hilfe eines vom Studierenden vorbereiteten Handouts vorgestellt. Ein weiterer Studierender der Gruppe leitet anschließend die Diskussion mit „Rollenspiel“. Themen (wechselnd): Globale Schutzgebietssysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversitäts-Konvention, Nutzungsrechte in Schutzgebieten, Rolle der NGOs, Eingriffsregelung, Großschutzgebiete in Deutschland. Vor der einzelnen Veranstaltung findet jeweils ein mündliches Kolloquium statt, das prüfen soll ob die Studierenden sich auf das Thema ausreichend vorbereitet haben.  
Erforderliche Vorkenntnisse: Vorlesungen des Moduls des Wintersemesters

**Literatur** BfN: Daten zur Natur, jeweils neueste Fassung; Eigene Literaturrecherche der Studierenden

**Arbeitsmittel** ausgegebene Skripten

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Naturschutz-Planungsprojekt	Plachter

**SWS** 2 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Das Praktikum besteht aus 4 jeweils 7-stündigen Veranstaltungen. In der ersten Veranstaltung werden die Grundzüge naturschutzfachlicher Planungen einschließlich Methoden der Datenerhebung, -analyse und -bewertung vorgestellt und hinsichtlich ihrer Tauglichkeit mit den Teilnehmern/innen diskutiert. Dies umfasst die Grundzüge der Landschaftsplanung, Arten- und Biotopkartierungen, naturschutzfachliche Bewertungsverfahren wie z.B. die Habitat Evaluation Procedure sowie Methoden der Zusammenführung verschiedener Datentypen. In dieser ersten Veranstaltung werden ausserdem 4 konkrete Planungsprojekte für die anschließende Gruppenarbeit vergeben. Es handelt sich um die Themen: Landschaftsplan, Biotopverbund, Straßenplanung, und Fließgewässer-Renaturierung. In vier Gruppen bearbeiten die Studierenden jeweils eines der Themen. In der zweiten Veranstaltung wird die Ausgangssituation der vier Planungsprojekte allen

Teilnehmer/innen im Gelände vorgestellt, in der dritten präsentieren die Gruppen ihre Bearbeitungsergebnisse im Gelände. In der letzten Veranstaltung werden von den Gruppen in Anwesenheit externer Fachleute fertige Planwerke präsentiert.

Erforderliche Vorkenntnisse: Differenzierte Kenntnisse über ökologische Feldmethoden wie z.B. Barberfallen, Siedlungsdichteuntersuchungen, vegetationskundliche Kartierungsverfahren, Luftbildauswertungen; Grundkenntnisse über die Bewertung von Arten und Ökosystemen.  
Vorlesungen des Moduls

### **Literatur**

Intensives Literaturstudium in Bibliotheken; vorhandene Arbeitsunterlagen des Fachgebietes MÜHLENBERG „Freilandökologie“, USHER & ERZ „Erfassen und Bewerten im Naturschutz“; VON HAAREN: Landschaftsplanung.

### **Arbeitsmittel**

PC mit Internet-Zugang



Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Biologie der Wirbeltiere und des Menschen Kirchner, N.N.	
<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“	
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab dem 3. Semester	
<b>Block</b>	nein	
<b>Credits</b>	12	
<b>Voraussetzungen</b>	Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72 Punkte) erworben worden sein.	
<b>Qualifikationsziele</b>	Ausbau der im Kernmodul erworbenen Grundkenntnisse und Verständnis der Anatomie der Wirbeltiere und des Menschen im Detail. Das Modul bereitet auf forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der organismischen und molekularen Wirbeltierbiologie vor. Es qualifiziert für Arbeiten an Forschungseinrichtungen und Industrie. Querverbindungen bestehen zu Physiologie und Medizin.	
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Vergleichende und funktionelle Wirbeltieranatomie" (2 SWS), Kurs „Anatomie und Histologie der Wirbeltiere“ (4 SWS) und Vorlesung mit Seminar „Biologie der Hormone des Menschen“ (2 SWS)	
<b>Verwendung</b>	Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang „Biology“. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.	
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung unmittelbar nach Abschluss des Moduls (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Vergleichende und funktionelle Wirbeltieranatomie", des Praktikums „Anatomie und Histologie der Wirbeltiere“ und zum Seminar „Biologie der Hormone des Menschen“ gestellt.	

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Vergleichende und funktionelle Wirbeltieranatomie	Kirchner

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Amphioxus, Vögel, Säugetiere und Mensch; Embryonalentwicklung; Stammesentwicklung; Herkunft der Chordaten, Evolution der Fische und der Amnioten, Menschwerdung; Nerven, Hirn, Sinnesorgane; Schädel, Skelett, Bewegungsapparat; Verdauungstrakt und Urogenitalsysteme; Atmungs- und Kreislauforgane

**Literatur** Romer, Parsons, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Parey Verlag

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Anatomie und Histologie der Wirbeltiere	Kirchner, N.N.

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalt** Präparationsobjekte: Amphioxus – Haikopf – Plötze – Dorschschädel – Frosch – Hühnchen – Ratte. Histologische Objekte: Epithelgewebe – Bindegewebe – Stützgewebe - Keimgewebe

**Literatur** Storch, Welsch, Küenthal Zoologisches Praktikum, Spektrum Verlag; Junqueira, Carneiro, Histologie, Springer Verlag

**Arbeitsmittel** mitbringen: Zeichenmaterial; Präparierbesteck

<b>Vorlesung + Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL + SE	Biologie der Hormone des Menschen	Kirchner, N.N.

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Prinzipien der endogenen Signalsprache; Cytoplasmatische- und Membranrezeptoren; Hormone des Energiestoffwechsels für Normalbetrieb und Notfall; Hormone des Mineralstoffwechsels; Hormone des Reproduktionsgeschehens: Geschlechtsdifferenzierung, männliche und weibliche Sexualhormone, Kontrazeption, Fortpflanzung, Schwangerschaft, Geburt, Laktation

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Biologie der Zelle	Buttgereit, Lingelbach,, Maier, Renkawitz-Pohl, N.N.

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: 3. Semester, zweite Semesterhälfte
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	12
<b>Voraussetzungen</b>	Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max.72) erworben worden sein.
<b>Qualifikationsziele-</b>	Die Studierenden sollen sich ein vertieftes Grundlagenwissen in der Entwicklungsbiologie sowie der Zelle und ihrer Parasiten erwerben. Dabei werden insbesondere mechanistische Einblicke in die Funktionsweise der Zellbestandteile gegeben sowie in die Kommunikation zwischen Zellen. Dies wird darüber hinaus in Relation zur Bedeutung dieser Vorgänge für die Entwicklung von tierischen Organismen sowie bezüglich der Relevanz in der Parasit-Wirt Interaktion einschließlich immunologischer Aspekte dargestellt. Dabei wird die methodische Vorgehensweise erläutert. Ziel ist die begriffliche und praktische Handhabung in der Darstellung molekularer Prozesse in diesem Kontext zu vermitteln. In den Praktika wird angestrebt, die Studierenden neben der Versuchsdurchführung mit den Methoden der Auswertung vertraut zu machen, die für eine Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse notwendig sind. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich von Hochschule und Industrie.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Biologie der Zelle" (4 SWS) und Kurs "Methoden in der Zell- und Entwicklungsbiologie " (4 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche. (Das Modul ist Studierenden zu empfehlen, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Zellbiologie oder Entwicklungsbiologie und Parasitologie anfertigen wollen).
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor: 12 ECTS). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung „Biologie der Zelle“ und des Kurses "Methoden in der Zell- und Entwicklungsbiologie“ gestellt.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Biologie der Zelle	Lingelbach, Maier, Renkawitz-Pohl

<b>SWS</b>	4 (6 Credits; Workload: 150 h)
------------	--------------------------------

**Inhalt** Proteine: Struktur motive, Zellbiologie der Zellkompartimentierung in normalen und infizierten Zellen, Zielfindung von Zellen, Signalketten und Regulationsleistungen der Zelle, Bedeutung für die Entwicklung, Cytoskelett, Zelladhäsion, Translation und posttranslationale Modifikation, Translationsrepression (Viren, Spermatogenese, Eisenstoffwechsel), Mechanismen der intrazellulären Proteinverteilung, Endosymbiontenhypothese, Mitochondrien, Chloroplasten, Zellzyklus, Steroidhormone und Rezeptoren, Geschlechtsbestimmung (Drosophila, Mensch), X-Chromosomen Inaktivierung, Dosiskompensation

**Literatur** Lodish et al, 2002; Alberts et al., 2002, Wolpert, 2002

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Methoden in der Zell- und Entwicklungsbiologie, Teil I	Buttgereit, Lingelbach, Maier, Renkawitz-Pohl, N.N.

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalt** Proteinanalyse, Western, Mikroskopische in situ Lokalisation von Proteinen, Genisolation und Sequenzierung, Southern, RNA-Isolierung und RT-PCR, Reportergenexpressions-Nachweise und Protein-Expressionsnachweise mit Immunhistologie an Embryonen;  
Es ist ein Protokoll von den durchzuführenden Versuchen zu erstellen.

**Literatur** Lodish et al, 2002; Alberts et al., 2002, Wolpert, 2002  
Kursprogramm

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Entwicklung, Biologie der Zelle Lingelbach,	Buttgereit,

und deren Parasiten

Maier, Renkawitz-Pohl, N.N.

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	12
<b>Voraussetzungen</b>	Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.
<b>Qualifikationsziele-</b>	Die Studierenden sollen die vertieften Kenntnisse in der Entwicklungsbiologie sowie in der Zellbiologie unter Berücksichtigung der Relevanz für Parasiten erlernen und dabei ein Verständnis für die biologischen Zusammenhänge und Theorien erwerben. Ziel ist darüber hinaus die methodischen Kenntnisse in diesem Bereich zu erweitern. Hier werden neben den theoretischen Grundlagen insbesondere selbständige praktische Fertigkeiten in der Konzeption und Durchführung von Experimenten vermittelt sowie die detaillierte Darstellung eines Versuchsprotokolls und die kritische Auswertung der Daten erlernt. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich von Hochschule und Industrie.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Entwicklung, Biologie der Zelle und deren Parasiten" (4 SWS) und Kurs „Methoden in Entwicklung, Biologie der Zelle und deren Parasiten“ (4 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. (Das Modul ist Studierenden zu empfehlen, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet „Zellbiologie“ oder „Entwicklungsbiologie und Parasitologie“ anfertigen wollen, ist dieses Modul obligat.) Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche, wenn das Fachmodul „Biologie der Zelle“ mit Erfolg abgeschlossen wurde.
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor 12 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls, also in der Mitte des Semesters durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Entwicklung, Biologie der Zelle und deren Parasiten" und des Kurses "Methoden in Entwicklung, Biologie der Zelle und deren Parasiten" gestellt.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	"Entwicklung, Biologie der Zelle und deren Parasiten"	Lingelbach, Maier, Renkawitz-Pohl, N.N.

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalt** Genomics, Proteomics, Apoptose, Fusion von Membranen (Snare-Hypothese, Viren, Mitochondrien, Befruchtung, Myogenese), RNA Editing, Gastrulation und Organisationszentren, Stammzellen und biomedizinische Indikation, Genregulation (Promotoren, Enhancer, Beispiel aus Entwicklung in Kombination mit Signalketten, Insulatoren), Zelluläres Gedächtnis (Polycomb u. a.), Imprinting, und Klonieren von Säugetieren, Angeborene Immunität, erworbene Immunität, Immunmaskierung und Immunabwehr intrazellulärer Parasiten

**Literatur** Lodisch et al., 2002; Alberts et al., 2002; Wolpert, 2002; Gilbert 2000

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	"Methoden in Entwicklung, Biologie der Zelle und deren Parasiten"	Buttgereit, Lingelbach, Maier, Renkawitz-Pohl, N.N.

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalt** Eigenständige Durchführung von Experimenten zu den Themen: Organellen-Isolation, Genomics und Einführung in die Bioinformatik, Analyse Kompartiment-spezifischer Genexpressionsschritte in Kern, Protein-Expression in E. coli, Aufreinigung mit His-tags, 2D-Gelelektrophorese, Affinitätschromatographie, Grundlagen der serologischen Diagnostik, Analyse von Transposon induzierten Mutanten mit Entwicklungsdefekten. Ektopische Expression von Genen und deren Folge für die Entwicklung (UAS-GAL4 System).  
Es ist ein Protokoll von den durchzuführenden Versuchen zu erstellen.

**Literatur** Lodisch et al., 2002; Alberts et al., 2002, Wolpert, 2002

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Funktionsmorphologie wirbelloser Tiere	Beck, Hassel, N.N.

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab dem 3. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	12
<b>Voraussetzungen</b>	Aus dem Bereich der biologischen und nat.-math. Kernmodule müssen 50 ECTS-Punkten (max. 72 Punkte) erworben worden sein
<b>Qualifikationsziele</b>	In praktischen Versuchen wird das Wissen über Baupläne wirbelloser Tiere vertieft. Es soll die Fähigkeit entwickelt werden Struktur- /Funktions- und evolutionäre Zusammenhänge zu erkennen oder abzuleiten. Im Kernmodul erworbene Grundkenntnisse und manuelle Fähigkeiten, z.B. im praktischen Umgang mit Mikroskop und Stereolupe, sowie bei der Präparation wirbelloser Tiere, werden weiter vertieft und geschult. Die wissenschaftlich saubere Dokumentation und Auswertung von Beobachtungen wird erlernt. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der organismischen und molekularen Zoologie. Querverbindungen bestehen zu Entwicklungsbiologie, Parasitologie, Physiologie, Ökologie und Naturschutz, sowie Zellbiologie.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Funktionsmorphologie und Biochemie der Tiere" (2 SWS), Kurs: „Funktionsmorphologie der Tiere“ (4 SWS), Seminar „Anpassung an Lebensräume“ (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Wahlpflichtmodul für das Bachelorstudium der Biologie. Studierenden, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Spezielle Zoologie anfertigen wollen, ist dieses Modul zu empfehlen. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung unmittelbar nach Abschluss des Moduls (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Funktionsmorphologie und Biochemie wirbelloser Tiere", des Praktikums "Funktionsmorphologie wirbelloser Tiere" und zum Seminar „Anpassung an Lebensräume“ gestellt.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Funktionsmorphologie und Biochemie wirbelloser Tiere	Hassel

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Vergleichende Funktionsmorphologie und Biochemie der Tiere; Struktur-Funktionszusammenhänge; Anpassung an Lebensbedingungen, Spezialisierung; Speziell werden besprochen: Körperoberflächen (z.B. ontogenetische Herkunft, Struktur, Moleküle), Bewegung (z.B. Ekto-, Endoskelette, deren Herkunft und Aufbau; Biomechanik; Evolution von Gliedmaßen und Flügeln); Nahrungserwerb und -aufnahme (v.a. strukturelle

Besonderheiten, Seiden, Klebfäden, Biolumineszenz), Verdauung (z.B. spezielle Vorderdarmstrukturen), Kreislaufsysteme und Atmung, Fortpflanzung.

**Literatur** Brusca , Brusca, Invertebrates, Sinauer Verlag; Storch, Welsch, Evolution, Springer Verlag; Westheide, Rieger, Spezielle Zoologie, Fischer Verlag  
Campbell, Biologie, Spektrum Verlag;

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Funktionsmorphologie wirbelloser Tiere	Beck, N.N.

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalt** Einsatz von Mikroskop, Stereolupe und Präparierbesteck; Eigenständige Präparation wirbelloser Tiere auf verschiedenen Organisationsstufen; Vergleichende Betrachtung der Organsysteme; Dokumentations- und Präsentationstechniken; Stämme: Cnidaria, Plathelminthes, Nematelminthes, Annelida, Arthropoda, Mollusca, Deuterostomia (Echinodermata)

**Literatur** Storch, Welsch (Hrsg.) Kükenthal Zoologisches Praktikum, Spektrum Verlag; Kursprogramm

**Arbeitsmittel** mitbringen: Kursprogramm, Zeichenmaterial und Präparierbesteck

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Anpassung an Lebensräume	Hassel, Beck

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Anpassung an diverse Lebensbedingungen; Extremophile und ihre physiologisch-morphologische Anpassungen; Strukturen, Biochemie und Strategien; rezente Mikroevolution von Merkmalen unter Selektionsdruck; Partnerwahl und Evolution

**Literatur** Brusca , Brusca, Invertebrates, Sinauer Verlag; Storch, Welsch, Evolution, Springer Verlag; Westheide, Rieger, Spezielle Zoologie, Fischer Verlag  
Campbell, Biologie, Spektrum Verlag;



<b>Modulnummer</b>	<b>Fachmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx FM	Genetik I	Bölker, Kahmann, Mösch

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab dem 3. Semester
<b>Block</b>	Nein
<b>Credits</b>	12
<b>Voraussetzungen</b>	Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen die Grundlagen der molekularen Genetik erlernen und dabei ein Verständnis für zentrale biologische Prozesse erwerben. Ziel ist die gründliche Kenntnis der molekularen Mechanismen der Replikation, Transkription, Translation und ihrer jeweiligen Regulation. Das Modul vermittelt Qualifikationen, die geeignet sind für alle Berufsfelder aus dem Bereich der molekularen Biowissenschaften, z.B. an der Hochschule und in der Industrie. Querverbindungen bestehen zu Biochemie, Entwicklungsbiologie, Mikrobiologie, Mykologie, Parasitologie, Virologie und Zellbiologie.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Molekulare Genetik" (2 SWS), Übungsstunde „Molekulare Genetik“ (0,5 SWS) und „Molekulargenetischer Kurs“ (5,5 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.
<b>Prüfung</b>	Benotetes Protokoll über die durchgeführten Versuche des Praktikums (Gewichtung = 6 ECTS-Punkte) und schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtung = 6 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird in der letzten Modulwoche durchgeführt. Die Fragen der schriftlichen Prüfung beziehen sich auf die Vorlesung „Molekulargenetik“ und den "Molekulargenetischen Kurs".

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Molekulare Genetik	Bölker, Kahmann, Mösch

<b>SWS</b>	2 (7 Wochen mit 4 Stunden/Woche) (4 Credits; Workload: 100 h)
<b>Inhalt</b>	Grundlagen der Molekulargenetik, Mechanismen der DNA-Replikation und Rekombination, Regulation der Genexpression auf der Ebene der Transkription und Translation, Mutationen und DNA-Reparatur, Gentechnologie
<b>Literatur</b>	Knippers, Molekulare Genetik, 8. Auflage

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Molekulare Genetik	Bölker, Kahmann, Mösch

**SWS** 0,5 (1 Credit; Workload: 25 h)

**Inhalt** Übungsstunde zur Vertiefung des in der VL Molekulargenetik behandelten Stoffes

**Literatur** Knippers, Molekulare Genetik, 8. Auflage

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Molekulargenetischer Kurs	Bölker, Kahmann, Mösch

**SWS** 5,5 (7 Credits; Workload: 175 h)

**Block** Der genetische Teil des Praktikums wird als zweiwöchiger Kurs (ganztags, entspricht 77 Stunden) durchgeführt

**Inhalt** Eigenständige Durchführung von Experimenten zu den Themen: 1) Auftreten spontaner Mutationen und Ames-Test 2) UV-Mutagenese und Isolierung auxotropher Bakterienmutanten, 3) Komplementation einer auxotrophen Hefemutante mit Hilfe einer Genbank und Charakterisierung des Gens (DNA Sequenzierung) 3) Regulation des lac-Operons 4) Restriktionskartierung 6) PCR-Mutagenese und Verwendung von lacZ als Reportergen

**Literatur** Knippers, Molekulare Genetik, 8. Auflage

**Arbeitsmittel** mitbringen: Kursprogramm; Kittel; wasserfester Stift;

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Makroökologie	Brandl, Schädler

**Studiengang** Bachelor-Studiengang „Biology“

**Semesterlage** ab 3. Semester

**Block** nein

**Credits** 12

**Voraussetzungen** Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.

**Qualifikationsziele** Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Makroökologie erlernen. Dabei wird neben der theoretischen Aufarbeitung vor allem auf eine quantitative Durchdringung des Stoffes geachtet. Es wird angestrebt, dass die Studierenden einen Überblick über Methoden der Makroökologie, ihre praktische Anwendung und die Aussagekraft der gewonnenen Daten gewinnen. Die Studierenden sollen lernen, wie man ökologische Daten mit mathematischen, insbesondere statistischen Methoden analysiert und wie man quantitative Zusammenhänge graphisch präsentiert. Das Modul ist für forschungsbezogene Berufsfelder im Bereich organismischer Tier- und Pflanzenwissenschaften geeignet. Des weiteren eignet sich das Modul aber auch für praxisbezogene Tätigkeiten im Bereich von Behörden und Naturschutzorganisationen bzw. Verbänden.

**Lehrformen** Vorlesung „Makroökologie“ (1 SWS)  
2 Vorlesungen nach Wahl (je 1 SWS) aus Fachmodulen der Mykologie, der Naturschutzbiologie, der Pflanzenökologie oder Speziellen Botanik.  
Seminar „Makroökologie“ (1 SWS)  
Übung „Makroökologische Methoden“ (4 SWS)

**Verwendung** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.

**Prüfung** 4 Teilprüfungen zum Abschluss des Moduls: Die Modul-Vorlesung sowie die beiden Wahl-Vorlesungen der anderen Fachmodule werden einzeln schriftlich geprüft (3 mal 2 ECTS-Punkte), die vierte Teilprüfung fordert die Inhalte der Übung und des Seminars (6 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Makroökologie	Brandl

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Ökologische Prozesse wirken auf unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Skalen. Dabei zeigt sich, dass für viele ökologische Systeme Prozesse bedeutungsvoll sind, die auf großen Skalen wirken.

Kontinentalverschiebungen und Klimawandel hatten grundlegende Auswirkung auf die Zusammensetzung von Floren und Faunen. Die Vorlesung behandelt daher Muster und Prozesse, welche die Verteilung, Größe und Form von Arealen bzw. die räumliche Anordnung von Ökosystemen beeinflussen. Die Kenntnis dieser Prozesse ist eine wichtige Voraussetzung für das nachhaltige Management ökologischer Systeme.

- Literatur**
- Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R.: Ökologie. Spektrum Akademie Verlag.
- Cox, C.B., Moore, P.D.: Biogeography. An ecological and evolutionary approach. Blackwell Scientific Publications
- Brown, J.H., Lomolino, M.V.: Biogeography. Second Edition, Sinauer Associates, Inc.
- Ricklefs, R.E., Miller, G.L.: Ecology. Freeman and Company
- Gaston, K., Blackburn, T.M.: Pattern and Process in Macroecology
- Krebs, C.J.: Ecology. The experimental analysis of distribution and Abundance. Addison Wesley Longman, Inc.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Makroökologie	Brandl

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Anhand von Referaten über aktuelle Veröffentlichungen sollen sich die Teilnehmer einen Einblick in die Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der Makroökologie verschaffen.

**Literatur** Originalarbeiten

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx UE	Makroökologische Methoden	Schädler

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Anhand von intensiven Übungen am Computer sollen moderne Methoden zur Analyse der räumlichen Verteilungen von Individuen, Methoden zur Ermittlung der Populationsdichte (z.B. Fang-Wiederfang), der Analyse von langfristigen ökologischen Phänomenen (z.B. Zeitreihenanalyse) sowie der Analyse von Arealen erlernt werden. Dabei werden auch Verfahren zur Schätzung von Parametern vorgestellt.

**Literatur**

Krebs, Ch.: Ecological Methodology. Harper Collins.

Donovan, T.M., Welden C.W.: Spreadsheets exercises in Ecology and Evolution. Sinauer.

McCallum, H.: Population parameters - Estimation for ecological models. Blackwell.

<b>Modulnummer</b> 17 016 FM	<b>Fachmodul</b> Mikrobiologie I	<b>Dozenten</b> Buckel, Bremer, Thauer, Brandis-Heep, Hoffmann, N.N.
---------------------------------	-------------------------------------	---

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	3./4. Semester; Praktikum als Block in den Semesterferien
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	12
<b>Voraussetzungen</b>	Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden sollen die Grundlagen Mikrobiologie theoretisch und praktisch erlernen und dabei ein Verständnis für biologische Zusammenhänge erwerben. Es sollen die Grundlagen in der „Struktur und Funktion der prokaryotischen Zelle, der Genetik und Evolution, des mikrobiellen Wachstums, der Syntheseleistungen von Bakterien und deren Anwendung in der Biotechnologie“ vermittelt werden. Die Theorie soll durch Experimente im Kurs gefestigt werden. Dabei soll besonders die Planung und Durchführung von Experimenten geübt werden. Neben dem Experimentieren wird angestrebt, die Studierenden neben der eigentlichen Durchführung des Experiments mit den mathematischen und graphischen Methoden vertraut zu machen, die für eine Dokumentation, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse notwendig sind.</p> <p>Das Modul ist geeignet insbesondere für die Praxis qualitativer/quantitativer analytischer Bestimmungen in Industrie und Forschung.</p>
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Mikrobiologie I“ (3 SWS) und Kurs „Grundpraktikum Mikrobiologie“ (5 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. (Das Modul ist Studierenden zu empfehlen, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Mikrobiologie anfertigen wollen). Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung findet nach Abschluss des Moduls statt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Mikrobiologie I" (6 ECTS-Punkte) und des Kurses "Mikrobiologie I" gestellt. Erstellen eines Kursprotokolls das nach Abschluss des Kurses abgegeben werden muss (6 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b> 17 xxx VL	<b>Veranstaltungstitel</b> Mikrobiologie I	<b>Dozenten</b> s.o.
-------------------------------	---	-------------------------

<b>SWS</b>	3 (6 Credits; Workload: 150 h)
------------	--------------------------------

**Inhalt** Die Welt der Mikroorganismen, Aufbau der prokaryotischen Zelle, bakterielle Zellwand, Cytoplasmamembran, Energiestoffwechsel und Biosynthesen, Grundlagen der Thermodynamik, Mechanismen der Energiekonservierung, Stoffaufnahme und Transport, Biosynthese von Monomeren, Biosynthese von Polymeren, Flagellen und Bewegung, Wachstum und Vermehrung, Grundlagen der Anpassung an Veränderungen im Lebensraum, Genetik und Evolution, DNA Mutation, Transfer von genetischem Material, DNA Rekombination, Systematik und Phylogenie, Bakterientaxonomie, Pilze / Viren. Biotechnologie: Produktion von Nahrungsmitteln, Nutzung von Stoffwechselprodukten, Abwassertechnologie.

**Literatur** Grundstudium Biologie – Mikrobiologie - K. Munk (Hrsg.) Spektrum Gustav Fischer 2001

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Grundpraktikum Mikrobiologie	s.o.

**SWS** 5 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalt** Analyse von Wasserproben unter bakteriellen Gesichtspunkten; Erlernen mikrobiologischer Arbeitstechniken. Isolierung und Identifizierung von Bakterien aus einer Wasserprobe. Wachstum von Bakterien. Arbeitssicherheit im Labor

**Literatur** Kursprogramm

**Arbeitsmittel** Kittel, Protokollbuch

<b>Modulnummer</b>	<b>Fachmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx FM	Mykologie	Kost, Rexer,

**Studiengang** Bachelor-Studiengang „Biology“

**Semesterlage** ab 3. Semester

**Block** nein

**Credits** 12

**Voraussetzungen** Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.

**Qualifikationsziele** Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Mykologie erlernen. Dabei werden neben theoretischem Wissen vor allem auch praktische Fähigkeiten im Umgang mit Pilzen vermittelt. Dabei sollen die Studierenden in die Lage gesetzt werden, mykologische Techniken anzuwenden. Darüber hinaus werden die Studierenden in aktuelle Fragestellungen der Mykologie eingeführt.  
Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich Botanik und Mykologie. Querbezüge zu anderen Fachgebieten (Ökologie, Naturschutz) qualifizieren zu Berufen, in denen systemische Problemlösungen gesucht werden (Behörden- und Verwaltungslaufbahn, Hochschul- und Industrieforschung, Gutachtertätigkeit).

**Lehrformen** Vorlesung „Mykologie II“ (1 SWS)  
2 Vorlesungen nach Wahl (je 1 SWS) aus Fachmodulen der Makroökologie, der Naturschutzbiologie, der Pflanzenökologie oder Speziellen Botanik.  
Seminar „Mykologie“ (1 SWS)  
Übung „Mykologie“ (4 SWS)

**Verwendung** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.

**Prüfung** 4 Teilprüfungen zum Abschluss des Moduls: Die Modul-Vorlesung sowie die beiden Wahl-Vorlesungen der anderen Fachmodule werden einzeln schriftlich geprüft (3 mal 2 ECTS-Punkte), die vierte Teilprüfung fordert die Inhalte des Praktikums und des Seminars (6 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Mykologie II	Kost

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Diese Vorlesung gibt einen Überblick in die verschiedenen Themengebiete der Mykologie. Sie ist gleichermaßen für Mikrobiologen und organismische Biologen konzipiert. Es werden dabei folgende Themen behandelt: Morphologie, Anatomie und Ultrastruktur pilzlicher Organismen;

Interaktionssysteme mit anderen Organismen (Mykorrhiza, Tier- und Pflanzensymbiosen, Flechten, zoo- und phytopathogene Systeme), Physiologie der Pilze, Pilzökologie, angewandte Mykologie und industrielle Nutzung, molekularbiologische und medizinische Aspekte der Mykologie.

**Literatur** Alexopoulos et al.: Introductory Mycology. Wiley & Sons.  
Ainsworth & Bisby: Dictionary of the Fungi. CAB international.  
Agrios: Plant Pathology. Academic Press.  
Griffin: Fungal Physiology. Wiley & Sons.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Mykologie	Kost, Rexer

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt:** Anhand von Referaten über aktuelle Ergebnisse sollen sich die Teilnehmer einen Einblick in die modernen Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der Mykologie verschaffen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Themen, die in der AG Mykologie wissenschaftlich bearbeitet werden .

**Literatur** Originalarbeiten

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx UE	Mykologie	Kost, Rexer

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Innerhalb des Kurses wird ein Überblick über das System der Pilze und die wichtigsten Taxa gegeben. Es werden sowohl steriles Arbeiten mit Pilzkulturen als auch das Anfertigen von mikroskopischen Präparaten von Frisch- und Herbarmaterial trainiert. Bei der Auswahl der Organismen stehen praxisrelevante Aspekte (Phytopathogene, Biotechnologie, etc.) im Vordergrund.

**Literatur** Alexopoulos et al.: Introductory Mycology. Wiley & Sons. 4ed.  
Ainsworth & Bisby: Dictionary of the Fungi. CAB international.  
Praktikumsanleitung

**Arbeitsmittel** Objektträger, Deckgläser, Schreibmaterial



Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Naturschutzbiologie	Bialozyt, Leyer, Liepelt, Ziegenhagen

**Studiengang** Bachelor-Studiengang "Biology"

**Semesterlage** Bachelorstudierende: ab 3. Semester

**Block** Nein

**Credits** 12

**Voraussetzungen** Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.

**Qualifikationsziele** Im Rahmen dieses Moduls sollen den Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen des Prozessschutzes im Naturschutz vermittelt werden. Insbesondere sollen sie Störungen kennen lernen sowie die davon ausgehenden Gefahren für die biologische und genetische Vielfalt und damit zuletzt die Integrität von Ökosystemen und Landschaften. Darüber hinaus werden grundlegende Fertigkeiten im elektronischen Informationszugang und -verarbeitung sowie in modernen raumbezogenen Methoden erworben. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die biologisch-genetische Wirksamkeit von Naturschutzmaßnahmen abzuschätzen (Management von natürlichen Ressourcen). Alle Inhalte betreffen sowohl nationale und internationale Ebenen von Conservation Biology. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organismischer Biologie und überall dort, wo systemische Problemlösungen gefordert werden, z.B. Behörden- und Verwaltungslaufbahn, Hochschul- und Industrieforschung, Gutachtertätigkeit.

**Lehrformen** Vorlesung „Conservation Biology“ (1 SWS)  
Seminar „Online“ (1 SWS)  
Praktikum „Vom Muster zum Prozess und Management“ (4 SWS)  
2 Vorlesungen nach Wahl (je 1 SWS) aus Fachmodulen der Mykologie, der Pflanzenökologie, der Makroökologie oder der Speziellen Botanik.

**Verwendung** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.

**Prüfung** 4 Teilprüfungen zum Abschluss des Moduls: Die Modul-Vorlesungen sowie die beiden Wahl-Vorlesungen der anderen Fachmodule werden einzeln schriftlich geprüft (3 mal 2 ECTS-Punkte), die vierte Teilprüfung fordert die Inhalte des Praktikums und des Seminars (6 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Conservation Biology	Ziegenhagen

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** In dieser Vorlesung werden Grundlagen zu gefährdeten Prozessen in natürlichen und bewirtschafteten Ökosystemen sowie Beispiele für eine Renaturierung und für ein nachhaltiges Management vermittelt. Die Vorlesung ist fakultativ in englischer Sprache.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
 Primack RB (2002) Essentials of conservation biology. Third edition, Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland Massachusetts, USA.  
 Kowarik I (2003) Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Ulmer Verlag.  
 Bonn S, Poschlod P (1998) Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. Quelle & Meyer Wiesbaden.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Online	Bialozyt, Leyer, Liepelt

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Veranstaltung Online – Literature, Databases and Management in Conservation Biology soll den Fragen nachgehen: Wie verschaffe ich mir effizient Informationen im Bereich des Naturschutzes und wie lege ich Datenbanken als Instrument von Dokumentation und Analyse an. Gleichzeitig soll eine einfache und prägnante englische Sprache geübt werden.

**Literatur** Internet

Übungen	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx UE	Vom Muster zum Prozess und Management	Ziegenhagen, Bialozyt, Leyer, Liepelt

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** In dieser Veranstaltung sollen grundlegende Methoden zum Prozessverständnis vermittelt und in Teamarbeit geübt werden. Es stehen im Mittelpunkt Methoden zur Erfassung von räumlichen Mustern (Landschaftsstrukturen in Folge von Landnutzung und Landnutzungswechsel, raumzeitliche Muster der  $\beta$ -Diversität, Abundanzen von Organismen, Verteilung von genetischer Variation und Diversität). Mithilfe von üblichen Parametern und (multivariaten) statistischen Methoden sowie GIS-Modellen sollen Prozesse rekonstruiert werden, Indikatoren für ihre Gefährdung und zuletzt Managementempfehlungen abgeleitet werden.

**Literatur** Jongman et al. (1995): Data Analysis in Community and Landscape Ecology. – Cambridge University Press  
 Glavac, V. (1996): Vegetationsökologie. - Fischer  
 Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer  
 Gillet EM (1999) Which DNA marker for which purpose? Final compendium of the Research project 'Development, optimization and validation of

molecular tools for assessment of biodiversity in forest trees' in the European Union DGXII Biotechnology FW IV Research Programme 'Molecular Tools for Biodiversity'. URL:

<http://www.sub.gwdg.de/ebook/y/1999/whichmarker/index.htm>.

Wolfgang Liebig, Jörg Schaller (2000) ArcView GIS. GIS-Arbeitsbuch. Herbert Wichmann Verlag. 445 Seiten

Hans-Peter Bähr, Thomas Vögtle (1999) GIS for Environmental Monitoring. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 360 Seiten.

## **Arbeitsmittel**

Taschenrechner

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Pflanzen und Pilze in ihren Lebensräumen	Imhof, Kost, Leyer, Weber, Wenderoth, Ziegenhagen, N.N.

**Studiengang** Bachelor-Studiengang „Biology“;

**Semesterlage** ab dem 3. Semester

**Block** nein

**Credits** 12

**Voraussetzungen** Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.

**Qualifikationsziele** Das Modul vermittelt eine Einführung in die Systematik der Pflanzen und Pilze und eine Übersicht über die Flora Mitteleuropas sowie Fertigkeiten im Ansprechen von makroskopischen Pflanzen. Einführung in die Zusammensetzung heimischer Ökosysteme sowie in Fragen der Naturschutzbiologie. Das Modul liefert Basiswissen für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organismische Botanik, Mykologie und Naturschutz (Gutachtertätigkeit, Behörden- und Verwaltungslaufbahn), der Erhaltung und Präsentation von Biodiversität (Museen, Botanische Gärten) sowie der Hochschulforschung.

**Lehrformen** Vorlesung „Basiswissen systematische Botanik“ (2 SWS),  
Vorlesung „Basiswissen Mykologie“ (1 SWS)  
Vorlesung „Naturschutzbiologie“ (1 SWS)  
Übung „Artenkenntnis Botanik“ (3 SWS)  
Übung „Geländepraktikum zur Flora Mitteleuropas“ (1 SWS)

**Verwendung** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.

**Prüfung** 2 Teilprüfungen: 1. Klausur zum Abschluss des Moduls über Vorlesungen, Praktika und Übungen (8 ECTS-Punkte) 2. Benotung des Herbariums bei Abgabe spätestens zu Semesterende (4 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Basiswissen systematische Botanik	Kost, Weber

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Auf elementarer Basis werden die Grundlagen der Systematischen Botanik dargestellt. Es wird eine Einführung in die Evolution und Phylogenese der Pflanzen und gegeben. An ausgewählten Arten wird ein Einblick in die Biodiversität der pflanzlichen Organismen gegeben. An relevanten Beispielen verschiedener Taxa wird ein Überblick über

Merkmalsprogressionen, Entwicklungszyklen und Generationswechsel gegeben.

#### Literatur

Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
Weberling/Schwantes: Pflanzensystematik, UTB.  
Skript FB Biologie.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Basiswissen Mykologie	Kost

#### SWS

1 (1,5 Credits; Workload: 37 h)

#### Inhalt

Auf elementarer Basis werden die Grundlagen der Mykologie dargestellt. Es wird eine Einführung in die Evolution und Phylogenese der Pilze gegeben. An ausgewählten Arten wird ein Einblick in die Biodiversität der Pilze gegeben. An relevanten Beispielarten verschiedener Taxa wird ein Überblick über die Merkmalsprogressionen und ihren Entwicklungszyklen gegeben.

#### Literatur

Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
Alexopoulos et al.: Introductory Mycology. Wiley & Sons.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Gefährdete Ökosysteme	Leyer, Ziegenhagen

#### SWS

1 (1,5 Credits; Workload: 37 h)

#### Inhalt

In dieser Veranstaltung werden die ökologischen und genetischen Grundlagen im Natur- und Artenschutz mit botanischem Schwerpunkt vermittelt sowie die sich daraus ableitenden Grundlagen für ein nachhaltiges Management von gefährdeten Ökosystemen und genetischen Ressourcen (Beispiele: Auenlandschaften, Waldökosysteme).

#### Literatur

Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
Primack RB (2002) Essentials of conservation biology. Third edition, Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland Massachusetts, USA.

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx UE	Artenkenntnis Botanik	Kost, Weber, Wenderoth, NN

#### SWS

3 (4,5 Credits; Workload: 114 h)

#### Inhalt

Ziel des Kurses ist die Vermittlung von Artenkenntnissen der Angiospermen und eine Einführung in die mitteleuropäische Flora. In dieser Veranstaltung soll das Bestimmen von makroskopisch erkennbaren Pflanzen mit Hilfe von Bestimmungsschlüsseln erlernt und intensiv geübt werden. Am Ende des Kurses sollte jeder Teilnehmer in der Lage sein, die makroskopisch erkennbaren Arten der mitteleuropäischen Flora einer taxonomischen Kategorie zuzuordnen. Zu diesem Zweck wird von jedem Teilnehmer des Moduls ein Herbarium angefertigt. Dazu werden biologische Eigenheiten

einzelner Taxa und deren Bedeutung für mitteleuropäische Lebensräume besprochen.

**Literatur** Schmeil/Fitschen: Flora von Deutschland. Quelle u. Meyer, neueste Auflage.  
Rothmaler: Exkursionsflora Bd. 3

**Arbeitsmittel** Federstahlpinzette, Lupe (10x)

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx UE	Geländepraktikum zur Flora Mitteleuropas	Imhof, Kost, Weber, Wenderoth

**SWS** 1 (1,5 Credits; Workload: 37 h)

**Inhalt** Die Geländeübungen dienen dazu, die im Kurssaal erworbenen Fähigkeiten zur Bestimmung von Pflanzen weiter zu vertiefen. Des Weiteren soll den Teilnehmern die für Mitteleuropa typischen Lebensräume und ihre spezifischen Pflanzenarten näher gebracht werden. Anpassungen von Pflanzen an Umweltbedingungen werden im Gelände gezeigt und erklärt.

**Literatur** Schmeil/Fitschen: Flora von Deutschland. Quelle u. Meyer, neueste Auflage.

**Arbeitsmittel** Lupe (10x)

Modulnummer	Modulname	Dozenten
17 xxx FM	Pflanzenökologie	Becker, Matthies, Titze

**Studiengang** Bachelor-Studiengang „Biology“

**Semesterlage** ab 3. Semester

**Block** Nein

**Credits** 12

**Voraussetzungen** Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.

**Qualifikationsziele** Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Pflanzenökologie kennen lernen. Schwerpunkte sind folgende Themen: Pflanze und Umwelt, Populationsprozesse, Struktur und Dynamik von Pflanzengemeinschaften, Vegetationszonen, Methodik der Pflanzenökologie.

Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisorientierte Berufsfelder im Bereich Ökologie und Naturschutz.

**Lehrformen** Vorlesung "Pflanzenökologie" (1 SWS)  
2 Vorlesungen nach Wahl (je 1 SWS) aus Fachmodulen der Mykologie, der Naturschutzbiologie, der Speziellen Botanik oder Makroökologie  
Seminar "Pflanzenökologie" (1 SWS)  
Übungen zur Pflanzenökologie (4 SWS)

**Verwendung** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.

**Prüfung** 4 Teilprüfungen zum Abschluss des Moduls: Die Modul-Vorlesung sowie die beiden Wahl-Vorlesungen der anderen Fachmodule werden einzeln schriftlich geprüft (3 mal 2 ECTS-Punkte), in der vierten Teilprüfung werden die Inhalte des Praktikums und des Seminars abgeprüft (6 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Pflanzenökologie	Matthies

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Pflanzenökologie: Einfluss abiotischer Umweltfaktoren auf Pflanzen, Populationsbiologie der Pflanzen, Ökologie der Pflanzengemeinschaften, großräumige Muster der Vegetation.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie. Spektrum.  
Gurevitch/Scheiner/Fox: The ecology of plants. Sinauer.  
Crawley (ed.): Plant Ecology. Blackwell.  
Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen. Ulmer.  
Schulze/Beck/Müller-Hohenstein: Pflanzenökologie. Spektrum.

Nentwig/Bacher/Beierkuhnlein/Brandl/Grabherr: Ökologie. Spektrum.

**Seminar****Veranstaltungstitel****Dozenten**

17 xxx SE	Pflanzenökologie	Matthies
-----------	------------------	----------

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Studierenden sollen über aktuelle Ergebnisse pflanzenökologischer Forschung referieren und so einen Einblick in die Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der modernen Pflanzenökologie erhalten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Themen, die in der AG Pflanzenökologie wissenschaftlich bearbeitet werden (Populationsbiologie der Pflanzen, Auswirkungen der Fragmentierung von Lebensräumen auf die pflanzliche Biodiversität, globale Umweltveränderungen).

**Literatur** Originalarbeiten

**Übungen****Veranstaltungstitel****Dozenten**

17 xxx UE	Übungen zur Pflanzenökologie	Becker, Titze
-----------	------------------------------	---------------

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Die Studierenden sollen den Einfluss von Umweltfaktoren wie Licht, Nährstoffangebot und Konkurrenz auf Wachstum und Allokationsmuster von Pflanzen und die Struktur von Pflanzenpopulationen untersuchen und die gewonnenen Daten eigenständig auswerten. Dabei lernen die Studierenden die Grundlagen der statistischen Analyse ökologischer Daten mit verschiedenen Programmen kennen, und vertiefen ihre Kenntnisse durch Übungen am Computer.

**Literatur** Crawley (ed.): Plant Ecology. Blackwell.  
Gurevitch/Scheiner/Fox: The ecology of plants. Sinauer.  
Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen. Ulmer.  
Quinn/Keough: Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press.  
Sokal/Rohlf: Biometry. Freeman.



<b>Modulnummer</b>	<b>Fachmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx FM	Pflanzenphysiologie	Batschauer, Dörnemann,

Galland, Grolig, Mörschel,  
Schuchart

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab dem 3. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	12
<b>Voraussetzungen</b>	Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden sollen die Grundlagen der Pflanzenphysiologie in allen wichtigen Gebieten erlernen und dabei ein Verständnis für die biologischen Grundbegriffe und Theorien erwerben. Ziel ist es, einen Überblick über die physiologischen Teilgebiete zu erlangen, die Stoffwechselmechanismen und ihre energetische Bewertung sowie die Reaktionen von Pflanzen auf äußere und innere Veränderungen zu verstehen. Die zu ausgewählten Themen durchzuführenden Experimente sollen in die Versuchsplanung, -durchführung und -bewertung einführen. Beim Experimentieren wird angestrebt, die Studierenden neben dem Experimentalaufbau mit den mathematischen und graphischen Methoden vertraut zu machen, die für eine Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse notwendig sind. Neben den fachlichen Zusammenhängen sollen die Studierenden durch die Anfertigung von detaillierten Versuchsprotokollen erlernen, wie Experimentalergebnisse sprachlich und graphisch korrekt dokumentiert werden (integrative Vermittlung von Schlüsselqualifikationen).</p> <p>Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organismischer und molekularer Pflanzenwissenschaften.</p>
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Pflanzenphysiologie" (4 SWS) und Pflanzenphysiologischer Kurs (4 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
<b>Prüfung</b>	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Pflanzenphysiologie" und des "Pflanzenphysiologischen Kurses" gestellt. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt.

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Pflanzenphysiologie	Batschauer, Galland

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

<b>Inhalt</b>	Grundlagen der Pflanzenphysiologie; Stoffwechselphysiologie, Energiehaushalt, Photosynthese, Phytohormone, Entwicklungsphysiologie, Reizphysiologie, Blütenbiologie; Bewegungsphysiologie; Innere Uhr;
<b>Literatur</b>	Lüttge, Kluge, Bauer: Botanik, 4. Auflage, 2002; Schopfer, Brennicke, 2. Auflage 2002

<b>Kurs</b> 17 xxx KU	<b>Veranstaltungstitel</b> Pflanzenphysiologischer Kurs	<b>Dozenten</b> Dörnemann, Grolig, Schuchart
--------------------------	--	--

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalt** Eigenständige Durchführung von Experimenten zu den Themen: Wachstums- und Entwicklungsphysiologie; Wasserhaushalt; Photosynthese; Pflanzeninhaltsstoffe; Proteine und Enzyme; Atmung und Gärung; DNA-Isolierung; Stickstoff-Stoffwechsel; Reiz- und Bewegungsphysiologie; Reservestoffe; Ionenhaushalt

**Literatur** Lüttge, Kluge, Bauer: Botanik, 4. Auflage, 2002; Schopfer, Brennicke, 2. Auflage 2002; Kursprogramm

**Arbeitsmittel** mitbringen: Kursprogramm; Taschenrechner; Zeichenmaterial

<b>Modulnummer</b>	<b>Fachmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx FM	Spezielle Botanik	Imhof, Kendzior, Weber

**Studiengang** Bachelor-Studiengang „Biology“

**Semesterlage** ab 3. Semester

**Block** nein

**Credits** 12

**Voraussetzungen** Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.

**Qualifikationsziele** Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Speziellen Botanik kennen lernen und bei Höheren Pflanzen Kormusabwandlungen und Standortadaptionen vermittelt bekommen. Dabei werden neben theoretischem Wissen praktische Fähigkeiten (präparieren, mikroskopieren, dokumentieren) im Umgang mit der morphologischen und anatomischen Bearbeitung von Pflanzenmaterialien aus Sammlungen geübt. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der organismischen Botanik mit Querbeziehungen zur Ökologie, der Erhaltung und Präsentation von Biodiversität (Museen, Botanische Gärten), der Hochschulforschung, und liefert Grundlagen für jede Tätigkeit im Naturschutz.

**Lehrformen** Vorlesung „Pflanzenystematik“ (1 SWS)  
2 Vorlesungen nach Wahl (je 1 SWS) aus Fachmodulen der Mykologie, der Naturschutzbiologie, der Pflanzenökologie oder Makroökologie.  
Seminar „Morphologische Besonderheiten“ (1 SWS)  
Übung „Abwandlungen des Kormus“ (4 SWS)

**Verwendung** Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.

**Prüfung** 4 Teilprüfungen zum Abschluss des Moduls: Die Modul-Vorlesung sowie die beiden Wahl-Vorlesungen der anderen Fachmodule werden einzeln schriftlich geprüft (3 mal 2 ECTS-Punkte), die vierte Teilprüfung fordert die Inhalte der Übung und des Seminars (6 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Pflanzenystematik	Weber

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Diese Vorlesung soll einen Überblick zur Biodiversität Höherer Pflanzen geben und mit Daten interdisziplinärer Forschungsergebnisse gleichzeitig zum Verständnis der klassischen und aktuellen Systematik der Gymnospermen und Angiospermen beitragen. Sie ist für alle organismische Biologen geeignet. Es

werden für die Systematik relevante Merkmale vorgestellt und ergänzend zur Vorlesung „Basiswissen Systematische Botanik“ Verwandtschaftsbeziehungen bei dort nicht berücksichtigten Familien aufgezeigt.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
 Strasburger Botanik, Springer.  
 Fukarek et al.: Urania Pflanzenreich, Urania.  
 Weberling/Schwantes: Pflanzensystematik, UTB.  
 Franke: Nutzpflanzen, Thieme.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Morphologische Besonderheiten	Imhof, Kendzior

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Bei Kormophyten führen vor allem Bestäubungs- und Ausbreitungseinrichtungen, Standortadaptionen sowie Ernährungsspezialisierungen häufig zu extremer Biodiversität. Anhand aktueller Publikationen wird ein Überblick über die unterschiedlichsten Mechanismen entsprechender Spezialisten erarbeitet.

**Literatur** Originalarbeiten und Reviews

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx UE	Abwandlungen des Kormus	Imhof, Kendzior, Weber

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Bei diesen morphologischen Übungen werden mit dem Anfertigen mikroskopischer Präparate, dem Erlernen des optimalen Umgangs mit dem Lichtmikroskop und dem Erstellen zeichnerischer Dokumentationen die wichtigsten Abwandlungen vegetativer Organe des Kormus (Sukkulenz, Xeromorphie, Wasserpflanzen, Karnivorie, Epiphytismus, Ameisenpflanzen/ Myrmecochorie, Bakterien-Symbiosen, Mycorrhiza, Parasitismus) bearbeitet. Darüber hinaus sollen auch generative Besonderheiten wie Bestäubungseinrichtungen, Pseudanthien und Fruchtformen studiert werden.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
 Strasburger: Botanik, Springer  
 Braune-Leman-Taubert: Pflanzenanatomisches Praktikum I, Fischer.  
 Franke: Nutzpflanzen, Thieme.  
 Spezialliteratur zur jeweiligen Thematik.

**Arbeitsmittel** Präparierbesteck, Objektträger, Deckgläser, Schreib- und Zeichenmaterial

<b>Modulnummer</b>	<b>Fachmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx FM	Tiere, Interaktionen und Lebensgemeinschaften	Beck, Brändle, Brandl, Matthies, N.N.

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab dem 3. Semester
<b>Block</b>	Nein
<b>Credits</b>	12
<b>Voraussetzungen</b>	Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Im Rahmen dieses Moduls werden den Studierenden die Grundlagen der Phylogenie, Evolution der Tiere sowie die Grundlagen der Ökologie vermittelt.</p> <p>Das Modul ist besonders für forschungsbezogene Berufsfelder im Bereich der organismischen Zoologie und Botanik geeignet. Daneben vermittelt das Modul Kenntnisse, die für Tätigkeiten in Behörden, Naturschutzorganisationen, Gutachterbüros und Zoologischen Gärten wichtig sind.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Vorlesung: Basiswissen systematische Zoologie (2 SWS)</p> <p>Vorlesung: Basiswissen Ökologie (2 SWS)</p> <p>Übung: Artenkenntnis Zoologie (3 SWS)</p> <p>Übung: Ansprache von Organismen im Gelände (1 SWS)</p>
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.
<b>Prüfung</b>	Schriftlich Prüfung in zwei Teilen; Teil 1: Klausur zu den Vorlesungen „Basiswissen systematische Zoologie“ und „Basiswissen Ökologie“ (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte); Teil 2: praktischer Test der Übungen „Artenkenntnis Zoologie“ und „Ansprache von Tieren im Gelände“ (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Basiswissen systematische Zoologie	Beck, Brandl, N.N

<b>SWS</b>	2 (3 Credits; Workload: 75 h)
<b>Inhalt</b>	In dieser Vorlesung wird ein Überblick über die Baupläne der Tiere sowie über die wichtigsten evolutionsbiologischen Zusammenhänge im Tierreich gegeben. Neben systematischem Grundwissen werden auch grundlegende Kenntnisse in Taxonomie (z.B. Nomenklaturregeln), der phylogenetischen Analyse (z.B. Kladistik) sowie Evolution vermittelt. Besonderer Wert wird auf das Verständnis der wichtigsten Evolutions- und Anpassungstrends im Tierreich gelegt.

- Literatur** Brusca R.C., Brusca, G.J.: Invertebrates. Sinauer.  
 Pough, F.H., Janis, C. M., Heiser, J.B.: Vertebrate Life. Prentice Hall.

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Basiswissen Ökologie	Brandl, Matthies

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Auf elementarer Basis werden die Grundlagen der allgemeinen Ökologie dargestellt. Ausgehend von der Interaktion von Individuen mit ihrer Umwelt werden vor allem Wechselwirkungen innerhalb von Populationen, zwischen Arten (z.B. Konkurrenz, Prädation, Mutualismus) sowie in Artengemeinschaften besprochen. Besonderer Wert wird auf quantitative Zusammenhänge (z.B. Populationswachstum, Lebensstadien) sowie die evolutionsökologischen Grundlagen wichtiger Anpassungstrends (life-history evolution) gelegt.

**Literatur** Begon, M.E., Harper, J.L., Townsend, C.R.: Ökologie. Spektrum.  
 Krebs, C.J.: Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. Addison Wesley Longman, Inc.  
 Ricklefs, R.E., Miller, G.L.: Ecology. Freeman and Company.

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Artenkenntnis Zoologie	Brändle

**SWS** 3 (4,5 Credits; Workload: 113 h)

**Inhalt:** In dieser Veranstaltung soll das Bestimmen von makroskopisch erkennbaren Tieren mit Hilfe von Bestimmungsschlüsseln erlernt und intensiv geübt werden. Am Ende des Kurses sollte jeder Teilnehmer in der Lage sein, die makroskopisch erkennbaren Formen der mitteleuropäischen Fauna einer taxonomischen Kategorie zuzuordnen. Dabei werden zugleich biologische Eigenheiten einzelner Taxa und ihre Bedeutung für die Ökologie mitteleuropäischer Lebensräume besprochen.

**Literatur** Brohmer: Fauna von Deutschland. Quelle u. Meyer.

**Arbeitsmittel** Federstahlpinzette, Lupe (10x)

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Ansprache von Tieren im Gelände	Brändle

**SWS** 1 (1,5 Credits; Workload: 37 h)

**Inhalt** Diese Veranstaltung im Gelände dient dazu, die während der Laborübungen erworbenen Fertigkeiten unter Freilandbedingungen intensiv zu üben.

**Literatur:** Brohmer: Fauna von Deutschland. Quelle u. Meyer.

**Arbeitsmittel** Lupe (10x)

Modulnummer	Fachmodul	Dozenten
17 xxx FM	Tierphysiologie	Heldmaier, Homberg, Klingenspor, Rozman, Schachtner, Stengl

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	3. Semester VL; Kurs im 4. Semester (erste Semesterhälfte)
<b>Block</b>	Nein (max. Teilnehmerzahl: 120)
<b>Credits</b>	12
<b>Voraussetzungen</b>	Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Tierphysiologie erlernen und dabei ein Verständnis für die biologischen Grundbegriffe und Theorien erwerben. Sie sollen ein theoretisches Grundverständnis für die Mechanismen und Leistungen tierischer Lebensprozesse erhalten, sowie ihrer Anpassungen an verschiedene ökologische Rahmenbedingungen. In ausgewählten Versuchen sollen die Studierenden physiologische und verhaltensbiologische Analysen durchführen, den Umgang mit den hierfür notwendigen apparativ-technischen Hilfsmitteln erlernen, und die Versuche unter Anleitung auswerten. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder mit zoologischer und tierphysiologischer Ausrichtung.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Grundlagen der Tierphysiologie" (4 SWS) und „Tierphysiologischer Kurs“ (4 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang „Biology“. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
<b>Prüfung</b>	Zwei schriftliche Prüfungen mit Benotung in der Mitte und nach Abschluss des Tierphysiologischen Kurses (Gewichtungsfaktor jeweils = 6 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Grundlagen der Tierphysiologie" und des "Tierphysiologischen Kurses" gestellt.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Grundlagen der Tierphysiologie	Heldmaier, Homberg

<b>SWS</b>	4 (6 Credits; Workload: 150 h)
<b>Inhalt</b>	Energiestoffwechsel; Nahrungsaufnahme und Verdauung; Atmung; Herz-/Kreislauffunktion; Exkretion; Hormonphysiologie; Neurophysiologie; Sinnesphysiologie; Muskelphysiologie; Verhaltensphysiologie, Verhaltensökologie
<b>Literatur</b>	Heldmaier, Neuweiler: „Vergleichende Tierphysiologie“. 2003 Penzlin: Lehrbuch der Tierphysiologie, 6. Auflage 1996

Randall, Burggren, French „Eckert Animal Physiology”. 5. Auflage 2002



<b>Kurs</b> 17 xxx KU	<b>Veranstaltungstitel</b> Tierphysiologischer Kurs	<b>Dozenten</b> Heldmaier, Homberg, Klingenspor, Rozman, Schachtner, Stengl
--------------------------	--	--

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalt** Eigenständige Durchführung von Experimenten zu den Themen: Verdauung, Atmung und Energieumsatz, Blut, Exkretion, Herz und Kreislauf, Nerv, Muskel, Sinne, Lernen, Innere Uhr. Testierte Gruppenprotokolle für jeden Kurstag.

**Literatur** s.o.; Kursskript

**Arbeitsmittel** mitbringen: Kursskript; Taschenrechner; Zeichenmaterial; Präparierbesteck

<b>Vertiefungsmodule</b>
--------------------------

<b>Modulnummer</b>	<b>Vertiefungsmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VM	Entwicklung, Zellbiologie, Parasitologie	Buttgereit, Lingelbach,, Maier, Renkawitz-Pohl
<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“	
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 5. Semester	
<b>Block</b>	nein	
<b>Credits</b>	24	
<b>Voraussetzungen</b>	Das Vertiefungsmodul soll in dem Fachgebiet absolviert werden, in dem die Bachelorarbeit erstellt wird.	
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen sich vertiefte praktische Kenntnisse in der Entwicklungsbiologie, der Zellbiologie oder der Parasitologie erwerben. Dabei wird die methodische Vorgehensweise im Kontext eines kleinen biologischen Projektes vermittelt. Ziel ist die begriffliche und praktische Handhabung in der Darstellung molekularer Prozesse zu vermitteln. Neben der Versuchsdurchführung werden Versuchsplanung, Auswertung und Interpretation der Ergebnisse behandelt. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich von Hochschule und Industrie.	
<b>Lehrformen</b>	Angeleitete Projektarbeit im Labor nach Absprache mit den Dozenten in den Schwerpunkten Entwicklungsbiologie, Zellbiologie und Parasitologie und begleitendes Seminar	
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“.	
<b>Prüfung</b>	<p><i>Kurse:</i> Es muss ein Protokoll über die durchgeführten Versuche erstellt werden. Dieses Protokoll wird benotet (Gewichtungsfaktor = 20 ECTS-Punkte).</p> <p><i>Seminar:</i> Es muss ein Referat über aktuelle Literatur im Themengebiet des Seminars gehalten werden. Das Referat sollte in englischer Sprache gehalten werden. Jeder Teilnehmer muss zum Vortrag ein Handout erstellen, das den Inhalt des Referats übersichtlich zusammenfasst. Die Referate werden benotet, wobei Inhalt und Präsentation sowie die Qualität des Handouts in die Benotung einfließen (Gewichtungsfaktor = 4 ECTS-Punkte).</p>	

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Laborpraktikum	Buttgereit, Lingelbach, Maier, Renkawitz-Pohl, N.N.

<b>SWS</b>	14 SWS (20 Credits; Workload: 500 h)
<b>Literatur</b>	Methodenkapitel aus Lodish et al, 2002; Alberts et al., 2002, Spezifische zur Verfügung gestellte Originalliteratur, und Versuchprotokolle

**Arbeitsmittel** mitbringen: Kittel, Laborprotokollbuch

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
	17 xxx SE Zell- und Entwicklungsbiologisches Seminar Lingelbach, Pohl, N.N.	Buttgereit, Maier, Renkawitz-
<b>SWS</b>	2 (4 Credits; Workload: 100 h)	
<b>Inhalt</b>	Besprechung aktueller Methoden und Ergebnisse aus der Zellbiologie, der Parasitologie und Entwicklungsbiologie mittels Studium von Primärliteratur, begleitend zum Praktikum	
<b>Literatur</b>	wird gestellt	

Modulnummer	Vertiefungsmodul	Dozenten
17 xxx VM	Genetik II	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	im 5. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	18
<b>Voraussetzungen</b>	Das Vertiefungsmodul soll in dem Fachgebiet absolviert werden, in dem die Bachelorarbeit erstellt wird.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen das Arbeiten mit verschiedenen genetischen Modellsystemen kennenlernen und die Kenntnisse in molekularer Genetik vertiefen. Das Modul vermittelt Qualifikationen, die geeignet sind für alle Berufsfelder aus dem Bereich der molekularen Biowissenschaften, z.B. an der Hochschule und in der Industrie. Querverbindungen bestehen zu Biochemie, Entwicklungsbiologie, Mikrobiologie, Mykologie, Parasitologie, Virologie und Zellbiologie.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Genetische Modellsysteme" (2 SWS), Seminar „Aktuelle Probleme der Molekulargenetik“ (1 SWS) und „Vertiefungspraktikum Genetik“ (9 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“.
<b>Prüfung</b>	Benotetes Protokoll über die durchgeführten Versuche des Praktikums (Gewichtung = 9 ECTS-Punkte) und schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtung = 9 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird in der letzten Modulwoche durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung „Genetische Modellsysteme“ und des "Vertiefungspraktikums Genetik" gestellt.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Genetische Modellsysteme	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

<b>SWS</b>	2 (7 Wochen mit 4 Stunden/Woche) (4 Credits; Workload: 100 h)
<b>Inhalt</b>	Es sollen die gängigen genetischen Modellsysteme (Phagen, <i>E.coli</i> , Hefe, <i>C.elegans</i> , <i>Drosophila melanogaster</i> , <i>Arabidopsis</i> , Maus und Mensch) und ihre speziellen Anwendungen zur Lösung genetischer Fragestellungen vorgestellt werden.
<b>Literatur</b>	Watson et al., Molecular Biology of the Gene, 5. Aufl. 2003; Knippers, Molekulare Genetik, 8. Auflage

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Aktuelle Probleme der Molekulargenetik	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Seminar (max. 20 Teilnehmer) zur Erarbeitung aktueller Probleme der Molekulargenetik

**Literatur** Aktuelle Veröffentlichungen aus dem Gebiet der Molekulargenetik werden von allen Teilnehmern gelesen und gemeinsam diskutiert

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Vertiefungspraktikum Genetik	Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch

**SWS** 9 (entspricht 32 Stunden/Woche in 4 Wochen) (12 Credits; Workload: 300 h)

**Block** Der genetische Teil des Praktikums wird als vierwöchiger Kurs (ganztags, entspricht 126 Stunden) durchgeführt

**Inhalt** Durchführung von Experimenten aus der molekularen Genetik: Phageninduktion, *E.coli* Tagging-Mutagenese, GFP- und Epitopmarkierung von Proteinen und intrazelluläre Lokalisierung, Untersuchung von Protein-Protein-Interaktionen mit Hilfe des Hefe-Two-Hybrid-Systems, Gezielte Erzeugung von Mutanten durch Genaustausch

**Literatur** Watson et al., Molecular Biology of the Gene, 5. Aufl. 2003, Sambrook et al., Molecular Cloning, Kursprogramm

**Arbeitsmittel** mitbringen: Kursprogramm; Kittel; wasserfester Stift;

<b>Modulnummer</b> 17 xxx VM	<b>Vertiefungsmodul</b> Makroökologie	<b>Dozenten</b> Brandl, Schädler Dozenten des ausgewählten optionalen Elementes
---------------------------------	--	--

**Studiengang** Bachelor-Studiengang „Biology“

**Semesterlage** im 5. Semester

**Block** nein

**Credits** 18

**Voraussetzungen** Das Vertiefungsmodul soll in dem Fachgebiet absolviert werden, in dem die Bachelorarbeit erstellt wird.

**Qualifikationsziele** Mit diesem Vertiefungsmodul werden Qualifikationen in dem Fach erworben, in dem die Bachelorarbeit angefertigt werden soll. Gleichzeitig können sich die Studierenden durch die Wahl eines auszuwählenden optionalen Elementes aus den 4 angebotenen Gebieten (Mykologie, Naturschutzbiologie, Pflanzenökologie, Spezielle Botanik) fachlich profilieren.  
Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Makroökologie erlernen. Dabei wird neben der theoretischen Aufarbeitung vor allem auf eine quantitative Durchdringung des Stoffes geachtet. Es wird angestrebt, dass die Studierenden einen Überblick über Methoden der Makroökologie, ihre praktische Anwendung und die Aussagekraft der gewonnenen Daten gewinnen. Die Studierenden sollen lernen, wie man ökologische Daten mit mathematischen, insbesondere statistischen Methoden analysiert und wie man quantitative Zusammenhänge graphisch präsentiert.

Option Mykologie:

Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Mykologie erlernen. Dabei werden neben theoretischem Wissen vor allem auch praktische Fähigkeiten im Umgang mit Pilzen vermittelt. Dabei sollen die Studierenden in die Lage gesetzt werden mykologische Techniken anzuwenden. Darüber hinaus werden die Studierenden in aktuelle Fragestellungen der Mykologie eingeführt.

Option Naturschutzbiologie:

Im Rahmen dieses Moduls sollen den Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen des Prozessschutzes im Naturschutz vermittelt werden. Insbesondere sollen sie Störungen kennen lernen sowie die davon ausgehenden Gefahren für die biologische und genetische Vielfalt und damit zuletzt die Integrität von Ökosystemen und Landschaften. Darüber hinaus werden grundlegende Fertigkeiten im elektronischen Informationszugang und -verarbeitung sowie in modernen raumbezogenen Methoden erworben. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die biologisch-genetische Wirksamkeit von Naturschutzmaßnahmen abzuschätzen (Management von natürlichen Ressourcen). Alle Inhalte betreffen sowohl nationale und internationale Ebenen von Conservation Biology.

Option Pflanzenökologie:

Das Modul vermittelt eine Übersicht über die Grundlagen der Pflanzenökologie mit folgenden Schwerpunkten: Pflanze und Umwelt,

Populationsprozesse, Struktur und Dynamik von  
Pflanzengemeinschaften, Vegetationszonen, Methodik der  
Pflanzenökologie.

Option Spezielle Botanik:

Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Speziellen  
Botanik kennen lernen und bei Höheren Pflanzen  
Kormusabwandlungen und Standortadaptionen vermittelt bekommen.  
Dabei werden neben theoretischem Wissen praktische Fähigkeiten  
(präparieren, mikroskopieren, dokumentieren) im Umgang mit der  
morphologischen und anatomischen Bearbeitung von  
Pflanzenmaterialien aus Sammlungen geübt.

Das Modul ist für forschungsbezogene Berufsfelder im Bereich  
organismischer Tier- und Pflanzenwissenschaften geeignet. Des  
weiteren eignet sich das Modul aber auch für praxisbezogene  
Tätigkeiten im Bereich von Behörden und Naturschutzorganisationen  
bzw. Verbänden.

<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Makroökologie“ (1 SWS) Vorlesung des optionalen Elementes (1 SWS), Seminar „Makroökologie“ (1 SWS) Seminar des optionalen Elementes (1 SWS), Übung „Makroökologische Methoden“ (4 SWS) Übung des optionalen Elementes (4 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“.
<b>Prüfung</b>	2 Klausuren zum Abschluss des Moduls: 1. Klausur über die Inhalte des Teilgebietes Spezielle Botanik (8 ECTS-Punkte) und 2. Klausur über die Inhalte des gewählten optionalen Elementes (8 ECTS-Punkte). Benotung des Projektberichtes am Ende des Semesters (2 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Makroökologie	Brandl

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Ökologische Prozesse wirken auf unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen  
Skalen. Dabei zeigt sich, dass für viele ökologische Systeme Prozesse  
bedeutungsvoll sind, die auf großen Skalen wirken.  
Kontinentalverschiebungen und Klimawandel hatten grundlegende  
Auswirkung auf die Zusammensetzung von Floren und Faunen. Die  
Vorlesung behandelt daher Muster und Prozesse, welche die Verteilung,  
Größe und Form von Arealen bzw. die räumliche Anordnung von  
Ökosystemen beeinflussen. Die Kenntnis dieser Prozesse ist eine wichtige  
Voraussetzung für das nachhaltige Management ökologischer Systeme.

**Literatur** Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R.: Ökologie. Spektrum Akademie  
Verlag.  
Cox, C.B., Moore, P.D.: Biogeography. An ecological and evolutionary  
approach. Blackwell Scientific Publications

Brown, J.H., Lomolino, M.V.: Biogeography. Second Edition, Sinauer Associates, Inc. Ricklefs, R.E., Miller, G.L.: Ecology. Freeman and Company  
Gaston, K., Blackburn, T.M.: Pattern and Process in Macroecology  
Krebs, C.J.: Ecology. The experimental analysis of distribution and Abundance. Addison Wesley Longman, Inc.



<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Makroökologie	Brandl

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Anhand von Referaten über aktuelle Veröffentlichungen sollen sich die Teilnehmer einen Einblick in die Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der Makroökologie verschaffen.

**Literatur** Originalarbeiten

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Makroökologische Methoden	Schädler

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalt** Anhand von intensiven Übungen am Computer sollen moderne Methoden zur Analyse der räumlichen Verteilungen von Individuen, Methoden zur Ermittlung der Populationsdichte (z.B. Fang-Wiederfang), der Analyse von langfristigen ökologischen Phänomenen (z.B. Zeitreihenanalyse) sowie der Analyse von Arealen erlernt werden. Dabei werden auch Verfahren zur Schätzung von Parametern vorgestellt. Die Studierenden werden im Rahmen dieser Veranstaltung selbstständig ein makroökologisches Projekt bearbeiten und schriftlich dokumentieren.

**Literatur** Krebs, Ch.: Ecological Methodology. Harper Collins.  
Donovan, T.M., Welden C.W.: Spreadscheet excercises in Ecology and Evolution. Sinauer.  
McCallum, H.: Population parameters - Estimation for ecological models. Blackwell.

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Mykologie**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Mykologie II	Kost

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Diese Vorlesung gibt einen Überblick in die verschiedenen Themengebiete der Mykologie. Sie ist gleichermaßen für Mikrobiologen und organismische Biologen konzipiert. Es werden dabei folgende Themen behandelt: Morphologie, Anatomie und Ultrastruktur pilzlicher Organismen; Interaktionssysteme mit anderen Organismen (Mykorrhiza, Tier- und Pflanzensymbiosen, Flechten, zoo- und phytopathogene Systeme), Physiologie der Pilze, Pilzökologie, angewandte Mykologie und industrielle Nutzung, molekularbiologische und medizinische Aspekte der Mykologie.

**Literatur** Alexopoulos et al.: Introductory Mycology. Wiley & Sons.  
Ainsworth & Bisby: Dictionary of the Fungi. CAB international.  
Agrios: Plant Pathology. Academic Press.  
Griffin: Fungal Physiology. Wiley & Sons.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
	Mykologie	Kost, Rexer

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Anhand von Referaten über aktuelle Ergebnisse sollen sich die Teilnehmer einen Einblick in die modernen Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der Mykologie verschaffen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Themen, die in der AG Mykologie wissenschaftlich bearbeitet werden.

**Literatur** Originalarbeiten

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
	Mykologie	Kost, Rexer

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Innerhalb des Kurses wird Überblick über das System der Pilze und die wichtigsten Taxa gegeben. Es werden sowohl steriles Arbeiten mit Pilzkulturen als auch das Anfertigen von mikroskopischen Präparaten von Frisch- und Herbarmaterial trainiert. Bei der Auswahl der Organismen stehen praxisrelevante Aspekte (Phytopathogene, Biotechnologie, etc.) im Vordergrund.

**Literatur** Alexopoulos et al.: Introductory Mycology. Wiley & Sons. 4ed.  
Ainsworth & Bisby: Dictionary of the Fungi. CAB international.  
Praktikumsanleitung

**Arbeitsmittel** Objektträger, Deckgläser, Schreibmaterial

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Naturschutzbiologie**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
	Conservation Biology	Ziegenhagen

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** In dieser Vorlesung werden Grundlagen zu gefährdeten Prozessen in natürlichen und bewirtschafteten Ökosystemen sowie Beispiele für eine Renaturierung und für ein nachhaltiges Management vermittelt. Die Vorlesung ist fakultativ in englischer Sprache.

**Literatur:** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
 Primack RB (2002) Essentials of conservation biology. Third edition, Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland Massachusetts, USA.  
 Kowarik I (2003) Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Ulmer Verlag.  
 Bonn S, Poschlod P (1998) Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. Quelle & Meyer Wiesbaden.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
	Online	Bialozyt, Leyer, Liepelt

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Veranstaltung Online – Literature, Databases and Management in Conservation Biology soll den Fragen nachgehen: Wie verschaffe ich mir effizient Informationen im Bereich des Naturschutzes und wie lege ich Datenbanken als Instrument von Dokumentation und Analyse an. Gleichzeitig soll eine einfache und prägnante englische Sprache geübt werden.

**Literatur** Internet

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
	Vom Muster zum Prozess und Management	Bialozyt, Leyer, Liepelt, Ziegenhagen,

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** In dieser Veranstaltung sollen grundlegende Methoden zum Prozessverständnis vermittelt und in Teamarbeit geübt werden. Es stehen im Mittelpunkt Methoden zur Erfassung von räumlichen Mustern (Landschaftsstrukturen in Folge von Landnutzung und Landnutzungswechsel, raumzeitliche Muster der  $\beta$ -Diversität, Abundanzen von Organismen, Verteilung von genetischer Variation und Diversität). Mithilfe von üblichen Parametern und (multivariaten) statistischen Methoden sowie GIS-Modellen sollen Prozesse rekonstruiert werden, Indikatoren für ihre Gefährdung und zuletzt Managementempfehlungen abgeleitet werden.

**Literatur**

Jongman et al. (1995): Data Analysis in Community and Landscape Ecology.  
 – Cambridge University Press  
 Glavac, V. (1996): Vegetationsökologie. - Fischer  
 Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer  
 Gillet EM (1999) Which DNA marker for which purpose? Final compendium  
 of the Research project 'Development, optimization and validation of  
 molecular tools for assessment of biodiversity in forest trees' in the European  
 Union DGXII Biotechnology FW IV Research Programme 'Molecular Tools  
 for Biodiversity'. URL:  
<http://www.sub.gwdg.de/ebook/y/1999/whichmarker/index.htm>.  
 Wolfgang Liebig, Jörg Schaller (2000) ArcView GIS. GIS-Arbeitsbuch.  
 Herbert Wichmann Verlag. 445 Seiten  
 Hans-Peter Bähr, Thomas Vögtle (1999) GIS for Environmental Monitoring.  
 Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 360 Seiten.

**Arbeitsmittel**

Taschenrechner

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Pflanzenökologie**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
	Pflanzenökologie	Matthies

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Pflanzenökologie: Einfluss abiotischer Umweltfaktoren auf Pflanzen, Populationsbiologie der Pflanzen, Ökologie der Pflanzengemeinschaften, großräumige Muster der Vegetation.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie. Spektrum.  
Gurevitch/Scheiner/Fox: The ecology of plants. Sinauer.  
Crawley (ed.): Plant Ecology. Blackwell.  
Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen. Ulmer.  
Schulze/Beck/Müller-Hohenstein: Pflanzenökologie. Spektrum.  
Nentwig/Bacher/Beierkuhnlein/Brandl/Grabherr: Ökologie. Spektrum.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
	Pflanzenökologie	Matthies

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Studierenden sollen über aktuelle Ergebnisse pflanzenökologischer Forschung referieren und so einen Einblick in die Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der modernen Pflanzenökologie erhalten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Themen, die in der AG Pflanzenökologie wissenschaftlich bearbeitet werden (Populationsbiologie der Pflanzen, Auswirkungen der Fragmentierung von Lebensräumen auf die pflanzliche Biodiversität, globale Umweltveränderungen).

**Literatur** Originalarbeiten

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
	Übungen zur Pflanzenökologie	Becker, Titze

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Die Studierenden sollen den Einfluss von Umweltfaktoren wie Licht, Nährstoffangebot und Konkurrenz auf Wachstum und Allokationsmuster von Pflanzen und die Struktur von Pflanzenpopulationen untersuchen und die gewonnenen Daten eigenständig auswerten. Dabei lernen die Studierenden die Grundlagen der statistischen Analyse ökologischer Daten mit verschiedenen Programmen kennen, und vertiefen ihre Kenntnisse durch Übungen am Computer.

**Literatur** Crawley (ed.): Plant Ecology. Blackwell.  
Gurevitch/Scheiner/Fox: The ecology of plants. Sinauer.  
Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen. Ulmer.  
Quinn/Keough: Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press.

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Spezielle Botanik**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
	Pflanzensystematik	Weber

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Diese Vorlesung soll einen Überblick zur Biodiversität Höherer Pflanzen geben und mit Daten interdisziplinärer Forschungsergebnisse gleichzeitig zum Verständnis der klassischen und aktuellen Systematik der Gymnospermen und Angiospermen beitragen. Sie ist für alle organismische Biologen geeignet. Es werden für die Systematik relevante Merkmale vorgestellt und ergänzend zur Vorlesung „Basiswissen Systematische Botanik“ Verwandtschaftsbeziehungen bei dort nicht berücksichtigten Familien aufgezeigt.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
 Strasburger: Botanik, Springer.  
 Fukarek et al.: Urania Pflanzenreich, Urania.  
 Weberling/Schwantes: Pflanzensystematik, UTB.  
 Franke: Nutzpflanzen, Thieme.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
	Morphologische Besonderheiten	Imhof, Kendzior

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Bei Kormophyten führen vor allem Bestäubungs- und Ausbreitungseinrichtungen, Standortadaptionen sowie Ernährungsspezialisierungen häufig zu extremer Biodiversität. Anhand aktueller Publikationen wird ein Überblick über die unterschiedlichsten Mechanismen entsprechender Spezialisten erarbeitet.

**Literatur** Originalarbeiten und Reviews

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
	Abwandlungen des Kormus	Imhof, Kendzior, Weber

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Bei diesen morphologischen Übungen werden mit dem Anfertigen mikroskopischer Präparate, dem Erlernen des optimalen Umgangs mit dem Lichtmikroskop und dem Erstellen zeichnerischer Dokumentationen die wichtigsten Abwandlungen vegetativer Organe des Kormus (Sukkulenz, Xeromorphie, Wasserpflanzen, Karnivorie, Epiphytismus, Ameisenpflanzen/Myrmecochorie, Bakterien-Symbiosen, Mycorrhiza, Parasitismus) bearbeitet. Darüber hinaus sollen auch generative Besonderheiten wie Bestäubungseinrichtungen, Pseudanthien und Fruchtformen studiert werden.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
 Strasburger: Botanik, Springer.  
 Braune/Leman/Taubert: Pflanzenanatomisches Praktikum I, Fischer.

Franke: Nutzpflanzen, Thieme.  
Spezialliteratur zur jeweiligen Thematik

**Arbeitsmittel**

Präparierbesteck, Objektträger, Deckgläser, Schreib- und Zeichenmaterial

<b>Modulnummer</b> 17 xxx VM	<b>Vertiefungsmodul</b> Mikrobiologie II	<b>Dozenten</b> Buckel, Bremer, Brandis- Heep, Friedrich, Hoffmann, Küinkel, Selmer, Thauer, Zelder, N.N.
---------------------------------	---	---

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	ab 4. Semester, erste Semesterhälfte
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	24
<b>Voraussetzungen</b>	Das Vertiefungsmodul soll in dem Fachgebiet absolviert werden, in dem die Bachelorarbeit erstellt wird.
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden sollen aufbauend auf die „Grundlagen der Mikrobiologie“ die „Biochemie und Molekularbiologie von Mikroorganismen“ theoretisch und praktisch erlernen und dabei ihr Verständnis für biologische Zusammenhänge vertiefen. Es sollen die Entstehung der Stoffwechselwege, CO<sub>2</sub>-Fixierung, Fermentationen, Methanogenese, Methanoxidation, Aromaten-Stoffwechsel, Tetrapyrrol-Biosynthese; Einführung in die Bakteriengenetik, Genklonierung, genetische Werkzeuge, Stressantworten und Transportvorgänge vermittelt werden.</p> <p>Die Theorie soll durch Experimente im Kurs gefestigt werden, wobei der Planung und Durchführung der Experimente im Hinblick auf die Bachelorarbeit besondere Bedeutung zukommt. Die Dokumentation, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse soll intensiviert werden und ebenfalls auf die spätere Bachelorarbeit vorbereiten. Im begleitenden Seminar sollen aktuelle Themen aus der Mikrobiologie und Molekularbiologie erarbeitet werden.</p> <p>In enger Zusammenarbeit mit ehemaligen Mitarbeitern, die jetzt in der Industrie tätig sind, soll ein Einblick in die industrielle Mikrobiologie vermittelt werden.</p> <p>Das Modul ist geeignet für den Einsatz in Forschung und/oder Praxis im Bereich Life Science.</p>
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Biochemie und Molekularbiologie von Mikroorganismen“ (4 SWS), Kurs „Kurs Mikrobiologie II“ (9 SWS) und Seminar „Neue Arbeiten auf dem Gebiet der Mikrobiologie und Molekularbiologie“ (2 SWS), Vorlesung „Einführung in die Biotechnologie“ mit Exkursion (1 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. (Das Modul ist Studierenden zu empfehlen, die eine Bachelor-Arbeit im Fachgebiet Mikrobiologie anfertigen wollen.)
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung (12 ECTS-Punkte). Die Prüfung findet nach Abschluss des Moduls statt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Biochemie und Molekularbiologie von Mikroorganismen", der Vorlesung „Einführung in die Biotechnologie“ und dem Kurs „Mikrobiologie II“ gestellt. Erstellen eines Kursprotokolls (9 ECTS-Punkte). Seminarvortrag (3 ECTS-Punkte).



<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Biochemie und Molekularbiologie von Mikroorganismen	Buckel, Bremer, N.N.

**SWS** 4 (8 Credits; Workload: 200 h)

**Inhalt** CO<sub>2</sub>-Fixierungs-Wege, anaerobe Atmung, Fermentationen; Milchsäure-Bakterien, Clostridien, Sulfatreduzierer, Methanogene Bakterien u.a.; Genregulation, Mutation und genetische Analyse, Plasmide, Mechanismen des Gentransfers, Bakteriophagen, Transposons, DNA-Reparatur und Mutagenese, globale Anpassungsmechanismen.

**Literatur** Grundstudium Biologie - Mikrobiologie – K. Munk (Hrsg.) Spektrum Gustav Fischer 2001  
Brock „Biology of Microorganisms“ Prentice Hall 10.Aufl. 2003

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Mikrobiologie II	s.o.

**SWS** 9 (10 Credits; Workload: 250 h)

**Inhalt** Wiederholung mikroskopischer Methoden und Kulturtechniken; Bestimmung von Wachstumsparametern; enzymatische Bestimmung von Substraten und Produkten; Anreicherung von Bacilli aus der Umwelt; Charakterisierung der Isolate mit klassischen und molekularen Methoden.

**Literatur** Kursprogramm

**Arbeitsmittel** Kittel, Protokollbuch

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Neue Arbeiten auf dem Gebiet der Mikrobiologie und Molekularbiologie	s.o.

**SWS** 2 (5 Credits; Workload: 125 h)

**Inhalt** Lesen, Verstehen, und Vortragen von Originalarbeiten oder aktuellen Übersichtsartikeln

**Literatur** Englischsprachige Artikel aus einschlägigen Fachzeitschriften; werden ausgegeben.

**Arbeitsmittel** Internet, Power-Point mit Beamer, Overhead,

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Einführung in die Biotechnologie	Künkel, Zelder, N.N.

**SWS** 1 (1 Credit; Workload: 25 h)

**Inhalt**

Stammentwicklung, Fermentationen, Biotechnische Produktion von Antibiotika, Feinchemikalien und organische Säuren, Kosten – Nutzen Analyse, Großfermentationstechnik, Patentwesen.

<b>Modulnummer</b>	<b>Vertiefungsmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VM	Morphologie und Evolution der Tiere	Beck, Hassel, N.N.

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang "Biology"
<b>Semesterlage</b>	ab 5. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	24
<b>Voraussetzungen</b>	Das Vertiefungsmodul soll in dem Fachgebiet absolviert werden, in dem die Bachelorarbeit erstellt wird.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen ein tieferes Verständnis für Phänomene der Morphogenese und Evolution von Bauplänen erwerben. Ziel ist es, die manuellen und mentalen Voraussetzungen für experimentelle morphologische und molekulare Analysen, sowie deren Rechner-gestützte Auswertung zu schaffen. Hierfür werden Spezialvorlesungen und Seminare (Originalliteratur) mit praktischen Arbeiten im Labor und am Rechner gekoppelt. Das Verständnis für evolutionäre Zusammenhänge wird durch den Einsatz molekularer Analysemethoden weiter vertieft. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der organismischen und molekularen Zoologie, und qualifiziert je nach Ausrichtung für entsprechende Arbeiten an Forschungsinstituten, in Industrie oder Museen. Querverbindungen bestehen zu Entwicklungsbiologie, Parasitologie, Physiologie, Ökologie und Naturschutz, sowie Zellbiologie.
<b>Lehrformen</b>	Seminar mit Übungen "Evolution der Tiere" (2 SWS), Vorlesung „Evolution und Morphogenese der Tiere“ (2 SWS), Laborpraktikum (12 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang „Biology“. Nach einer gemeinsamen Vorlesung kann je nach Interesse eine histologisch/morphologisch (Beck) oder molekular-/entwicklungsbiologische (Hassel) Richtung für die Spezialseminare und Laborpraktika gewählt werden. Teil I ist zu empfehlen, wenn die Bachelorarbeit in der AG Hassel angefertigt werden soll, Teil II ist zu empfehlen, wenn die Bachelorarbeit in der AG Beck angefertigt werden soll.
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung besteht aus der Abfassung eines benoteten ausführlichen Laborberichtes, der die Ergebnisse der experimentellen Arbeiten protokolliert, graphisch bzw. photographisch darstellt und kritisch diskutiert (Gewichtungsfaktor = 24 ECTS Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Evolution und Morphogenese der Tiere	Beck, Hassel, N.N.

<b>SWS</b>	2 (3 Credits; Workload: 75 h)
<b>Inhalt</b>	Entstehung der Biosphäre; Ediacara Fauna, kambrische Explosion, Leitfossilien; Massensterben; Evolutionstheorien; Coevolution; rezente

Mikroevolution; Evolution des Menschen; Evo-Devo: Rückschlüsse auf Evolutionsprozesse aus entwicklungsbiologischen Daten

**Literatur** Storch, Welsch, Evolutionsbiologie, Springer Verlag: Originalartikel

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Evolution der Tiere (I)	Beck

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Referate in englischer Sprache; Evolution ausgewählter Tiergruppen, Vergleich aktueller phylogenetischer Entwürfe mit herkömmlicher und phylogenetischer Systematik; Exkursion Museum Senckenberg und Zoo Frankfurt

**Literatur** Storch, Welsch, Evolutionsbiologie, Springer Verlag: Originalartikel

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Evolution der Tiere (II)	Hassel, N.N.

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Referate in englischer Sprache; Evolution tierischer Baupläne; aktuelle Daten und Hypothesen aus dem Bereich der Evolutions-/Entwicklungsbiologie (Evo-Devo); Diskussion der alten und neuen Phylogenie der Tiere;

**Literatur** Originalartikel

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Evolution und Morphogenese I	Beck

**SWS** 12 (18 Credits; Workload: 450 h)

**Inhalt** Analyse evolutionsbiologisch relevanter Merkmalskomplexe mit Hilfe histologischer (SEM, TEM), morphologischer, ethologischer und ökologischer Methoden. Phylogenetische Analyse (PC-gestützt), Schwerpunkte: Mollusca, Mammalia, Meeresbiologie

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Evolution und Morphogenese II	Hassel

**SWS** 12 (18 Credits; Workload: 450 h)

**Inhalt** Molekulare Methoden der phylogenetischen Analyse (mit praktischen Übungen im Rechnerraum); Eigenständige Durchführung von Experimenten zu den Themen: Signaltransduktion und Morphogenese bei *Hydra* und *Platynereis*, Erlernen von molekularen Methoden bzw. deren Anwendung,

soweit Vorkenntnisse aus den genetischen oder entwicklungsbiologischen FM vorhanden sind.

<b>Modulnummer</b> 17 xxx VM	<b>Vertiefungsmodul</b> Mykologie	<b>Dozenten</b> Kost, Rexer, Dozenten des ausgewählten optionalen Elementes
---------------------------------	--------------------------------------	--

**Studiengang** Bachelor-Studiengang „Biology“

**Semesterlage** im 5. Semester

**Block** nein

**Credits** 18

**Voraussetzungen** Das Vertiefungsmodul soll in dem Fachgebiet absolviert werden, in dem die Bachelorarbeit erstellt wird.

**Qualifikationsziele** Mit diesem Vertiefungsmodul werden Qualifikationen in dem Fach erworben, in dem die Bachelorarbeit angefertigt werden soll. Gleichzeitig können sich die Studierenden durch die Wahl eines auszuwählenden optionalen Elementes aus den 4 angebotenen Gebieten (Makroökologie, Naturschutzbiologie, Pflanzenökologie, Spezielle Botanik) fachlich profilieren. Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Mykologie erlernen. Dabei werden neben theoretischem Wissen vor allem auch praktische Fähigkeiten im Umgang mit Pilzen vermittelt. Dabei sollen die Studierenden in die Lage gesetzt werden mykologische Techniken anzuwenden. Darüber hinaus werden die Studierenden in aktuelle Fragestellungen der Mykologie eingeführt. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich Botanik und Mykologie. Querbezüge zu anderen Fachgebieten (Ökologie, Naturschutz) qualifizieren zu Berufen, in denen systemische Problemlösungen gesucht werden (Behörden- und Verwaltungslaufbahn, Hochschul- und Industrieforschung, Gutachtertätigkeit).

Option Spezielle Botanik:

Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Speziellen Botanik kennen lernen und bei Höheren Pflanzen Kormusabwandlungen und Standortadaptionen vermittelt bekommen. Dabei werden neben theoretischem Wissen praktische Fähigkeiten (Präparieren, Mikroskopieren, Ddokumentieren) im Umgang mit der morphologischen und anatomischen Bearbeitung von Pflanzenmaterialien aus Sammlungen geübt.

Option Naturschutzbiologie:

Im Rahmen dieses Moduls Naturschutzbiologie (Conservation Biology) sollen den Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen des Prozessverständnisses und des Prozessschutzes im Naturschutz vermittelt werden. Hier sind insbesondere auch Aspekte der Störungsbiologie zu nennen (Einfluss von Störungen auf die Dynamik der biologischen und genetischen Vielfalt und damit auf die Integrität und Identität von Ökosystemen und Landschaften). Den Studierenden soll dabei ein Überblick über aktuelle Methoden der Conservation Biology (molekulare Populationsbiologie, Geographische Informationssysteme) sowie Kompetenzen im Zugang zu Datenbanken und damit Kompetenzen zum Management von natürlichen Ressourcen vermittelt werden. Alle Inhalte betreffen sowohl nationale und internationale Ebenen von Conservation Biology.

**Option Pflanzenökologie:**

Das Modul vermittelt eine Übersicht über die Grundlagen der Pflanzenökologie mit folgenden Schwerpunkten: Pflanze und Umwelt, Populationsprozesse, Struktur und Dynamik von Pflanzengemeinschaften, Vegetationszonen, Methodik der Pflanzenökologie.

**Option Makroökologie:**

Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Makroökologie erlernen. Dabei wird neben der theoretischen Aufarbeitung vor allem auf eine quantitative Durchdringung des Stoffes geachtet. Es wird angestrebt, dass die Studierenden einen Überblick über Methoden der Makroökologie, ihre praktische Anwendung und die Aussagekraft der gewonnenen Daten gewinnen. Die Studierenden sollen lernen, wie man ökologische Daten mit mathematischen, insbesondere statistischen Methoden analysiert und wie man quantitative Zusammenhänge graphisch präsentiert.

**Lehrformen**

Vorlesung „Mykologie II“ (1 SWS)  
 Vorlesung des optionalen Elementes (1 SWS),  
 Seminar „Mykologie“ (1 SWS)  
 Seminar des optionalen Elementes (1 SWS),  
 Übung „Mykologie“ (4 SWS)  
 Übung des optionalen Elementes (4 SWS)

**Verwendung**

Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“.

**Prüfung**

2 Klausuren zum Abschluss des Moduls: 1. Klausur über die Inhalte des Teilgebietes Mykologie (8 ECTS-Punkte) und 2. Klausur über die Inhalte des gewählten optionalen Elementes (8 ECTS-Punkte). Benotung des Projektberichtes am Ende des Semesters (2 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Mykologie II	Kost

**SWS**

1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt**

Diese Vorlesung gibt einen Überblick in die verschiedenen Themengebiete der Mykologie. Sie ist gleichermaßen für Mikrobiologen und organismische Biologen konzipiert. Es werden dabei folgende Themen behandelt: Morphologie, Anatomie und Ultrastruktur pilzlicher Organismen; Interaktionssysteme mit anderen Organismen (Mykorrhiza, Tier- und Pflanzensymbiosen, Flechten, zoo- und phytopathogene Systeme), Physiologie der Pilze, Pilzökologie, angewandte Mykologie und industrielle Nutzung, molekularbiologische und medizinische Aspekte der Mykologie.

**Literatur**

Alexopoulos et al.: Introductory Mycology. Wiley & Sons.  
 Ainsworth & Bisby: Dictionary of the Fungi. CAB international.  
 Agrios: Plant Pathology. Academic Press.  
 Griffin: Fungal Physiology. Wiley & Sons.





Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Mykologie	Kost, Rexer

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Anhand von Referaten über aktuelle Ergebnisse sollen sich die Teilnehmer einen Einblick in die modernen Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der Mykologie verschaffen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Themen, die in der AG Mykologie wissenschaftlich bearbeitet werden .

**Literatur** Originalarbeiten

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx UE	Mykologie	Kost, Rexer

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalt** Innerhalb des Kurses wird ein Überblick über das System der Pilze und die wichtigsten Taxa gegeben. Es wird sowohl steriles Arbeiten mit Pilzkulturen als auch das Anfertigen von mikroskopischen Präparaten von Frisch- und Herbarmaterial trainiert. Bei der Auswahl der Organismen stehen praxisrelevante Aspekte (Phytopathogene, Biotechnologie, etc.) im Vordergrund. Die Studierenden werden im Rahmen dieser Veranstaltung selbstständig ein Projekt in der Mykologie bearbeiten und schriftlich dokumentieren.

**Literatur** Alexopoulos et al.: Introductory Mycology. Wiley & Sons. 4ed.  
Ainsworth & Bisby: Dictionary of the Fungi. CAB international.  
Praktikumsanleitung

**Arbeitsmittel** Objektträger, Deckgläser, Schreibmaterial

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Makroökologie**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Makroökologie	Brandl

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Ökologische Prozesse wirken auf unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Skalen. Dabei zeigt sich, dass für viele ökologische Systeme Prozesse bedeutungsvoll sind, die auf großen Skalen wirken. Beispielsweise hatten Kontinentalverschiebungen und Klimawandel grundlegende Auswirkung auf die Zusammensetzung von Floren und Faunen. Die Vorlesung behandelt daher Muster und Prozesse, welche die Verteilung, Größe und Form von Arealen bzw. die räumliche Anordnung von Ökosystemen beeinflussen. Die Kenntnis dieser Prozesse ist eine wichtige Voraussetzung für das nachhaltige Management ökologischer Systeme.

**Literatur** Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R.: Ökologie. Spektrum Akademie Verlag.  
Cox, C.B., Moore, P.D.: Biogeography. An ecological and evolutionary approach. Blackwell Scientific Publications  
Brown, J.H., Lomolino, M.V.: Biogeography. Second Edition, Sinauer Associates, Inc. Ricklefs, R.E., Miller, G.L.: Ecology. Freeman and Company  
Gaston, K., Blackburn, T.M.: Pattern and Process in Macroecology  
Krebs, C.J.: Ecology. The experimental analysis of distribution and Abundance. Addison Wesley Longman, Inc.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Makroökologie	Brandl

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Anhand von Referaten über aktuelle Veröffentlichungen sollen sich die Teilnehmer einen Einblick in die Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der Makroökologie verschaffen.

**Literatur** Originalarbeiten

<b>Übungen</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Makroökologische Methoden	Schädler

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Anhand von intensiven Übungen am Computer sollen moderne Methoden zur Analyse der räumlichen Verteilungen von Individuen, Methoden zur Ermittlung der Populationsdichte (z.B. Fang-Wiederfang), der Analyse von langfristigen ökologischen Phänomenen (z.B. Zeitreihenanalyse) sowie der Analyse von Arealen erlernt werden. Dabei werden auch Verfahren zur Schätzung von Parametern vorgestellt.

**Literatur** Krebs, Ch.: Ecological Methodology. Harper Collins.

Donovan, T.M., Welden C.W.: Spreadsheets exercises in Ecology and Evolution. Sinauer.

McCallum, H.: Population parameters - Estimation for ecological models. Blackwell.

#### Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Naturschutzbiologie**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Prozesse – Störungen – Prozessschutz	Ziegenhagen

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** In dieser Vorlesung (Processes – Disturbances – Management) werden Grundlagen zu gefährdeten Prozessen in natürlichen und bewirtschafteten Ökosystemen sowie Beispiele für eine Renaturierung und für ein nachhaltiges Management vermittelt.

**Literatur** Primack RB (2002) Essentials of conservation biology. Third edition, Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland Massachusetts, USA.  
Kowarik I (2003) Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Ulmer Verlag.  
Bonn S, Poschlod P (1998) Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. Quelle & Meyer Wiesbaden.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Online	Ziegenhagen, NN

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Veranstaltung Online – Literature, Databases and Management in Conservation Biology soll den Fragen nachgehen: Wie verschaffe ich mir effizient Informationen im Bereich des Naturschutzes und wie lege ich Datenbanken als Instrument von Dokumentation und Analyse an. Gleichzeitig soll eine einfache und prägnante englische Sprache geübt werden.

**Literatur** Internet

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Vom Muster zum Prozess und Management	Ziegenhagen, NN

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** In dieser Veranstaltung sollen grundlegende Methoden zum Prozessverständnis vermittelt und in Teamarbeit geübt werden. Es stehen im Mittelpunkt Methoden zur Erfassung von räumlichen Mustern (Landschaftsstrukturen in Folge von Landnutzung und Landnutzungswechsel, raumzeitliche Muster der  $\beta$ -Diversität, Abundanzen von Organismen, Verteilung von genetischer Variation und Diversität). Mithilfe von üblichen Parametern und (multivariaten) statistischen Methoden sowie GIS-Modellen

sollen Prozesse rekonstruiert werden, Indikatoren für ihre Gefährdung und zuletzt Managementempfehlungen abgeleitet werden.

### Literatur

Jongman et al. (1995): Data Analysis in Community and Landscape Ecology. – Cambridge University Press  
 Glavac, V. (1996): Vegetationsökologie. - Fischer  
 Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer  
 Gillet EM (1999) Which DNA marker for which purpose? Final compendium of the Research project 'Development, optimization and validation of molecular tools for assessment of biodiversity in forest trees' in the European Union DGXII Biotechnology FW IV Research Programme 'Molecular Tools for Biodiversity'. URL:  
<http://www.sub.gwdg.de/ebook/y/1999/whichmarker/index.htm>.  
 Wolfgang Liebig, Jörg Schaller (2000) ArcView GIS. GIS-Arbeitsbuch. Herbert Wichmann Verlag. 445 Seiten  
 Hans-Peter Bähr, Thomas Vögtle (1999) GIS for Environmental Monitoring. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 360 Seiten.

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Pflanzenökologie**

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Pflanzenökologie	Matthies

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Pflanzenökologie: Einfluss abiotischer Umweltfaktoren auf Pflanzen, Populationsbiologie der Pflanzen, Ökologie der Pflanzengemeinschaften, großräumige Muster der Vegetation.

**Literatur** Gurevitch, J., Scheiner S.M., Fox, G.A. (2002): The ecology of plants. Sinauer, Sunderland, Mass.  
 Crawley, M.J. (ed.) (1997): Plant Ecology, 2nd ed. Blackwell Scientific Publications.  
 Larcher, W. (2001): Ökophysiologie der Pflanzen. 5. Aufl. Ulmer.

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Pflanzenökologie	Matthies

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Studierenden sollen über aktuelle Ergebnisse pflanzenökologischer Forschung referieren und so einen Einblick in die Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der modernen Pflanzenökologie erhalten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Themen, die in der AG Pflanzenökologie wissenschaftlich bearbeitet werden (Populationsbiologie der Pflanzen, Auswirkungen der Fragmentierung von Lebensräumen auf die pflanzliche Biodiversität, globale Umweltveränderungen).

**Literatur** Originalarbeiten

Übungen	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx UE	Übungen zur Pflanzenökologie	Titze, N.N.

<b>SWS</b>	4 (4 Credits; Workload: 100 h)
<b>Inhalt</b>	Die Studierenden sollen den Einfluss von Umweltfaktoren wie Licht, Nährstoffangebot und Konkurrenz auf Wachstum und Allokationsmuster von Pflanzen und die Struktur von Pflanzenpopulationen untersuchen und die gewonnenen Daten eigenständig auswerten. Dabei lernen die Studierenden die Grundlagen der statistischen Analyse ökologischer Daten mit verschiedenen Programmen kennen, und vertiefen ihre Kenntnisse durch Übungen am Computer.
<b>Literatur</b>	Crawley, M.J. (ed.) (1997): Plant Ecology, 2nd ed. Blackwell Scientific Publications. Gurevitch, J., Scheiner SM, Fox GA (2002): The ecology of plants. Sinauer, Sunderland, Mass. Larcher, W. (2001): Ökophysiologie der Pflanzen. 5. Aufl. Ulmer. Quinn, G.P., Keough, M.J. (2002): Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press. Sokal, R.R., Rohlf, J.E. (1994): Biometry. 3rd ed. Freeman, San Francisco. Zar, J. (2003): Biostatistical analysis. Prentice Hall.

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Spezielle Botanik**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Pflanzensystematik	Weber

<b>SWS</b>	1 (2 Credits; Workload: 50 h)
<b>Inhalt</b>	Diese Vorlesung soll einen Überblick zur Biodiversität Höherer Pflanzen geben und mit Daten interdisziplinärer Forschungsergebnisse gleichzeitig zum Verständnis der klassischen und aktuellen Systematik der Gymnospermen und Angiospermen beitragen. Sie ist für alle organismische Biologen geeignet. Es werden für die Systematik relevante Merkmale vorgestellt und ergänzend zur Vorlesung „Basiswissen Systematische Botanik“ Verwandtschaftsbeziehungen bei dort nicht berücksichtigten Familien aufgezeigt.
<b>Literatur</b>	Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag. Strasburger: Botanik, Springer. Fukarek et al.: Urania Pflanzenreich, Urania. Weberling/Schwantes: Pflanzensystematik, UTB. Franke: Nutzpflanzen, Thieme.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Morphological Highlights	Imhof, Kendzior

<b>SWS</b>	1 (2 Credits; Workload: 50 h)
<b>Inhalt</b>	Bei Kormophyten führen vor allem Bestäubungs- und Verbreitungseinrichtungen, Standortadaptionen sowie Ernährungsspezialisierungen häufig zu extremer Biodiversität. Anhand aktueller Publikationen wird ein Überblick über die unterschiedlichsten Mechanismen entsprechender Spezialisten erarbeitet.
<b>Literatur</b>	Originalarbeiten und Reviews

Praktikum	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx PR	Abwandlungen des Kormus	Imhof, Kendzior, Weber

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Bei diesen morphologischen Übungen werden mit dem Anfertigen mikroskopischer Präparate, dem Erlernen des optimalen Umgangs mit dem Lichtmikroskop und dem Erstellen zeichnerischer Dokumentationen die wichtigsten Abwandlungen vegetativer Organe des Kormus (Sukkulenz, Xeromorphie, Wasserpflanzen, Karnivorie, Epiphytismus, Ameisenpflanzen/ Myrmecochorie, Bakterien-Symbiosen, Mycorrhiza, Parasitismus) bearbeitet. Darüber hinaus sollen auch generative Besonderheiten wie Bestäubungseinrichtungen, Pseudanthien und Fruchtformen studiert werden.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
 Strasburger: Botanik, Springer.  
 Braune/Leman/Taubert: Pflanzenanatomisches Praktikum I, Fischer.  
 Franke: Nutzpflanzen, Thieme.  
 Spezialliteratur zur jeweiligen Thematik

**Arbeitsmittel** Präparierbesteck, Objektträger, Deckgläser, Schreib- und Zeichenmaterial

Modulnummer	Vertiefungsmodul	Dozenten
17 xxx VM	Naturschutzbiologie Ziegenhagen	Bialozyt, Leyer, Liepelt,
		Dozenten des ausgewählten optionalen Elementes

**Studiengang** Bachelor-Studiengang „Biology“

**Semesterlage** im 5. Semester

**Block** nein

**Credits** 18

**Voraussetzungen** Das Vertiefungsmodul soll in dem Fachgebiet absolviert werden, in dem die Bachelorarbeit erstellt wird.

**Qualifikationsziele** Mit diesem Vertiefungsmodul werden Qualifikationen in dem Fach erworben, in dem die Bachelorarbeit angefertigt werden soll. Gleichzeitig können sich die Studierenden durch die Wahl eines auszuwählenden optionalen Elementes aus den 4 angebotenen Gebieten (Makroökologie, Mykologie, Naturschutzbiologie, Pflanzenökologie) fachlich profilieren.

Im Rahmen dieses Moduls sollen den Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen des Prozessschutzes im Naturschutz vermittelt werden. Insbesondere sollen sie Störungen kennen lernen sowie die davon ausgehenden Gefahren für die biologische und genetische Vielfalt und damit zuletzt die Integrität von Ökosystemen und Landschaften. Darüber hinaus werden grundlegende Fertigkeiten im elektronischen Informationszugang und -verarbeitung sowie in modernen raumbezogenen Methoden erworben. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die biologisch-genetische Wirksamkeit von Naturschutzmaßnahmen abzuschätzen (Management von natürlichen Ressourcen). Alle Inhalte betreffen sowohl nationale und internationale Ebenen von Conservation Biology. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organismischer Biologie und überall dort, wo systemische Problemlösungen gefordert werden, z.B. Behörden- und Verwaltungslaufbahn, Hochschul- und Industrieforschung, Gutachtertätigkeit.

#### Option Makroökologie:

Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Makroökologie erlernen. Dabei wird neben der theoretischen Aufarbeitung vor allem auf eine quantitative Durchdringung des Stoffes geachtet. Es wird angestrebt, dass die Studierenden einen Überblick über Methoden der Makroökologie, ihre praktische Anwendung und die Aussagekraft der gewonnenen Daten gewinnen. Die Studierenden sollen lernen, wie man ökologische Daten mit mathematischen, insbesondere statistischen Methoden analysiert und wie man quantitative Zusammenhänge graphisch präsentiert.

#### Option Mykologie:

Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Mykologie erlernen. Dabei werden neben theoretischem Wissen vor allem auch praktische Fähigkeiten im Umgang mit Pilzen vermittelt. Dabei sollen die Studierenden in die Lage gesetzt werden mykologische Techniken anzuwenden. Darüber

hinaus werden die Studierenden in aktuelle Fragestellungen der Mykologie eingeführt.

**Option Pflanzenökologie:**

Das Modul vermittelt eine Übersicht über die Grundlagen der Pflanzenökologie mit folgenden Schwerpunkten: Pflanze und Umwelt, Populationsprozesse, Struktur und Dynamik von Pflanzengemeinschaften, Vegetationszonen, Methodik der Pflanzenökologie.

**Option Spezielle Botanik:**

Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Speziellen Botanik kennen lernen und bei Höheren Pflanzen Kormusabwandlungen und Standortadaptionen vermittelt bekommen. Dabei werden neben theoretischem Wissen praktische Fähigkeiten (Präparieren, Mikroskopieren, Dokumentieren) im Umgang mit der morphologischen und anatomischen Bearbeitung von Pflanzenmaterialien aus Sammlungen geübt.

**Lehrformen**

Vorlesung „Conservation Biology“ (1 SWS)  
Vorlesung des optionalen Elementes (1 SWS),  
Seminar „Online“ (1 SWS)  
Seminar des optionalen Elementes (1 SWS),  
Übung „Vom Muster zum Prozess und Management“ (4 SWS)  
Übung des optionalen Elementes (4 SWS)

**Verwendung**

Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“.

**Prüfung**

2 Klausuren zum Abschluss des Moduls: 1. Klausur über die Inhalte des Teilgebietes Spezielle Botanik (8 ECTS-Punkte) und 2. Klausur über die Inhalte des gewählten optionalen Elementes (8 ECTS-Punkte). Benotung des Projektberichtes am Ende des Semesters (2 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Conservation Biology	Ziegenhagen

**SWS**

1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt**

In dieser Vorlesung werden Grundlagen zu gefährdeten Prozessen in natürlichen und bewirtschafteten Ökosystemen sowie Beispiele für eine Renaturierung und für ein nachhaltiges Management vermittelt. Die Vorlesung ist fakultativ in englischer Sprache.

**Literatur:**

Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
Primack RB (2002) Essentials of conservation biology. Third edition, Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland Massachusetts, USA.  
Kowarik I (2003) Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Ulmer Verlag.  
Bonn S, Poschlod P (1998) Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. Quelle & Meyer Wiesbaden.



<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Online	Bialozyt, Leyer, Liepelt

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Veranstaltung Online – Literature, Databases and Management in Conservation Biology soll den Fragen nachgehen: Wie verschaffe ich mir effizient Informationen im Bereich des Naturschutzes und wie lege ich Datenbanken als Instrument von Dokumentation und Analyse an. Gleichzeitig soll eine einfache und prägnante englische Sprache geübt werden.

**Literatur** Internet

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Vom Muster zum Prozess und Management	Bialozyt, Leyer, Liepelt, Ziegenhagen

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalt** In dieser Veranstaltung sollen grundlegende Methoden zum Prozessverständnis vermittelt und in Teamarbeit geübt werden. Es stehen im Mittelpunkt Methoden zur Erfassung von räumlichen Mustern (Landschaftsstrukturen in Folge von Landnutzung und Landnutzungswechsel, raumzeitliche Muster der  $\beta$ -Diversität, Abundanzen von Organismen, Verteilung von genetischer Variation und Diversität). Mithilfe von üblichen Parametern und (multivariaten) statistischen Methoden sowie GIS-Modellen sollen Prozesse rekonstruiert werden, Indikatoren für ihre Gefährdung und zuletzt Managementempfehlungen abgeleitet werden. Die Studierenden werden im Rahmen dieser Veranstaltung selbstständig ein Projekt in der Naturschutzbiologie bearbeiten und schriftlich dokumentieren.

**Literatur** Jongman et al. (1995): Data Analysis in Community and Landscape Ecology. – Cambridge University Press  
 Glavac, V. (1996): Vegetationsökologie. - Fischer  
 Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer  
 Gillet EM (1999) Which DNA marker for which purpose? Final compendium of the Research project 'Development, optimization and validation of molecular tools for assessment of biodiversity in forest trees' in the European Union DGXII Biotechnology FW IV Research Programme 'Molecular Tools for Biodiversity'. URL:  
<http://www.sub.gwdg.de/ebook/y/1999/whichmarker/index.htm>.  
 Wolfgang Liebig, Jörg Schaller (2000) ArcView GIS. GIS-Arbeitsbuch. Herbert Wichmann Verlag. 445 Seiten  
 Hans-Peter Bähr, Thomas Vögtle (1999) GIS for Environmental Monitoring. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 360 Seiten.

**Arbeitsmittel** Taschenrechner

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Makroökologie**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Makroökologie	Brandl

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Ökologische Prozesse wirken auf unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Skalen. Dabei zeigt sich, dass für viele ökologische Systeme Prozesse bedeutungsvoll sind, die auf großen Skalen wirken. Kontinentalverschiebungen und Klimawandel hatten grundlegende Auswirkung auf die Zusammensetzung von Floren und Faunen. Die Vorlesung behandelt daher Muster und Prozesse, welche die Verteilung, Größe und Form von Arealen bzw. die räumliche Anordnung von Ökosystemen beeinflussen. Die Kenntnis dieser Prozesse ist eine wichtige Voraussetzung für das nachhaltige Management ökologischer Systeme.

**Literatur** Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R.: Ökologie. Spektrum Akademie Verlag.  
Cox, C.B., Moore, P.D.: Biogeography. An ecological and evolutionary approach. Blackwell Scientific Publications  
Brown, J.H., Lomolino, M.V.: Biogeography. Second Edition, Sinauer Associates, Inc. Ricklefs, R.E., Miller, G.L.: Ecology. Freeman and Company  
Gaston, K., Blackburn, T.M.: Pattern and Process in Macroecology  
Krebs, C.J.: Ecology. The experimental analysis of distribution and Abundance. Addison Wesley Longman, Inc.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Makroökologie	Brandl

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Anhand von Referaten über aktuelle Veröffentlichungen sollen sich die Teilnehmer einen Einblick in die Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der Makroökologie verschaffen.

**Literatur** Originalarbeiten

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Makroökologische Methoden	Schädler

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Anhand von intensiven Übungen am Computer sollen moderne Methoden zur Analyse der räumlichen Verteilungen von Individuen, Methoden zur Ermittlung der Populationsdichte (z.B. Fang-Wiederfang), der Analyse von langfristigen ökologischen Phänomenen (z.B. Zeitreihenanalyse) sowie der Analyse von Arealen erlernt werden. Dabei werden auch Verfahren zur Schätzung von Parametern vorgestellt.

**Literatur** Krebs, Ch.: Ecological Methodology. Harper Collins.

Donovan, T.M., Welden C.W.: Spreadscheet excercises in Ecology and Evolution. Sinauer.  
 McCallum, H.: Population parameters - Estimation for ecological models. Blackwell.

#### Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Mykologie**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Mykologie II	Kost

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Diese Vorlesung gibt einen Überblick in die verschiedenen Themengebiete der Mykologie. Sie ist gleichermaßen für Mikrobiologen und organismische Biologen konzipiert. Es werden dabei folgende Themen behandelt: Morphologie, Anatomie und Ultrastruktur pilzlicher Organismen; Interaktionssysteme mit anderen Organismen (Mykorrhiza, Tier- und Pflanzensymbiosen, Flechten, zoo- und phytopathogene Systeme), Physiologie der Pilze, Pilzökologie, angewandte Mykologie und industrielle Nutzung, molekularbiologische und medizinische Aspekte der Mykologie.

**Literatur** Alexopoulos et al.: Introductory Mycology. Wiley & Sons.  
 Ainsworth & Bisby: Dictionary of the Fungi. CAB international.  
 Agrios: Plant Pathology. Academic Press.  
 Griffin: Fungal Physiology. Wiley & Sons.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Mykologie	Kost, Rexer

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Anhand von Referaten über aktuelle Ergebnisse sollen sich die Teilnehmer einen Einblick in die modernen Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der Mykologie verschaffen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Themen, die in der AG Mykologie wissenschaftlich bearbeitet werden .

**Literatur** Originalarbeiten

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Mykologie	Kost, Rexer

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Innerhalb des Kurses wird ein Überblick über das System der Pilze und die wichtigsten Taxa gegeben. Es werden sowohl steriles Arbeiten mit Pilzkulturen als auch das Anfertigen von mikroskopischen Präparaten von Frisch- und Herbarmaterial trainiert. Bei der Auswahl der Organismen stehen praxisrelevante Aspekte (Phytopathogene, Biotechnologie, etc.) im Vordergrund.

<b>Literatur</b>	Alexopoulos et al.: Introductory Mycology. Wiley & Sons. 4ed. Ainsworth & Bisby: Dictionary of the Fungi. CAB international. Praktikumsanleitung
<b>Arbeitsmittel</b>	Objektträger, Deckgläser, Schreibmaterial

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Pflanzenökologie**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Pflanzenökologie	Matthies

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Pflanzenökologie: Einfluss abiotischer Umweltfaktoren auf Pflanzen, Populationsbiologie der Pflanzen, Ökologie der Pflanzengemeinschaften, großräumige Muster der Vegetation.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie. Spektrum.  
Gurevitch/Scheiner/Fox: The ecology of plants. Sinauer.  
Crawley (ed.): Plant Ecology. Blackwell.  
Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen. Ulmer.  
Schulze/Beck/Müller-Hohenstein: Pflanzenökologie. Spektrum.  
Nentwig/Bacher/Beierkuhnlein/Brandl/Grabherr: Ökologie. Spektrum.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Pflanzenökologie	Matthies

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Studierenden sollen über aktuelle Ergebnisse pflanzenökologischer Forschung referieren und so einen Einblick in die Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der modernen Pflanzenökologie erhalten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Themen, die in der AG Pflanzenökologie wissenschaftlich bearbeitet werden (Populationsbiologie der Pflanzen, Auswirkungen der Fragmentierung von Lebensräumen auf die pflanzliche Biodiversität, globale Umweltveränderungen).

**Literatur** Originalarbeiten

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Übungen zur Pflanzenökologie	Becker, Titze

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Die Studierenden sollen den Einfluss von Umweltfaktoren wie Licht, Nährstoffangebot und Konkurrenz auf Wachstum und Allokationsmuster von Pflanzen und die Struktur von Pflanzenpopulationen untersuchen und die gewonnenen Daten eigenständig auswerten. Dabei lernen die Studierenden die Grundlagen der statistischen Analyse ökologischer Daten mit verschiedenen Programmen kennen, und vertiefen ihre Kenntnisse durch Übungen am Computer.

**Literatur** Crawley (ed.): Plant Ecology. Blackwell.  
Gurevitch/Scheiner/Fox: The ecology of plants. Sinauer.  
Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen. Ulmer.

Quinn/Keough: Experimental design and data analysis for biologists.  
Cambridge University Press.  
Sokal/Rohlf: Biometry. Freeman.

Lehrveranstaltung des optionalen Elementes **Spezielle Botanik**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Pflanzensystematik	Weber

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Diese Vorlesung soll einen Überblick zur Biodiversität Höherer Pflanzen geben und mit Daten interdisziplinärer Forschungsergebnisse gleichzeitig zum Verständnis der klassischen und aktuellen Systematik der Gymnospermen und Angiospermen beitragen. Sie ist für alle organismische Biologen geeignet. Es werden für die Systematik relevante Merkmale vorgestellt und ergänzend zur Vorlesung „Basiswissen Systematische Botanik“ Verwandtschaftsbeziehungen bei dort nicht berücksichtigten Familien aufgezeigt.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
 Strasburger: Botanik, Springer.  
 Fukarek et al.: Urania Pflanzenreich, Urania.  
 Weberling/Schwantes: Pflanzensystematik, UTB.  
 Franke: Nutzpflanzen, Thieme.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Morphologische Besonderheiten	Imhof, Kendzior

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Bei Kormophyten führen vor allem Bestäubungs- und Ausbreitungseinrichtungen, Standortadaptionen sowie Ernährungsspezialisierungen häufig zu extremer Biodiversität. Anhand aktueller Publikationen wird ein Überblick über die unterschiedlichsten Mechanismen entsprechender Spezialisten erarbeitet.

**Literatur** Originalarbeiten und Reviews

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Abwandlungen des Kormus	Imhof, Kendzior, Weber

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Bei diesen morphologischen Übungen werden mit dem Anfertigen mikroskopischer Präparate, dem Erlernen des optimalen Umgangs mit dem Lichtmikroskop und dem Erstellen zeichnerischer Dokumentationen die wichtigsten Abwandlungen vegetativer Organe des Kormus (Sukkulenz, Xeromorphie, Wasserpflanzen, Karnivorie, Epiphytismus, Ameisenpflanzen/Myrmecochorie, Bakterien-Symbiosen, Mycorrhiza, Parasitismus) bearbeitet. Darüber hinaus sollen auch generative Besonderheiten wie Bestäubungseinrichtungen, Pseudanthien und Fruchtformen studiert werden.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.

Strasburger: Botanik, Springer.  
Braune/Leman/Taubert: Pflanzenanatomisches Praktikum I, Fischer.  
Franke: Nutzpflanzen, Thieme.  
Spezialliteratur zur jeweiligen Thematik

**Arbeitsmittel**

Präparierbesteck, Objektträger, Deckgläser, Schreib- und Zeichenmaterial



<b>Modulnummer</b> 17 xxx VM	<b>Vertiefungsmodul</b> Pflanzenökologie	<b>Dozenten</b> Becker, Matthies, Titze, Dozenten des ausgewählten optionalen Elementes
---------------------------------	---	--

**Studiengang** Bachelor-Studiengang „Biology“

**Semesterlage** im 5. Semester

**Block** nein

**Credits** 18

**Voraussetzungen** Das Vertiefungsmodul soll in dem Fachgebiet absolviert werden, in dem die Bachelorarbeit erstellt wird.

**Qualifikationsziele** Mit diesem Vertiefungsmodul werden Qualifikationen in dem Fach erworben, in dem die Bachelorarbeit angefertigt werden soll. Gleichzeitig können sich die Studierenden durch die Wahl eines auszuwählenden optionalen Elementes aus den vier angebotenen Gebieten (Makroökologie, Mykologie, Naturschutzbiologie, Spezielle Botanik) fachlich profilieren.

Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Pflanzenökologie kennen lernen. Schwerpunkte sind folgende Themen: Pflanze und Umwelt, Populationsprozesse, Struktur und Dynamik von Pflanzengemeinschaften, Vegetationszonen, Methodik der Pflanzenökologie.

Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der organismischen Biologie, also z.B. die Behörden- und Verwaltungslaufbahn, Hochschul- und Industrieforschung, Gutachtertätigkeit.

#### Option Makroökologie:

Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Makroökologie erlernen. Dabei wird neben der theoretischen Aufarbeitung vor allem auf eine quantitative Durchdringung des Stoffes geachtet. Es wird angestrebt, dass die Studierenden einen Überblick über Methoden der Makroökologie, ihre praktische Anwendung und die Aussagekraft der gewonnenen Daten gewinnen.

Die Studierenden sollen lernen, wie man ökologische Daten mit mathematischen, insbesondere statistischen Methoden analysiert und wie man quantitative Zusammenhänge graphisch präsentiert.

#### Option Mykologie:

Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Mykologie erlernen. Dabei werden neben theoretischem Wissen vor allem auch praktische Fähigkeiten im Umgang mit Pilzen vermittelt. Dabei sollen die Studierenden in die Lage gesetzt werden mykologische Techniken anzuwenden. Darüber hinaus werden die Studierenden in aktuelle Fragestellungen der Mykologie eingeführt.

#### Option Naturschutzbiologie:

Im Rahmen dieses Moduls sollen den Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen des Prozessschutzes im Naturschutz vermittelt werden. Insbesondere sollen sie Störungen kennen lernen sowie die davon ausgehenden Gefahren für die biologische und genetische Vielfalt und damit zuletzt die Integrität von Ökosystemen und Landschaften. Darüber hinaus werden grundlegende Fertigkeiten im elektronischen Informationszugang und -verarbeitung sowie in modernen raumbezogenen Methoden erworben. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die biologisch-genetische Wirksamkeit von Naturschutzmaßnahmen abzuschätzen (Management von natürlichen Ressourcen). Alle Inhalte betreffen sowohl nationale und internationale Ebenen von Conservation Biology.

**Option Spezielle Botanik:**

Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Speziellen Botanik kennen lernen und bei Höheren Pflanzen Kormusabwandlungen und Standort-adaptionen vermittelt bekommen. Dabei werden neben theoretischem Wissen praktische Fähigkeiten (präparieren, mikroskopieren, dokumentieren) im Umgang mit der morphologischen und anatomischen Bearbeitung von Pflanzenmaterialien aus Sammlungen geübt

**Lehrformen**

Vorlesung „Pflanzenökologie“ (1 SWS)  
 Vorlesung des optionalen Elementes (1 SWS)  
 Seminar „Pflanzenökologie“ (1 SWS)  
 Seminar des optionalen Elementes (1 SWS)  
 Übung „Übungen zur Pflanzenökologie“ (4 SWS)  
 Übung des optionalen Elementes (4 SWS)

**Verwendung**

Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“.

**Prüfung**

2 Klausuren zum Abschluss des Moduls: 1. Klausur über die Inhalte des Teilgebietes Spezielle Botanik (8 ECTS-Punkte) und 2. Klausur über die Inhalte des gewählten optionalen Elementes (8 ECTS-Punkte). Benotung des Projektberichtes am Ende des Semesters (2 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Pflanzenökologie	Matthies

**SWS**

1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt**

Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Pflanzenökologie: Einfluss abiotischer Umweltfaktoren auf Pflanzen, Populationsbiologie der Pflanzen, Ökologie der Pflanzengemeinschaften, großräumige Muster der Vegetation.

**Literatur**

Campbell/Reece: Biologie. Spektrum.  
 Gurevitch/Scheiner/Fox: The ecology of plants. Sinauer.  
 Crawley (ed.): Plant Ecology. Blackwell.  
 Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen. Ulmer.  
 Schulze/Beck/Müller-Hohenstein: Pflanzenökologie. Spektrum.  
 Nentwig/Bacher/Beierkuhnlein/Brandl/Grabherr: Ökologie. Spektrum.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Pflanzenökologie	Matthies

**SWS**

1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Studierenden sollen über aktuelle Ergebnisse pflanzenökologischer Forschung referieren und so einen Einblick in die Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der modernen Pflanzenökologie erhalten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Themen, die in der AG Pflanzenökologie wissenschaftlich bearbeitet werden (Populationsbiologie der Pflanzen, Auswirkungen der Fragmentierung von Lebensräumen auf die pflanzliche Biodiversität, globale Umweltveränderungen).

**Literatur** Originalarbeiten

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx UE	Übungen zur Pflanzenökologie	Becker, Titze

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalt** Die Studierenden sollen den Einfluss von Umweltfaktoren wie Licht, Nährstoffangebot und Konkurrenz auf Wachstum und Allokationsmuster von Pflanzen und die Struktur von Pflanzenpopulationen untersuchen und die gewonnenen Daten eigenständig auswerten. Dabei lernen die Studierenden die Grundlagen der statistischen Analyse ökologischer Daten mit verschiedenen Programmen kennen, und vertiefen ihre Kenntnisse durch Übungen am Computer.  
Die Studierenden werden im Rahmen dieser Veranstaltung selbstständig ein Projekt in der Pflanzenökologie bearbeiten und schriftlich dokumentieren.

**Literatur** Crawley (ed.): Plant Ecology. Blackwell.  
Gurevitch/Scheiner/Fox: The ecology of plants. Sinauer.  
Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen. Ulmer.  
Quinn/Keough: Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press.  
Sokal/Rohlf: Biometry. Freeman.

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Makroökologie**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Makroökologie	Brandl

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Ökologische Prozesse wirken auf unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Skalen. Dabei zeigt sich, dass für viele ökologische Systeme Prozesse bedeutungsvoll sind, die auf großen Skalen wirken. Kontinentalverschiebungen und Klimawandel hatten grundlegende Auswirkung auf die Zusammensetzung von Floren und Faunen. Die Vorlesung behandelt daher Muster und Prozesse, welche die Verteilung, Größe und Form von Arealen bzw. die räumliche Anordnung von Ökosystemen beeinflussen. Die Kenntnis dieser Prozesse ist eine wichtige Voraussetzung für das nachhaltige Management ökologischer Systeme.

**Literatur** Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R.: Ökologie. Spektrum Akademie Verlag.  
Cox, C.B., Moore, P.D.: Biogeography. An ecological and evolutionary approach. Blackwell Scientific Publications  
Brown, J.H., Lomolino, M.V.: Biogeography. Second Edition, Sinauer Associates, Inc. Ricklefs, R.E., Miller, G.L.: Ecology. Freeman and Company  
Gaston, K., Blackburn, T.M.: Pattern and Process in Macroecology  
Krebs, C.J.: Ecology. The experimental analysis of distribution and Abundance. Addison Wesley Longman, Inc.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Makroökologie	Brandl

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Anhand von Referaten über aktuelle Veröffentlichungen sollen sich die Teilnehmer einen Einblick in die Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der Makroökologie verschaffen.

**Literatur** Originalarbeiten

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Makroökologische Methoden	Schädler

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Anhand von intensiven Übungen am Computer sollen moderne Methoden zur Analyse der räumlichen Verteilungen von Individuen, Methoden zur Ermittlung der Populationsdichte (z.B. Fang-Wiederauffang), der Analyse von langfristigen ökologischen Phänomenen (z.B. Zeitreihenanalyse) sowie der Analyse von Arealen erlernt werden. Dabei werden auch Verfahren zur Schätzung von Parametern vorgestellt.

**Literatur** Krebs, Ch.: Ecological Methodology. Harper Collins.

Donovan, T.M., Welden C.W.: Spreadscheet excercises in Ecology and Evolution. Sinauer.  
McCallum, H.: Population parameters - Estimation for ecological models. Blackwell.

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Mykologie**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Mykologie II	Kost

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Diese Vorlesung gibt einen Überblick in die verschiedenen Themengebiete der Mykologie. Sie ist gleichermaßen für Mikrobiologen und organismische Biologen konzipiert. Es werden dabei folgende Themen behandelt: Morphologie, Anatomie und Ultrastruktur pilzlicher Organismen; Interaktionssysteme mit anderen Organismen (Mykorrhiza, Tier- und Pflanzensymbiosen, Flechten, zoo- und phytopathogene Systeme), Physiologie der Pilze, Pilzökologie, angewandte Mykologie und industrielle Nutzung, molekularbiologische und medizinische Aspekte der Mykologie.

**Literatur** Alexopoulos et al.: Introductory Mycology. Wiley & Sons.  
Ainsworth & Bisby: Dictionary of the Fungi. CAB international.  
Agrios: Plant Pathology. Academic Press.  
Griffin: Fungal Physiology. Wiley & Sons.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Mykologie	Kost, Rexer

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Anhand von Referaten über aktuelle Ergebnisse sollen sich die Teilnehmer einen Einblick in die modernen Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der Mykologie verschaffen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Themen, die in der AG Mykologie wissenschaftlich bearbeitet werden.

**Literatur** Originalarbeiten

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Mykologie	Kost, Rexer

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Innerhalb des Kurses wird Überblick über das System der Pilze und die wichtigsten Taxa gegeben. Es werden sowohl steriles Arbeiten mit Pilzkulturen als auch das Anfertigen von mikroskopischen Präparaten von Frisch- und Herbarmaterial trainiert. Bei der Auswahl der Organismen stehen praxisrelevante Aspekte (Phytopathogene, Biotechnologie, etc.) im Vordergrund.

**Literatur** Alexopoulos et al.: Introductory Mycology. Wiley & Sons. 4ed.  
Ainsworth & Bisby: Dictionary of the Fungi. CAB international.  
Praktikumsanleitung

**Arbeitsmittel** Objektträger, Deckgläser, Schreibmaterial

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Naturschutzbiologie**

<b>Vorlesung</b> 17 xxx VL	<b>Veranstaltungstitel</b> Conservation Biology	<b>Dozenten</b> Ziegenhagen
-------------------------------	--	--------------------------------

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** In dieser Vorlesung werden Grundlagen zu gefährdeten Prozessen in natürlichen und bewirtschafteten Ökosystemen sowie Beispiele für eine Renaturierung und für ein nachhaltiges Management vermittelt. Die Vorlesung ist fakultativ in englischer Sprache.

**Literatur:** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
 Primack RB (2002) Essentials of conservation biology. Third edition, Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland Massachusetts, USA.  
 Kowarik I (2003) Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Ulmer Verlag.  
 Bonn S, Poschlod P (1998) Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. Quelle & Meyer Wiesbaden.

<b>Seminar</b> 17 xxx SE	<b>Veranstaltungstitel</b> Online	<b>Dozenten</b> Bialozyt, Leyer, Liepelt
-----------------------------	--------------------------------------	---

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Veranstaltung Online – Literature, Databases and Management in Conservation Biology soll den Fragen nachgehen: Wie verschaffe ich mir effizient Informationen im Bereich des Naturschutzes und wie lege ich Datenbanken als Instrument von Dokumentation und Analyse an. Gleichzeitig soll eine einfache und prägnante englische Sprache geübt werden.

**Literatur** Internet

<b>Übung</b> 17 xxx UE	<b>Veranstaltungstitel</b> Vom Muster zum Prozess und Management	<b>Dozenten</b> Bialozyt, Leyer, Liepelt, Ziegenhagen,
---------------------------	---	---

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** In dieser Veranstaltung sollen grundlegende Methoden zum Prozessverständnis vermittelt und in Teamarbeit geübt werden. Es stehen im Mittelpunkt Methoden zur Erfassung von räumlichen Mustern (Landschaftsstrukturen in Folge von Landnutzung und Landnutzungswechsel, raumzeitliche Muster der  $\beta$ -Diversität, Abundanzen von Organismen, Verteilung von genetischer Variation und Diversität). Mithilfe von üblichen Parametern und (multivariaten) statistischen Methoden sowie GIS-Modellen sollen Prozesse rekonstruiert werden, Indikatoren für ihre Gefährdung und zuletzt Managementempfehlungen abgeleitet werden.

**Literatur**

Jongman et al. (1995): Data Analysis in Community and Landscape Ecology.  
 – Cambridge University Press  
 Glavac, V. (1996): Vegetationsökologie. - Fischer  
 Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer  
 Gillet EM (1999) Which DNA marker for which purpose? Final compendium  
 of the Research project 'Development, optimization and validation of  
 molecular tools for assessment of biodiversity in forest trees' in the European  
 Union DGXII Biotechnology FW IV Research Programme 'Molecular Tools  
 for Biodiversity'. URL:  
<http://www.sub.gwdg.de/ebook/y/1999/whichmarker/index.htm>.  
 Wolfgang Liebig, Jörg Schaller (2000) ArcView GIS. GIS-Arbeitsbuch.  
 Herbert Wichmann Verlag. 445 Seiten  
 Hans-Peter Bähr, Thomas Vögtle (1999) GIS for Environmental Monitoring.  
 Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 360 Seiten.

**Arbeitsmittel**

Taschenrechner



Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Spezielle Botanik**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Pflanzensystematik	Weber

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Diese Vorlesung soll einen Überblick zur Biodiversität Höherer Pflanzen geben und mit Daten interdisziplinärer Forschungsergebnisse gleichzeitig zum Verständnis der klassischen und aktuellen Systematik der Gymnospermen und Angiospermen beitragen. Sie ist für alle organismische Biologen geeignet. Es werden für die Systematik relevante Merkmale vorgestellt und ergänzend zur Vorlesung „Basiswissen Systematische Botanik“ Verwandtschaftsbeziehungen bei dort nicht berücksichtigten Familien aufgezeigt.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
 Strasburger: Botanik, Springer.  
 Fukarek et al.: Urania Pflanzenreich, Urania.  
 Weberling/Schwantes: Pflanzensystematik, UTB.  
 Franke: Nutzpflanzen, Thieme.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Morphologische Besonderheiten	Imhof, Kendzior

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Bei Kormophyten führen vor allem Bestäubungs- und Ausbreitungseinrichtungen, Standortadaptionen sowie Ernährungsspezialisierungen häufig zu extremer Biodiversität. Anhand aktueller Publikationen wird ein Überblick über die unterschiedlichsten Mechanismen entsprechender Spezialisten erarbeitet.

**Literatur** Originalarbeiten und Reviews

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Abwandlungen des Kormus	Imhof, Kendzior, Weber

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Bei diesen morphologischen Übungen werden mit dem Anfertigen mikroskopischer Präparate, dem Erlernen des optimalen Umgangs mit dem Lichtmikroskop und dem Erstellen zeichnerischer Dokumentationen die wichtigsten Abwandlungen vegetativer Organe des Kormus (Sukkulenz, Xeromorphie, Wasserpflanzen, Karnivorie, Epiphytismus, Ameisenpflanzen/Myrmecochorie, Bakterien-Symbiosen, Mycorrhiza, Parasitismus) bearbeitet. Darüber hinaus sollen auch generative Besonderheiten wie Bestäubungseinrichtungen, Pseudanthien und Fruchtformen studiert werden.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
 Strasburger: Botanik, Springer.  
 Braune/Leman/Taubert: Pflanzenanatomisches Praktikum I, Fischer.

Franke: Nutzpflanzen, Thieme.  
Spezialliteratur zur jeweiligen Thematik

**Arbeitsmittel**

Präparierbesteck, Objektträger, Deckgläser, Schreib- und Zeichenmaterial

<b>Modulnummer</b>	<b>Vertiefungsmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VM	Pflanzenphysiologie	Batschauer, Dörnemann, Galland, Grolig

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	ab 5. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	24
<b>Teilnehmerzahl</b>	Maximal 12 Studierende für Kurs und Seminar
<b>Voraussetzungen</b>	Das Vertiefungsmodul soll in dem Fachgebiet absolviert werden, in dem die Bachelorarbeit erstellt wird.
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Vermittlung der Grundlagen in Theorie und Praxis von molekularbiologischen und zellbiologischen Methoden in der Pflanzenphysiologie. Die Studierenden werden neben den Methoden auch deren Einsatz in moderner Grundlagen- und angewandter Forschung kennen lernen. Dies erfolgt in Vorlesungen, deren Inhalt in einem Seminar vertieft wird. Es wird angestrebt, dass die Studierenden nach Absolvierung dieses Moduls in der Lage sind, im Rahmen des behandelten Fachgebietes eigenständig wissenschaftliche Fragen aufzuwerfen und praktikable Lösungsvorschläge zu ihrer Beantwortung zu unterbreiten.</p> <p>Bei der Laborarbeit und der Abfassung des Berichtes werden wichtige Schlüsselqualifikationen vermittelt, die für alle Berufsfelder relevant sind. Zu diesen gehören der Umgang mit komplexer Graphik- und Statistik-Software und die Ausarbeitung präsentationsfähiger PowerPoint-gestützter Darstellungen als Vorbereitung für wissenschaftliche Publikationen.</p>
<b>Lehrformen</b>	Vorlesungen „Molekularbiologische Aspekte der Pflanzenphysiologie“ (1 SWS), Vorlesung „Zellbiologische Aspekte der Pflanzenphysiologie“ (1 SWS), Kurs „Molekulare Pflanzenphysiologie“ (3 SWS), Kurs „Zellbiologische Pflanzenphysiologie“ (3 SWS), Seminar „Pflanzenphysiologie“ (2 SWS) und Vertiefungspraktikum „Pflanzenphysiologie“ (6 SWS) entweder mit molekularbiologischer oder zellbiologischer Ausrichtung.
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“.
<b>Prüfung</b>	<p><i>Vorlesungen und Kurse:</i> Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls abgelegt. Es werden Fragen zum Inhalt der beiden Vorlesungen und der beiden Kurse gestellt (Gewichtungsfaktor = 9 ECTS-Punkte).</p> <p><i>Kurse:</i> Zusätzlich zur Prüfung muss ein Protokoll über die durchgeführten Versuche erstellt werden. Dieses Protokoll wird ebenfalls benotet (Gewichtungsfaktor = 3 ECTS-Punkte).</p> <p><i>Vertiefungspraktikum:</i> Mitarbeit an aktuellen wissenschaftlichen Themen, an denen in den beiden Arbeitsgruppen geforscht wird. Erstellung eines detaillierten Protokolls und einer schriftlichen Bewertung der gewonnenen Ergebnisse (Gewichtungsfaktor = 9 ECTS-Punkte).</p> <p><i>Seminar:</i> Es muss ein Referat über aktuelle Literatur im Themengebiet des Seminars gehalten werden. Das Referat sollte in englischer Sprache gehalten werden. Jeder Teilnehmer muss zum Vortrag ein Handout erstellen, das den</p>

Inhalt des Referats übersichtlich zusammenfasst. Die Referate werden benotet, wobei Inhalt und Präsentation sowie die Qualität des Handouts in die Benotung einfließen (Gewichtungsfaktor = 3 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Molekularbiologische Aspekte der Pflanzenphysiologie	Batschauer

**SWS** 1 (1,5 Credits; Workload: 38 h)

**Inhalt** Methoden zur Herstellung von transgenen Pflanzen; *Agrobacterium* und Ti-Plasmid; Besonderheiten der Genregulation in Pflanzen; pflanzliche Transkriptionsfaktoren; Reporter- und Selektionsmarker bei Pflanzen; Regenerationstechniken; Beispiele für den Einsatz transgener Pflanzen in Grundlagenforschung und Landwirtschaft.

**Literatur** Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Zellbiologische Aspekte der Pflanzenphysiologie	Galland, Grolig

**SWS** 1 (1,5 Credits; Workload: 38 h)

**Inhalt** Zelluläre und molekulare Grundlagen der Entwicklungs- und Bewegungsphysiologie; Phytohormone; Organogenese; Photomorphogenese; Musterbildung; Graviperzeption; Photoperzeption; Cytoskelett; second messenger; Homöogene, Homöostase, Reizqualitäten, Reizaufnahme und Signaltransduktion auf dem Niveau der Pflanze und der Einzelzelle, zelluläre Reizverarbeitung und zelluläre Effektoren, Methoden der Erfassung, Analyse und Darstellung der Reiz-Reaktion-Relation auf dem Niveau der Pflanze und der Einzelzelle, Isolierung, Detektion und Lokalisation von Zellkomponenten, experimentelle Perturbation zellulärer Prozesse

**Literatur** Schopfer/Brennicke 2002

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Praktikum Molekulare Pflanzenphysiologie	Batschauer und Mitarbeiter

**SWS** 3 (4,5 Credits; Workload: 112 h)

**Inhalt** Durchführung von Transformationstechniken an Pflanzen (*Agrobacterien*, particle-inflow-gun, Elektroporation); Handhabung pflanzlicher Zellkulturen; Herstellung von Protoplasten; Sterilkultur pflanzlicher Explantate; Konjugation von *E. coli* mit *A. tumefaciens*; Regeneration von Pflanzen aus Explantaten; Verwendung von Markern (Resistenzen gegen Antibiotika, Herbizide) zur Selektion transgener Pflanzen; Transiente Expression von Reportergenen (GFP, GUS) in Protoplasten und Nachweis der Expression;

Isolation von Nukleinsäuren aus Pflanzen und deren Detektion (Blot-Techniken, PCR)

**Literatur** Praktikumsript

**Arbeitsmittel** Werden bereitgestellt

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Praktikum Zellbiologische Pflanzenphysiologie	Galland, Grolig

**SWS** 3 (4,5 Credits; Workload: 112 h)

**Inhalt** Methoden der Reizphysiologie an Einzelzellen und an Organen, Applikation definierter Reizqualitäten und -quantitäten (Licht und Schwerkraft), standardisierte Anzucht, Zellfraktionierung zur Isolation von Zellbestandteilen, Protein-Chromatographie, Fluoreszenz- und Absorptionsspektroskopie, indirekte Immunfluoreszenz und -detektion (Immunoblot) zum Nachweis von Antigenen, quantifizierende Videomikroskopie und Langzeitbeobachtung lebender Zellen, pharmakologische Eingriffe in das zelluläre Reiz-Reaktion-Gefüge

**Literatur** Praktikumsript

**Arbeitsmittel** Werden bereitgestellt

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Vertiefungspraktikum Pflanzenphysiologie	Batschauer, Galland und Mitarbeiter

**SWS** 6 (9 Credits; Workload: 225 h)

**Inhalt** Die Studierenden werden in einer der beiden pflanzenphysiologischen Arbeitsgruppen die in den Kursen dieses Moduls erlernten Methoden vertiefen. Abhängig von der Arbeitsgruppe, in der das Vertiefungspraktikum durchgeführt wird, hat dieses einen mehr molekularbiologischen oder einen mehr zellbiologischen Schwerpunkt. Das Vertiefungspraktikum erfolgt in den Laboren der Arbeitsgruppen und hat Bezug zu aktuellen Forschungsgebieten in diesen Gruppen.

**Literatur** Aktuelle Literatur zu den verwendeten Methoden und zu dem bearbeiteten Projekt.

**Arbeitsmittel** Werden bereitgestellt

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Pflanzenphysiologie	Batschauer, Dörnemann, Galland, Grolig

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt**

Aus aktueller Literatur werden Themen der Vorlesungen vertieft und erweitert. Die Studierenden halten hierfür Referate aus bereitgestellter und selbst recherchierter Literatur. Die hierfür notwendigen Datenbanksuchen werden beispielhaft erläutert und praktisch demonstriert. Gewünscht wird, dass die Referate in englischer Sprache gehalten werden. Die Studierenden sollen die Materie des Referats so gut aufbereitet haben, dass sich ergebende Fragen auch kompetent diskutiert und beantwortet werden können.

**Literatur**

Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften in englischer Sprache

<b>Modulnummer</b> 17 xxx VM	<b>Vertiefungsmodul</b> Spezielle Botanik	<b>Dozenten</b> Imhof, Kendzior, Weber, Dozenten des ausgewählten optionalen Elementes
---------------------------------	--	---

**Studiengang** Bachelor-Studiengang „Biology“

**Semesterlage** im 5. Semester

**Block** nein

**Credits** 18

**Voraussetzungen** Das Vertiefungsmodul soll in dem Fachgebiet absolviert werden, in dem die Bachelorarbeit erstellt wird.

**Qualifikationsziele** Mit diesem Vertiefungsmodul werden Qualifikationen in dem Fach erworben, in dem die Bachelorarbeit angefertigt werden soll. Gleichzeitig können sich die Studierenden durch die Wahl eines auszuwählenden optionalen Elementes aus den 4 angebotenen Gebieten (Makroökologie, Mykologie, Naturschutzbiologie, Pflanzenökologie) fachlich profilieren.

Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Speziellen Botanik kennen lernen und bei Höheren Pflanzen Kormusabwandlungen und Standortadaptionen vermittelt bekommen. Dabei werden neben theoretischem Wissen praktische Fähigkeiten (präparieren, mikroskopieren, dokumentieren) im Umgang mit der morphologischen und anatomischen Bearbeitung von Pflanzenmaterialien aus Sammlungen geübt.

Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der organismischen Botanik mit Querbeziehungen zur Ökologie, der Erhaltung und Präsentation von Biodiversität (Museen, Botanische Gärten), der Hochschulforschung, und liefert Grundlagen für jede Tätigkeit im Naturschutz.

#### Option Makroökologie:

Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Makroökologie erlernen. Dabei wird neben der theoretischen Aufarbeitung vor allem auf eine quantitative Durchdringung des Stoffes geachtet. Es wird angestrebt, dass die Studierenden einen Überblick über Methoden der Makroökologie, ihre praktische Anwendung und die Aussagekraft der gewonnenen Daten gewinnen.

Die Studierenden sollen lernen, wie man ökologische Daten mit mathematischen, insbesondere statistischen Methoden analysiert und wie man quantitative Zusammenhänge graphisch präsentiert.

#### Option Mykologie:

Die Studierenden sollen die wichtigsten Grundlagen der Mykologie erlernen. Dabei werden neben theoretischem Wissen vor allem auch praktische Fähigkeiten im Umgang mit Pilzen vermittelt. Dabei sollen die Studierenden in die Lage gesetzt werden mykologische Techniken anzuwenden. Darüber hinaus werden die Studierenden in aktuelle Fragestellungen der Mykologie eingeführt.

### Option Naturschutzbiologie:

Im Rahmen dieses Moduls sollen den Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen des Prozessschutzes im Naturschutz vermittelt werden. Insbesondere sollen sie Störungen kennen lernen sowie die davon ausgehenden Gefahren für die biologische und genetische Vielfalt und damit zuletzt die Integrität von Ökosystemen und Landschaften. Darüber hinaus werden grundlegende Fertigkeiten im elektronischen Informationszugang und -verarbeitung sowie in modernen raumbezogenen Methoden erworben. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die biologisch-genetische Wirksamkeit von Naturschutzmaßnahmen abzuschätzen (Management von natürlichen Ressourcen). Alle Inhalte betreffen sowohl nationale und internationale Ebenen von Conservation Biology.

### Option Pflanzenökologie:

Das Modul vermittelt eine Übersicht über die Grundlagen der Pflanzenökologie mit folgenden Schwerpunkten: Pflanze und Umwelt, Populationsprozesse, Struktur und Dynamik von Pflanzengemeinschaften, Vegetationszonen, Methodik der Pflanzenökologie.

<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Pflanzensystematik“ (1 SWS) Vorlesung des optionalen Elementes (1 SWS), Seminar „Morphologische Besonderheiten“ (1 SWS) Seminar des optionalen Elementes (1 SWS), Übung „Abwandlungen des Kormus“ (4 SWS) Übung des optionalen Elementes (4 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“.
<b>Prüfung</b>	2 Klausuren zum Abschluss des Moduls: 1. Klausur über die Inhalte des Teilgebietes Spezielle Botanik (8 ECTS-Punkte) und 2. Klausur über die Inhalte des gewählten optionalen Elementes (8 ECTS-Punkte). Benotung des Projektberichtes am Ende des Semesters (2 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Pflanzensystematik	Weber

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Diese Vorlesung soll einen Überblick zur Biodiversität Höherer Pflanzen geben und mit Daten interdisziplinärer Forschungsergebnisse gleichzeitig zum Verständnis der klassischen und aktuellen Systematik der Gymnospermen und Angiospermen beitragen. Sie ist für alle organismische Biologen geeignet. Es werden für die Systematik relevante Merkmale vorgestellt und ergänzend zur Vorlesung „Basiswissen Systematische Botanik“ Verwandtschaftsbeziehungen bei dort nicht berücksichtigten Familien aufgezeigt.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
Strasburger: Botanik, Springer.  
Fukarek et al.: Urania Pflanzenreich, Urania.  
Weberling/Schwantes: Pflanzensystematik, UTB.  
Franke: Nutzpflanzen, Thieme.



Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Morphologische Besonderheiten	Imhof, Kendzior

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Bei Kormophyten führen vor allem Bestäubungs- und Ausbreitungseinrichtungen, Standortadaptionen sowie Ernährungsspezialisierungen häufig zu extremer Biodiversität. Anhand aktueller Publikationen wird ein Überblick über die unterschiedlichsten Mechanismen entsprechender Spezialisten erarbeitet.

**Literatur** Originalarbeiten und Reviews

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx UE	Abwandlungen des Kormus	Imhof, Kendzior, Weber

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalt** Bei diesen morphologischen Übungen werden mit dem Anfertigen mikroskopischer Präparate, dem Erlernen des optimalen Umgangs mit dem Lichtmikroskop und dem Erstellen zeichnerischer Dokumentationen die wichtigsten Abwandlungen vegetativer Organe des Kormus (Sukkulenz, Xeromorphie, Wasserpflanzen, Karnivorie, Epiphytismus, Ameisenpflanzen/ Myrmecochorie, Bakterien-Symbiosen, Mycorrhiza, Parasitismus) bearbeitet. Darüber hinaus sollen auch generative Besonderheiten wie Bestäubungseinrichtungen, Pseudanthien und Fruchtformen studiert werden. Die Studierenden werden im Rahmen dieser Veranstaltung selbstständig ein Projekt in der Speziellen Botanik bearbeiten und schriftlich dokumentieren.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
Strasburger: Botanik, Springer.  
Braune/Leman/Taubert: Pflanzenanatomisches Praktikum I, Fischer.  
Franke: Nutzpflanzen, Thieme.  
Spezialliteratur zur jeweiligen Thematik

**Arbeitsmittel** Präparierbesteck, Objektträger, Deckgläser, Schreib- und Zeichenmaterial

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Makroökologie**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Makroökologie	Brandl

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Ökologische Prozesse wirken auf unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Skalen. Dabei zeigt sich, dass für viele ökologische Systeme Prozesse bedeutungsvoll sind, die auf großen Skalen wirken. Kontinentalverschiebungen und Klimawandel hatten grundlegende Auswirkung auf die Zusammensetzung von Floren und Faunen. Die Vorlesung behandelt daher Muster und Prozesse, welche die Verteilung, Größe und Form von Arealen bzw. die räumliche Anordnung von Ökosystemen beeinflussen. Die Kenntnis dieser Prozesse ist eine wichtige Voraussetzung für das nachhaltige Management ökologischer Systeme.

**Literatur** Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R.: Ökologie. Spektrum Akademie Verlag.  
Cox, C.B., Moore, P.D.: Biogeography. An ecological and evolutionary approach. Blackwell Scientific Publications  
Brown, J.H., Lomolino, M.V.: Biogeography. Second Edition, Sinauer Associates, Inc. Ricklefs, R.E., Miller, G.L.: Ecology. Freeman and Company  
Gaston, K., Blackburn, T.M.: Pattern and Process in Macroecology  
Krebs, C.J.: Ecology. The experimental analysis of distribution and Abundance. Addison Wesley Longman, Inc.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Makroökologie	Brandl

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Anhand von Referaten über aktuelle Veröffentlichungen sollen sich die Teilnehmer einen Einblick in die Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der Makroökologie verschaffen.

**Literatur** Originalarbeiten

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Makroökologische Methoden	Schädler

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Anhand von intensiven Übungen am Computer sollen moderne Methoden zur Analyse der räumlichen Verteilungen von Individuen, Methoden zur Ermittlung der Populationsdichte (z.B. Fang-Wiederauffang), der Analyse von langfristigen ökologischen Phänomenen (z.B. Zeitreihenanalyse) sowie der Analyse von Arealen erlernt werden. Dabei werden auch Verfahren zur Schätzung von Parametern vorgestellt.

**Literatur** Krebs, Ch.: Ecological Methodology. Harper Collins.

Donovan, T.M., Welden C.W.: Spreadscheet excercises in Ecology and Evolution. Sinauer.  
McCallum, H.: Population parameters - Estimation for ecological models. Blackwell.

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Mykologie**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Mykologie II	Kost

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Diese Vorlesung gibt einen Überblick in die verschiedenen Themengebiete der Mykologie. Sie ist gleichermaßen für Mikrobiologen und organismische Biologen konzipiert. Es werden dabei folgende Themen behandelt: Morphologie, Anatomie und Ultrastruktur pilzlicher Organismen; Interaktionssysteme mit anderen Organismen (Mykorrhiza, Tier- und Pflanzensymbiosen, Flechten, zoo- und phytopathogene Systeme), Physiologie der Pilze, Pilzökologie, angewandte Mykologie und industrielle Nutzung, molekularbiologische und medizinische Aspekte der Mykologie.

**Literatur** Alexopoulos et al.: Introductory Mycology. Wiley & Sons.  
Ainsworth & Bisby: Dictionary of the Fungi. CAB international.  
Agrios: Plant Pathology. Academic Press.  
Griffin: Fungal Physiology. Wiley & Sons.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Mykologie	Kost, Rexer

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Anhand von Referaten über aktuelle Ergebnisse sollen sich die Teilnehmer einen Einblick in die modernen Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der Mykologie verschaffen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Themen, die in der AG Mykologie wissenschaftlich bearbeitet werden.

**Literatur** Originalarbeiten

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Mykologie	Kost, Rexer

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Innerhalb des Kurses wird Überblick über das System der Pilze und die wichtigsten Taxa gegeben. Es werden sowohl steriles Arbeiten mit Pilzkulturen als auch das Anfertigen von mikroskopischen Präparaten von Frisch- und Herbarmaterial trainiert. Bei der Auswahl der Organismen stehen praxisrelevante Aspekte (Phytopathogene, Biotechnologie, etc.) im Vordergrund.

**Literatur** Alexopoulos et al.: Introductory Mycology. Wiley & Sons. 4ed.  
Ainsworth & Bisby: Dictionary of the Fungi. CAB international.  
Praktikumsanleitung

**Arbeitsmittel** Objektträger, Deckgläser, Schreibmaterial

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Naturschutzbiologie**

<b>Vorlesung</b> 17 xxx VL	<b>Veranstaltungstitel</b> Conservation Biology	<b>Dozenten</b> Ziegenhagen
-------------------------------	--	--------------------------------

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** In dieser Vorlesung werden Grundlagen zu gefährdeten Prozessen in natürlichen und bewirtschafteten Ökosystemen sowie Beispiele für eine Renaturierung und für ein nachhaltiges Management vermittelt. Die Vorlesung ist fakultativ in englischer Sprache.

**Literatur:** Campbell/Reece: Biologie, Spektrum Verlag.  
Primack RB (2002) Essentials of conservation biology. Third edition, Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland Massachusetts, USA.  
Kowarik I (2003) Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Ulmer Verlag.  
Bonn S, Poschlod P (1998) Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. Quelle & Meyer Wiesbaden.

<b>Seminar</b> 17 xxx SE	<b>Veranstaltungstitel</b> Online	<b>Dozenten</b> Bialozyt, Leyer, Liepelt
-----------------------------	--------------------------------------	---

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Veranstaltung Online – Literature, Databases and Management in Conservation Biology soll den Fragen nachgehen: Wie verschaffe ich mir effizient Informationen im Bereich des Naturschutzes und wie lege ich Datenbanken als Instrument von Dokumentation und Analyse an. Gleichzeitig soll eine einfache und prägnante englische Sprache geübt werden.

**Literatur** Internet

<b>Übung</b> 17 xxx UE	<b>Veranstaltungstitel</b> Vom Muster zum Prozess und Management	<b>Dozenten</b> Bialozyt, Leyer, Liepelt, Ziegenhagen,
---------------------------	---	---

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** In dieser Veranstaltung sollen grundlegende Methoden zum Prozessverständnis vermittelt und in Teamarbeit geübt werden. Es stehen im Mittelpunkt Methoden zur Erfassung von räumlichen Mustern (Landschaftsstrukturen in Folge von Landnutzung und Landnutzungswechsel, raumzeitliche Muster der  $\beta$ -Diversität, Abundanzen von Organismen, Verteilung von genetischer Variation und Diversität). Mithilfe von üblichen Parametern und (multivariaten) statistischen Methoden sowie GIS-Modellen sollen Prozesse rekonstruiert werden, Indikatoren für ihre Gefährdung und zuletzt Managementempfehlungen abgeleitet werden.

**Literatur** Jongman et al. (1995): Data Analysis in Community and Landscape Ecology. – Cambridge University Press

- Glavac, V. (1996): Vegetationsökologie. - Fischer
- Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer
- Gillet EM (1999) Which DNA marker for which purpose? Final compendium of the Research project 'Development, optimization and validation of molecular tools for assessment of biodiversity in forest trees' in the European Union DGXII Biotechnology FW IV Research Programme 'Molecular Tools for Biodiversity'. URL:  
<http://www.sub.gwdg.de/ebook/y/1999/whichmarker/index.htm>.
- Wolfgang Liebig, Jörg Schaller (2000) ArcView GIS. GIS-Arbeitsbuch. Herbert Wichmann Verlag. 445 Seiten
- Hans-Peter Bähr, Thomas Vögtle (1999) GIS for Environmental Monitoring. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 360 Seiten.

## Arbeitsmittel

Taschenrechner

Lehrveranstaltungen des optionalen Elementes **Pflanzenökologie**

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Pflanzenökologie	Matthies

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Pflanzenökologie: Einfluss abiotischer Umweltfaktoren auf Pflanzen, Populationsbiologie der Pflanzen, Ökologie der Pflanzengemeinschaften, großräumige Muster der Vegetation.

**Literatur** Campbell/Reece: Biologie. Spektrum.  
Gurevitch/Scheiner/Fox: The ecology of plants. Sinauer.  
Crawley (ed.): Plant Ecology. Blackwell.  
Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen. Ulmer.  
Schulze/Beck/Müller-Hohenstein: Pflanzenökologie. Spektrum.  
Nentwig/Bacher/Beierkuhnlein/Brandl/Grabherr: Ökologie. Spektrum.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Pflanzenökologie	Matthies

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt** Die Studierenden sollen über aktuelle Ergebnisse pflanzenökologischer Forschung referieren und so einen Einblick in die Fragestellungen, Methoden und Denkansätze der modernen Pflanzenökologie erhalten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Themen, die in der AG Pflanzenökologie wissenschaftlich bearbeitet werden (Populationsbiologie der Pflanzen, Auswirkungen der Fragmentierung von Lebensräumen auf die pflanzliche Biodiversität, globale Umweltveränderungen).

**Literatur** Originalarbeiten

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Übungen zur Pflanzenökologie	Becker, Titze

**SWS** 4 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Die Studierenden sollen den Einfluss von Umweltfaktoren wie Licht, Nährstoffangebot und Konkurrenz auf Wachstum und Allokationsmuster von Pflanzen und die Struktur von Pflanzenpopulationen untersuchen und die gewonnenen Daten eigenständig auswerten. Dabei lernen die Studierenden die Grundlagen der statistischen Analyse ökologischer Daten mit verschiedenen Programmen kennen, und vertiefen ihre Kenntnisse durch Übungen am Computer.

**Literatur** Crawley (ed.): Plant Ecology. Blackwell.  
Gurevitch/Scheiner/Fox: The ecology of plants. Sinauer.  
Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen. Ulmer.  
Quinn/Keough: Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge University Press.

Sokal/Rohlf: Biometry. Freeman.



<b>Modulnummer</b> 17 xxx VM	<b>Vertiefungsmodul</b> Tierphysiologie	<b>Dozenten</b> Heldmaier, Homberg, Klingenspor, Schachtner, Stengl
---------------------------------	--	--

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	VL: 4. Semester; SE und PR im 5. Semester
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	18
<b>Voraussetzungen</b>	Das Vertiefungsmodul soll in dem Fachgebiet absolviert werden, in dem die Bachelorarbeit erstellt wird.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden werden mit tierphysiologischen Forschungsschwerpunkten vertraut gemacht. Sie erwerben anhand von Beispielen vertiefte Kenntnis über neurobiologische und stoffwechselphysiologische Prozesse und Zusammenhänge. Im Rahmen eines Seminars lernen die Studierenden, englischsprachige Literatur zu referieren, in einen allgemeinen Zusammenhang zu stellen und kritisch zu diskutieren. Im Praktikum wird eine vorgegebene Forschungsthematik experimentell untersucht; die Ergebnisse werden mit Hilfe rechnergestützter Medien präsentiert und in Form eines Protokolls dokumentiert und diskutiert. Das Modul ist geeignet für praxis- und forschungsorientierte Berufsfelder im Bereich der Neurowissenschaften und Tierphysiologie.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Physiologische Anpassungen bei Tieren" (2 SWS), Seminar „Neurobiologie-Stoffwechselphysiologie“ (2 SWS) und Praktikum „Projektorientierte Einführung in tierphysiologisches Arbeiten“ (8 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“. (Obligat für Studierende, die eine Bachelor-Arbeit im Fachgebiet Tierphysiologie anfertigen wollen.)
<b>Prüfung</b>	Darstellung der durchgeführten Projekte, mündlich (6 ECTS-Punkte) und in Protokollform (12 ECTS-Punkte) am Ende des Moduls.

<b>Vorlesung</b> 17 xxx VL	<b>Veranstaltungstitel</b> Physiologische Anpassungen bei Tieren	<b>Dozenten</b> Heldmaier, Homberg, Klingenspor, Stengl
-------------------------------	---	---

<b>SWS</b>	2 (3 Credits; Workload: 75 h)
<b>Inhalt</b>	Thermoregulation, Energiehaushalt, Hormone, Neuroendokrinologie; Visuelles System; Chemische Sinne; Mechanosensorik; Schmerz; circadiane Rhythmik
<b>Literatur</b>	Heldmaier, Neuweiler: „Vergleichende Tierphysiologie“. 2003 Dudel, Menzel, Schmidt: „Neurowissenschaft“. 2001

<b>Seminar</b> 17 xxx SE  Schachtner,	<b>Veranstaltungstitel</b> Neurobiologie-Stoffwechselphysiologie	<b>Dozenten</b> Heldmaier, Homberg, Klingenspor,  Stengl
--	---	--

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Referate mit Diskussion aktueller Forschungsarbeiten aus den Gebieten: Neuroethologie, Sinnesphysiologie und Neuronale Entwicklung von Insekten; Anpassungen des Energiehaushalts bei Wirbeltieren

**Literatur** wird zur Verfügung gestellt

<b>Praktikum</b> 17 xxx PR  Schachtner,	<b>Veranstaltungstitel</b> Projektorientierte Einführung in tierphysiologisches Arbeiten	<b>Dozenten</b> Heldmaier, Homberg, Klingenspor,  Stengl
--	--	--

**SWS** 8 (12 Credits; Workload: 300 h)

**Inhalt** Eigenständige Durchführung eines experimentellen Projekts aus den Themen: molekulare Grundlagen der Wärmebildung, Hormonphysiologie, Thermoregulation und Energiehaushalt; Organisation, Funktion und Entwicklung des Nervensystems von Insekten, Verhaltensphysiologie von Insekten

**Literatur** wird zur Verfügung gestellt

## Praxismodule

Modulnummer	Praxismodul	Dozenten
17 xxx PxM	Allgemeine Ökologie und Tierökologie	Brandl, Brändle, Schädler

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Vier Wochen vor Beginn des 6. Semesters (Semesterferien)
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Vorbereitung und praktische Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsthema auf dem Gebiet der Allgemeinen Ökologie und der Tierökologie. Als Arbeitsgrundlagen dienen ökologische und biogeografische Daten von Tier- und Pflanzenarten. Die Daten sollen unter Anwendung von modernen Analyseverfahren aufgearbeitet sowie textlich präsentiert werden. Das Modul dient zur Vorbereitung einer Bachelorarbeit im Fachgebiet Allgemeine Ökologie und Tierökologie und ist dafür eine Voraussetzung.</p> <p>Das Modul ist eine wichtige Voraussetzung für grundlagen- aber auch praxisbezogene Tätigkeiten an Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen, Behörden und Naturschutzorganisationen.</p>
<b>Lehrformen</b>	Individuelle Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten sowohl hinsichtlich der Aneignung aktueller Methoden als auch der Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist obligat für Studierende, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Allgemeine Ökologie und Tierökologie (AG Brandl) anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Über die durchgeführten Arbeiten ist ein detailliertes Protokoll abzufassen, das die erzielten Befunde kritisch diskutiert. (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

<b>Modulnummer</b> 17 xxx PxM	<b>Praxismodul</b> Biodiversitätsmanagment	<b>Dozenten</b> Plachter, N.N.
----------------------------------	---	-----------------------------------

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Vier Wochen vor Beginn des 6. Semesters (Semesterferien)
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	Vorbereitung und praktische Einarbeitung in ein aktuelles Thema in den Bereichen angewandter Ökologie oder Naturschutzforschung und –entwicklung. Das Praxismodul qualifiziert zu eigenständiger Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Naturschutz, einschließlich der Konzeption von Arbeiten in multidisziplinären Forschungsfeldern
<b>Lehrformen</b>	Individuelle Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten sowohl hinsichtlich der Aneignung aktueller Methoden als auch der Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist obligat für Studierende, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Naturschutz (AG Plachter) anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Die Studierenden wählen aus einer Liste von naturschutzbezogenen Forschungsthemen eines aus, das sie im Verlauf des Moduls durch angeleitete Konzepterstellung und Literaturrecherche bearbeiten. Über die durchgeführten Arbeiten ist ein detailliertes Protokoll abzufassen, das die erzielten Befunde kritisch diskutiert. (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte). Die Ergebnisse sind außerdem in einem Referat mündlich vorzutragen und der Arbeitsgruppe zur Diskussion zu stellen.
<b>Literatur</b>	Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien.

<b>Modulnummer</b> 17 xxx PxM  Pohl, N.N.	<b>Praxismodul</b> Entwicklung, Biologie der Zelle Lingelbach, und deren Parasiten	<b>Dozenteten</b> Buttgereit,  Maier, Renkawitz-
--	---	---

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Vier Wochen vor Beginn des 6. Semesters (Semesterferien)
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	Vorbereitung und praktische Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsthema auf den Gebieten der molekularen Zell- und Infektionsbiologie oder der zellbiologischen und molekularen Aspekte der Organogenese in der Entwicklung. Als Modellsysteme werden insbesondere phototrophe Protisten, einzellige Parasiten und <i>Drosophila</i> eingesetzt. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich biomedizinischer Forschung und Industrie.
<b>Lehrformen</b>	Individuelle Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten sowohl hinsichtlich der Aneignung aktueller Methoden als auch der Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist obligat für Studierende, die eine Bachelorarbeit in den Fachgebieten Zellbiologie (AG Maier) oder Entwicklungsbiologie (AG Renkawitz-Pohl) und Parasitologie (AG Lingelbach) anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Über die durchgeführten Arbeiten ist ein detailliertes Laborprotokoll abzufassen, das die erzielten Befunde kritisch diskutiert. (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

<b>Modulnummer</b> 17 xxx PxM	<b>Praxismodul</b> Funktionelle Morphologie und Evolution der Vertebraten	<b>Dozenten</b> Nachfolge Kirchner N.N.
----------------------------------	---	--

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Semesterferien vor Beginn des 6. Semesters
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	Praktische Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsprojekt auf dem Gebiet der Morphologie der Vertebraten
<b>Lehrformen</b>	Individuelle Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten sowohl hinsichtlich der Aneignung aktueller Methoden als auch der Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist Pflicht für Studierende, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Spezielle Zoologie (AG Kirchnernachfolge N.N.) anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Die durchgeführten Arbeiten sind mittels eines detaillierten Protokolls in Form einer wissenschaftlichen Publikation zu dokumentieren (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Lehr- und Methodenbücher, Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften; Nutzung von Datenbanken (Bio-Informatik, Literatur)

<b>Modulnummer</b> 17 xxx PxM	<b>Praxismodul</b> Genetik	<b>Dozenten</b> Bölker, Kahmann, Kämper, Mösch
----------------------------------	-------------------------------	--

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Vier Wochen vor Beginn des 6. Semesters (Semesterferien)
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	Vorbereitung und praktische Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsthema auf dem Gebiet der Differenzierung und Pathogenese von Pilzen. Als Modellsysteme kommen vorwiegend der pflanzenpathogene Pilz <i>Ustilago maydis</i> und die Bäckerhefe <i>Saccharomyces cerevisiae</i> zum Einsatz. Das Modul vermittelt Qualifikationen, die geeignet sind für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der molekularen Biowissenschaften, insbesondere der Molekulargenetik, molekularen Mykologie, Mikrobiologie, und Zellbiologie.
<b>Lehrformen</b>	Individuelle Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten sowohl hinsichtlich der Aneignung aktueller Methoden als auch der Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist obligat für Studierende, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Genetik (AG Bölker, AG Kahmann, AG Mösch) anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Über die durchgeführten Arbeiten ist ein detailliertes Laborprotokoll abzufassen, das die erzielten Befunde kritisch diskutiert. (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

<b>Modulnummer</b> 17 xxx PxM	<b>Praxismodul</b> Mikrobiologie	<b>Dozenten</b> Bremer,Buckel,Conrad, Søgaard-Andersen, Thauer
----------------------------------	-------------------------------------	--

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	4 Wochen vor Beginn der Bachelor-Arbeit in einer Arbeitsgruppe des Fachgebietes Mikrobiologie
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	Vorbereitung und praktische Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsthema auf den Gebieten der Mikrobiellen Biochemie, Molekularen Mikrobiologie, Mikrobiellen Ökologie und Mikrobiellen Ökophysiologie. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich Mikrobiologie, Biochemie und Molekularbiologie.
<b>Lehrformen</b>	Individuelle Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten sowohl hinsichtlich der Aneignung aktueller Methoden als auch der Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist obligat für Studierende, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Mikrobiologie anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Über die durchgeführten Arbeiten ist ein detailliertes Laborprotokoll abzufassen, das die erzielten Befunde kritisch diskutiert. (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien



<b>Modulnummer</b> 17 xxx PxM	<b>Praxismodul</b> Molekulare Pflanzenphysiologie	<b>Dozenten</b> Batschauer
----------------------------------	--	-------------------------------

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Vier Wochen vor Beginn des 6. Semesters (Semesterferien)
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	Praktische Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsthema auf den Gebieten der molekularen Pflanzenphysiologie, Proteinbiochemie oder Spektroskopie. Für physiologische und molekulargenetische Arbeiten dient hauptsächlich der Modellorganismus <i>Arabidopsis thaliana</i> . Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich molekularer Pflanzenwissenschaften.
<b>Lehrformen</b>	Individuelle und projektorientierte Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten, einschließlich der Vermittlung aktueller Methoden und der Befähigung zur Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist obligat für Studierende, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Molekulare Pflanzenphysiologie (AG Batschauer) anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Über die durchgeführten Arbeiten ist ein detailliertes Laborprotokoll abzufassen, das die Fragestellung des Projekts und die erzielten Befunde beschreibt und kritisch diskutiert. (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Lehr- und Methodenbücher sowie Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

<b>Modulnummer</b>	<b>Praxismodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx PxM	Mykologie	Kost, Rexer

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Vier Wochen vor Beginn des 6. Semesters (Semesterferien)
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	Vorbereitung und praktische Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsthema aus der Mykologie (Interaktionsforschung, molekulare Analyse von Pilzpopulationen und Taxa, Ultrastruktur, Morphologie). Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organischer und molekularer Biowissenschaften.
<b>Lehrformen</b>	Individuelle Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten sowohl hinsichtlich der Aneignung aktueller Methoden als auch der Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist obligat für Studierende, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Mykologie (AG Kost) anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Über die durchgeführten Arbeiten ist ein detailliertes Laborprotokoll abzufassen, das die erzielten Befunde kritisch diskutiert. (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

<b>Modulnummer</b> 17 xxx PxM	<b>Praxismodul</b> Naturschutzbiologie	<b>Dozenten</b> Bialozyt, Leyer, Liepelt, Ziegenhagen
----------------------------------	---	---

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Vier Wochen vor Beginn des 6. Semesters (Semesterferien)
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	Vorbereitung und praktische Einarbeitung in ein aktuelles Thema auf den Gebieten der Landschafts- und Vegetationsökologie einschließlich Renaturierungsökologie sowie auf den Gebieten der Populationsbiologie und Biodiversitätsinformatik gefährdeter Arten und Systeme. Modellsysteme sind insbesondere Waldökosysteme und Auenlandschaften. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organischer Biologie und überall dort, wo systemische Problemlösungen gefordert werden, z.B. Behörden- und Verwaltungslaufbahn, Hochschul- und Industrieforschung, Gutachtertätigkeit.
<b>Lehrformen</b>	Individuelle Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten sowohl hinsichtlich der Aneignung aktueller Methoden als auch der Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist obligat für Studierende, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Naturschutz (AG Ziegenhagen) anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Über die durchgeführten Arbeiten ist ein detailliertes Protokoll abzufassen, das die erzielten Befunde kritisch diskutiert. (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien.

<b>Modulnummer</b> 17 xxx PxM	<b>Praxismodul</b> Neurobiologie/Ethologie	<b>Dozenten</b> Homberg, Schachtner, Stengl, Wegener
----------------------------------	---	--

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Vier Wochen vor Beginn des 6. Semesters (Semesterferien)
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	Vorbereitung und praktische Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsthema auf den Gebieten der Neurobiologie und Verhaltensphysiologie von Insekten. An Modellorganismen (Schabe, Heuschrecke, Fliege, Honigbiene, Schwärmer) werden Aspekte der anatomischen und funktionellen Gehirnorganisation, der Verhaltensphysiologie, der postembryonalen Entwicklung des Gehirns sowie der Physiologie von Neuropeptiden untersucht. Das Modul ist geeignet für Berufsfelder im Bereich der Neurowissenschaften, sowie der molekularen und organismischen Zoologie.
<b>Lehrformen</b>	Individuelle Anleitung in ein aktuelles wissenschaftliches Projekt mit Einführung in die experimentellen Methoden, Versuchsdurchführung und Auswertung sowie Vorbereitung auf eine wissenschaftlich ausgerichtete Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist obligat für Studierende, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Neurobiologie/Ethologie (AG Homberg/Schachtner/Stengl/Wegener) anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Über die durchgeführten Arbeiten ist ein detailliertes Protokoll anzufertigen, das die Methoden und Befunde darlegt und kritisch diskutiert. (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

<b>Modulnummer</b>	<b>Praxismodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx PxM	Pflanzenökologie	Becker, Matthies, Titze

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Zu Beginn des 6. Semesters
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	Vorbereitung und praktische Umsetzung einer wissenschaftlichen Fragestellung in einem aktuellen Gebiet der Pflanzenökologie. Die Ergebnisse sollen unter Anwendung moderner Methoden analysiert sowie textlich präsentiert werden. Das Modul dient zur Vorbereitung einer Bachelorarbeit im Fachgebiet Pflanzenökologie und ist dafür eine Voraussetzung. Es ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der Ökologie und des Naturschutzes.
<b>Lehrformen</b>	Individuelle Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten als Vorbereitung einer wissenschaftlich ausgerichteten Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist obligat für Studierende, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Pflanzenökologie anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Über die durchgeführten Arbeiten ist ein detailliertes Protokoll abzufassen, in dem die erzielten Befunde kritisch diskutiert werden (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Lehr- und Methodenbücher sowie Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien.

<b>Modulnummer</b>	<b>Praxismodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx PxM	Pflanzenphysiologie und Photobiologie	Galland, Grolig

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Vier Wochen vor Beginn des 6. Semesters (Semesterferien)
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Vorbereitung und praktische Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsthema auf den Gebieten der Photo-, Gravi- und Magnetoperzeption und/oder der Zellbiologie der Pflanzen und Pilze. Als Modellsysteme werden insbesondere <i>Avena</i>-Koleoptilen, Keimlinge von <i>Arabidopsis</i> und der einzellige Pilz <i>Phycomyces</i> sowie die einzellige Grünalge <i>Spirogyra</i> eingesetzt.</p> <p>Die Lehrinhalte und Qualifikationsziele sind relevant für angestrebte Berufsfelder innerhalb der Pflanzenwissenschaften. Schwerpunktmässig ist das Modul auf Pflanzenphysiologie ausgerichtet; es bestehen aber zahlreiche Kontaktpunkte zu ökophysiologischen Themen. Sofern photobiologische und biophysikalische Inhalte betroffen sind, qualifiziert das Modul auch für Berufsfelder mit allgemein biologischer Ausrichtung.</p>
<b>Lehrformen</b>	Individuelle Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten sowohl hinsichtlich der Aneignung aktueller Methoden als auch der Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist obligat für Studierende, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Pflanzenphysiologie/Photobiologie (AG Galland) anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Über die durchgeführten Arbeiten ist ein detailliertes Laborprotokoll abzufassen, das die erzielten Befunde kritisch diskutiert. (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

<b>Modulnummer</b>	<b>Praxismodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx PxM	Spezielle Botanik	Weber, Imhof, Kendzior

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Vier Wochen vor Beginn des 6. Semesters (Semesterferien)
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	Vorbereitung und praktische Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsthema der Speziellen Botanik (Biodiversität, Taxonomie, Morphologie und Anatomie der Höheren Pflanzen). Als Untersuchungsgebiete dienen vorwiegend die maltesischen Inseln, neben Kartierungsarbeiten werden Fragestellungen zur Taxonomie, Standortadaption und zu Interaktionssystemen (Symbiose und Parasitismus) bearbeitet. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der organismischen Biologie (Museen, Botanische Gärten, Behörden, Industrie).
<b>Lehrformen</b>	Individuelle Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten (Datenaufnahme und -auswertung, Dokumentations- und Labormethoden) als auch zur Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten Arbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist obligat für Studierende, die eine Bachelor-Abschlussarbeit im Fachgebiet Spezielle Botanik und Mykologie (AG Weber) anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Über die durchgeführten Arbeiten ist eine detaillierte Dokumentation als Protokoll abzufassen (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Lehrbücher, relevante Florenwerke und Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien.

<b>Modulnummer</b>	<b>Praxismodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx PxM	Spezielle Zoologie (molekulare Ausrichtung)	Hassel

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Semesterferien vor Beginn des 6. Semesters
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	Praktische Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsprojekt auf dem Gebiet der evolutionär ausgerichteten Entwicklungsbiologie (Evo-Devo-Biologie) zur Vorbereitung der Bachelor-Arbeit. Als Modellsysteme dienen <i>Hydra</i> (Cnidaria), <i>Platynereis</i> (Annelida) oder <i>Drosophila</i> (Insecta). Das Modul bereitet in Verbindung mit der Bachelorarbeit auf forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der organismischen und molekularen Zoologie vor. Die Methoden sind allgemein in den Lebenswissenschaften einsetzbar.
<b>Lehrformen</b>	Intensive Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten mit aktuellen molekularen und/oder biochemischen, zellbiologischen und bildverarbeitenden Methoden als Vorbereitung der Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist Pflicht für Studierende, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Spezielle Zoologie (AG Hassel, molekulare Ausrichtung) anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Die durchgeführten Arbeiten sind mittels eines detaillierten Protokolls in Form einer wissenschaftlichen Publikation zu dokumentieren (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Lehr- und Methodenbücher, Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften; Nutzung von Datenbanken (Bio-Informatik, Literatur)



<b>Modulnummer</b> 17 xxx PxM	<b>Praxismodul</b> Spezielle Zoologie (organismische Ausrichtung)	<b>Dozenten</b> Beck, N.N
----------------------------------	---	------------------------------

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Vier Wochen vor Beginn des 6. Semesters (Semesterferien)
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	Vorbereitung und praktische Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsthema auf den Gebieten der Phylogenie und Taxonomie der Tiere, Funktionsmorphologie, Biodiversität, Verhaltensbiologie und wissenschaftlicher Sammlungen. Das Methodenspektrum reicht über Morphologie, Elektronenmikroskopie, Histologie, Scanning- und Focus-sampling der Verhaltensbiologie bis zur Freilandbiologie. Molekulargenetik nur extern. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organismischer Zoologie.
<b>Lehrformen</b>	Individuelle Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten sowohl hinsichtlich der Aneignung aktueller Methoden als auch der Anfertigung einer wissenschaftlich ausgerichteten Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist obligat für Studierende, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Spezielle Zoologie (AG Beck) anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Über die durchgeführten Arbeiten ist ein detailliertes Laborprotokoll abzufassen, das die erzielten Befunde kritisch diskutiert. (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

<b>Modulnummer</b> 17 xxx PxM	<b>Praxismodul</b> Stoffwechsel-/Ökophysiologie	<b>Dozenten</b> Klingenspor, Heldmaier, Rozman, Exner
----------------------------------	--	---

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Vier Wochen vor Beginn des 6. Semesters (Semesterferien)
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	12
<b>SWS</b>	8 (12 Credits; Workload: 300 h)
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreiches Studium der vorgeschalteten Module des Studiengangs
<b>Qualifikationsziele</b>	Vorbereitung und praktische Einarbeitung in ein aktuelles Forschungsthema auf den Gebieten der Stoffwechselphysiologie/Ökophysiologie von Säugetieren. An Modellorganismen (Zwerghamster, Ratte, Maus, Murmeltier, Siebenschläfer) werden Aspekte der systemischen Grundlagen des Stoffwechsels und der Thermoregulation, der neuroendokrinen Regulation des Energiehaushalts, der zellbiologischen Mechanismen der Fettspeicherung und der Mitochondrien Bioenergetik untersucht. Das Modul ist geeignet für Berufsfelder im Bereich der Neurowissenschaften, sowie der molekularen und organismischen Zoologie.
<b>Lehrformen</b>	Individuelle Anleitung in ein aktuelles wissenschaftliches Projekt mit Einführung in die experimentellen Methoden, Versuchsdurchführung und Auswertung sowie Vorbereitung auf eine wissenschaftlich ausgerichtete Bachelor-Abschlussarbeit (8 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist obligat für Studierende, die eine Bachelorarbeit im Fachgebiet Stoffwechselphysiologie/Ökophysiologie (AG Klingenspor/Heldmaier) anfertigen wollen.
<b>Prüfung</b>	Über die durchgeführten Arbeiten ist ein detailliertes Protokoll anzufertigen, das die Methoden und Befunde darlegt und kritisch diskutiert. (Gewichtungsfaktor = 12 ECTS-Punkte).
<b>Literatur</b>	Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

## Profilmodule

### Biochemie und Chemie

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
15 xxx PM	Biochemie I	Essen, Marahiel, N.N.

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester; Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Allgemeine Biochemie &amp; Enzymatik</b> Die Studierenden sollen die Grundlagen der Biochemie mit den besonderen Schwerpunkten 1) Aufbau und Struktur biologischer Makromoleküle und niedermolekularer Komponenten, 2) Funktionsweise und mechanistische Grundlagen der Enzymwirkung und 3) Beispiele für Organisation und Regulation elementarer Stoffwechselwege erlernen. Lernziel ist dabei der Erwerb eines umfassenden Verständnisses für die biochemischen Grundbegriffe und Theorien, u. a. sollen die grundlegenden chemischen Prozesse von Organismen verstanden werden. Innerhalb der Übungen wird neben der Anwendung und Vertiefung biochemischer Prozesse auf biologische Fragestellungen die quantitative Analyse biochemischer Daten an Beispielen erlernt.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Biochemie I" (2 SWS) und Übungen zur „Biochemie I“ (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang "Biology" und die Master-Studiengänge "Molecular and Cellular Biology" und "Organismic Biology". Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
<b>Leistungsnachweise</b>	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Biochemie I" sowie den Übungen zur „Biochemie I“ gestellt. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx VL	Vorlesung Biochemie I	Essen, Marahiel

**SWS**                      2 (4 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Struktur von Proteinen, Peptidbindung,  $\alpha$ -Helix,  $\beta$ -Faltblatt u. a. Sekundärstrukturen, Faserproteine, Hämoglobin, Myoglobin, Enzymkinetik, Michaelis-Menten-Theorie, Hemmungstypen, Wechselzahl, allosterische Interaktion, Mechanismen von Enzymen ohne Coenzyme (Proteasen, Lysozym, Aldol-Reaktionen), Coenzyme und deren Mechanismus (Pyridinnukleotide, Flavine, ATP, Tetrahydrofolsäure, Pyridoxalphosphat, Thiamindiphosphat und Ketol-Reaktionen, Coenzym-A), Isomerisierungen, Proteinmodifizierungen, Struktur und Systematik von Zuckern, Polysacchariden und Nukleinsäuren (DNA, RNA, Basen, Nukleotide). Glykolyse und Enzymmechanismen (GAPDH, Aldolase), Regulation der Glykolyse (PFK-1, PFK-2), Glykogen (Biosynthese, Abbau, Regulation), Pentosephosphat-Weg; Gluconeogenese, Pyruvat-Dehydrogenase-Komplex, Regulation des Stärke-Stoffwechsels

**Literatur** aktuelle Ausgaben von Lehninger "Biochemie" oder Voet "Lehrbuch der Biochemie"

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
XXX	Übungen zur Vorlesung Biochemie I	Essen, Marahiel, N. N.

**SWS** 2 (2 ECTS-Punkte)

**Inhalt** biochemische Stoichiometrie & Thermodynamik, Enzymkinetik, Analyse Rezeptor-Liganden-Wechselwirkung, Reaktionsmechanismen u. a. Kapitel der Vorlesung Biochemie I

**Literatur** aktuelle Ausgaben von Lehninger "Biochemie" oder Voet "Lehrbuch der Biochemie"

**Arbeitsmittel** Taschenrechner, Bleistift

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
15 xxx PM	Biochemie II	Essen, Marahiel

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester; Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele</b>	<b>Biochemie des Energiestoffwechsels,</b> Die Studierenden sollen die Grundlagen der Biochemie mit den besonderen Schwerpunkten Energiestoffwechsel und Verarbeitung der genetischen Information erlernen. Lernziel ist dabei der Erwerb eines umfassenden Verständnisses für die biochemischen Mechanismen, die diesen biologischen Prozessen zugrunde liegen. Innerhalb des Praktikums werden biochemische Grundoperationen zur Charakterisierung von Proteinen sowie die selbständige Auswertung und Interpretation daraus erhaltener biochemischer Daten erlernt.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Biochemie II" (2 SWS) und Praktikum „Proteinchemisches Grundpraktikum“ (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang "Biology" und die Master-Studiengänge "Molecular and Cellular Biology" und "Organismic Biology". Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
<b>Prüfung</b>	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Biochemie II" sowie zum Praktikum „Proteinchemisches Grundpraktikum“ gestellt. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt.

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Vorlesung Biochemie II	Essen, Marahiel

<b>SWS</b>	2 (4 ECTS Punkte)
<b>Inhalt</b>	Citratzyklus, Anaplerotische Reaktionen; Shuttle-Systeme (NADH, AcCoA, NADPH), Elektronentransportketten (prothetische Gruppen, mitochondriale Atmungskette, Enzymkomplexe, Membranpotential), ATP-Synthase, Photosynthese & Photoassimilation, prokaryontische Transkription (RNA-Polymerase, Operonmodell), Mechanismen pro- und eukaryontischer Translation (Ribosom, Initiation, Elongation, Termination, Faktoren), Chaperone und Proteinfaltung, ko- und posttranslationale Modifikation,

Proteinsekretion (Bsp. Insulin), DNA-Replikation und -Reparatur, Komponenten des Replikationsapparats, Mechanismen DNA-umsetzender und -reparierender Enzyme (Endonukleasen, Ligase, Topoisomerase, ...)

**Literatur** aktuelle Ausgaben von Lehninger "Biochemie" oder Voet "Lehrbuch der Biochemie"

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
15 xxx UE	"Proteinchemisches Grundpraktikum"	Essen, Marahiel

**SWS** 2 (2 ECTS Punkte)

**Inhalt** biochemische Grundoperationen (Puffersysteme, Bestimmung von Proteinkonzentrationen), Versuche zur Michaelis-Menten Kinetik (ADH), reversible und irreversible Inhibition, gekoppelte Assayreaktionen, biochemische Grundreinigungsmethoden, SDS-PAGE, Redoxgleichgewichte, spektroskopische Charakterisierung Cofaktor-haltiger Proteine

**Literatur** wird ausgegeben

**Arbeitsmittel** Taschenrechner, Laborkittel, Schreibmaterialien

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
15 xxx PM	Strukturbiochemie	Essen, Heine, Reuter

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Strukturbiochemie und hierbei besonders der Proteinkristallographie erhalten. Lernziel ist dabei das Verständnis und die Benutzung strukturbiochemischer Information (Datenbanken etc.) sowie die Erwerbung grundlegender Begriffe der Proteinkristallographie, die für die eigenständige Erzeugung struktureller Information notwendig sind.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Strukturbiochemie I" (1 SWS), Übungen zu „Strukturbiochemie I“ (1 SWS) und Proteinkristallographischer Grundkurs (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul kann als ein Wahlpflichtmodul entweder für den Bachelor-Studiengang „Biology“ oder für die Masterstudiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“ absolviert werden
<b>Prüfung</b>	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte). Die Prüfung erfolgt nach Abschluss des Moduls. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Strukturbiochemie I" und des "Proteinkristallographischen Grundkurses" gestellt.

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
16 xxx VL	Strukturbiochemie I	Essen, Heine, Reuter

<b>SWS</b>	1 (2 ECTS Punkte)
<b>Inhalt</b>	Grundlagen der Proteinkristallisation, Beugungstheorie und Röntgenstrukturanalyse.
<b>Literatur</b>	J. Drenth. <i>Principles of protein X-ray crystallography</i> . 2 <sup>nd</sup> Edition, 1999, Springer- Verlag G. Rhodes. <i>Crystallography – Made Crystal Clear</i> . 2 <sup>nd</sup> Edition, 2000, Academic Press Glusker, Lewis and Rossi. <i>Crystal Structure Analysis for Chemists and Biologists</i> . VCH. D. E. McRee. <i>Practical Protein Crystallography</i> . 1993, Academic Press.

Methods in Enzymology, Macromolecular Crystallography, 276A +277B, 1997.

<b>Übungen</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
15 xxx UE	Übungen zur Vorlesung Strukturbiochemie I	Essen, Heine, Reuter

<b>SWS</b>	1 (2 ECTS Punkte)
<b>Inhalt</b>	Literaturübungen zu Themen der Proteinkristallographie
<b>Literatur</b>	Auswahl aktueller Publikationen

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
15 xxx PR	Proteinkristallographischer Grundkurs	Essen, Heine, Reuter.

<b>SWS</b>	2 (2 ECTS Punkte)
<b>Inhalt</b>	Eigenständige Durchführung von Experimenten zu den Themen: Proteinkristallisation, Sammlung und Prozessierung kristallographischer Daten sowie Strukturbestimmung mit Lösung des Phasenproblems; Modellbau und Verfeinerung.
<b>Literatur</b>	siehe Vorlesung
<b>Arbeitsmittel</b>	werden gestellt.



## Bioinformatik und Informatik

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	BioMedia	Klingenspor, Schachtner

**Studiengang** Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“

**Semesterlage** Bachelorstudierende: ab 3. Semester  
Masterstudierende: ab 1. Semester

**Block** Nein

**Credits** 6

**Teilnehmer** BTZ: 40 TeilnehmerInnen (Je PC Arbeitsplatz 2 Studierende)

**Voraussetzungen** Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.  
Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften

**Qualifikationsziele-** Die Veranstaltung bietet den Studierenden die Ausbildung im zeitgemäßen Einsatz von Rechnern und Internet in den biologischen Wissenschaften. Lernziele sind unter anderem der Einsatz von biologisch-relevanten Datenbanken, Methoden der Literaturrecherche, Verfahren der digitalen Bilderfassung und Bildbearbeitung, Datenauswertung, Statistik und Präsentation. Dabei werden Ressourcen der Philipps Universität (z.B. Rechenzentrum und Bibliothek), anderer Universitäten, nicht universitärer Einrichtungen und verschiedener Firmen benutzt. Es werden Kenntnisse vermittelt, die in weiteren Modulen des Studiengangs angewandt und ausgebaut werden können und darüber hinaus als Schlüsselqualifikation in verschiedenen Berufsfeldern eines Biologen angesehen werden.

Jede Unterrichtseinheit behandelt ein spezielles Thema, in das die TeilnehmerInnen von den jeweiligen Dozenten anhand von HTML-Dokumenten im Rahmen einer Vorlesung mit anschließendem Seminar eingeführt werden. Die Inhalte der Veranstaltung werden zur Vor- bzw. Nachbereitung auf einer Webseite bereitgestellt. In den Übungen werden Aufgaben zum entsprechenden Thema unter Anleitung der Dozenten am Rechner selbstständig bearbeitet. Alle Programme, die während der Vorlesung und des Seminars vorgestellt und benutzt werden, stehen den Studierenden ganzjährig auf den Rechnern des PC Pools zur Verfügung.

Im Rahmen der Übungen werden wissenschaftliche Projekte zu vorgegebenen Themenbereichen in Kleingruppen bearbeitet. Diese Projekte bilden dabei den roten Faden der BioMedia Veranstaltung und sind so aufgebaut, dass das jeweils neu Erlernte direkt ins Projekt eingebracht werden kann. Die Entwicklung der Projektarbeit wird von den Dozenten begleitet. Zum Abschluss des Moduls präsentieren die TeilnehmerInnen ihr Projekt in Form eines Posters. In diesem Rahmen werden die Ergebnisse gemeinsam mit den Dozenten und den Studierenden evaluiert.

Das Modul ist geeignet für alle Berufsfelder und ist unabhängig von der jeweiligen biologischen Interessenausrichtung der Teilnehmer.

<b>Lehrformen</b>	Vorlesung und Seminar „Biomedica“ (2 SWS), angeleitete Übungen (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul (Profilmodul) im Bachelor- Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt, dabei werden Aufgaben aus dem BioMedia Modul am PC bearbeitet. Zusätzlich sind Kenntnisse zu den Inhalten der Kernmodule Voraussetzung. Die Gesamtnote setzt sich aus der Note der schriftlichen Prüfung (Gewichtungsfaktor = 3 ECTS Punkte) und der Note für das Projektposter (Gewichtungsfaktor = 3 ECTS Punkte) zusammen.

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	BioMedia	Klingenspor, Schachtner

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalte** Einführung in den zeitgemäßen Einsatz von Rechnern und Internet in den biologischen Wissenschaften anhand von HTML-Dokumenten, die auf dem Online-Media Server der Philipps-Universität zur Verfügung gestellt werden.

**Literatur** Lehr- und Methodenbücher, BioMedia Webseite (<http://online-media.uni-marburg.de/biologie/biomedica/>), spezielle Webinhalte, Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	BioMedia	Klingenspor, Schachtner

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalte** Vertiefung der Inhalte der Vorlesung anhand von ausgewählten Fragestellungen. In Form von Kurzreferaten präsentieren die Studierenden Ergebnisse zu Aufgabenstellungen, in die Sie im Rahmen der Vorlesung eingeführt wurden.

**Literatur** Lehr- und Methodenbücher, BioMedia Webseite (<http://online-media.uni-marburg.de/biologie/biomedica/>), spezielle Webinhalte, Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften.

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx Übung	BioMedia	Klingenspor, Schachtner

**SWS** 2 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalte**

Die Übungen dienen der Bearbeitung von Aufgaben, die im Rahmen der Vorlesung gestellt wurden. Dabei unterstützen die Dozenten die selbstständige Arbeit der Studierenden im PC Pool. Zudem werden im Rahmen der Übungen wissenschaftliche Projekte zu vorgegebenen Themenbereichen in Kleingruppen bearbeitet. Diese Projekte bilden dabei den roten Faden der BioMedia Veranstaltung und sind so aufgebaut, dass das jeweils neu Erlernte direkt ins Projekt eingebracht werden kann.

**Literatur**

Lehr- und Methodenbücher, BioMedia Webseite (<http://online-media.uni-marburg.de/biologie/biomedial/>), spezielle Webinhalte, Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften.

<b>Modulnummer</b> 17 xxx PM	<b>Profilmodul</b> Computational Biology I	<b>Dozenten</b> Wünschiers
---------------------------------	---	-------------------------------

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“, Diplomstudiengang Biologie
<b>Semesterlage</b>	SS, 1 Woche, Block, ganztags, 04-08/04/05, 09:00 – 16:00 Uhr
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	6 ECTS
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften. Diplomstudierende: Vordiplom
<b>Qualifikationsziele</b>	Jedes biologische Experiment liefert große Datenmengen. Die Anbindung von Messgeräten an Computer macht diese Daten im zunehmenden Maß fassbar. Zusätzlich zu den selbst erzeugten Daten kommen immense Datenmengen aus öffentlich zugänglichen Datenbanken. Der Anwender muss die relevanten Daten extrahieren, prozessieren und analysieren, Dateiformate umwandeln und vieles mehr. Das Ziel dieses Moduls ist eine praktische Einführung in die elektronische Datenverarbeitung – von Biologen, für Biologen. Als Arbeitsgrundlage dient Unix/Linux. Daher beginnt dieser 1. Teil des Moduls mit einer Einführung in den Umgang mit den Betriebssystemen <i>Unix/Linux/MacOSX</i> . Im weiteren Verlauf werden die Grundlagen der Programmierung und Datenprozessierung in zwei Umgebungen erarbeitet: <i>bash</i> und <i>awk</i> . Elementar ist die Vertiefung in den obligaten Übungen. Die Aufgaben orientieren sich an typischen Problemen der biologischen Forschung. Dieses Modul eignet sich für alle Berufsfelder in denen die Arbeit auf Unix/Linux-betriebenen Computern oder die individuelle Verarbeitung großer Datenmengen erforderlich ist. Es ist unabhängig vom wissenschaftlichen Interessenschwerpunkt der Teilnehmer.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Computational Biology - Teil I“ (1 SWS) und Übungen „Computational Biology - Teil I“ (3 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für den Diplom-Studiengang Biologie, den Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie die Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
<b>Prüfung</b>	1) Bearbeitung ausgegebener Übungen (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte) . 2) Kolloquium: Das Kolloquium findet am Ende des Moduls statt (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Computational Biology - Teil I	Wünschiers

**SWS** 1 (1,5 Credits; Workload: 38 h)

**Inhalt** Linux/Unix Architecture, Login, Files, Logout, Blast & Clustal Installation, Editors, Shell Tools, Shell Programming, Regular Expressions & Sed, Programming and Data Processing with Awk

**Literatur** Computational Biology: Unix/Linux, Data Processing and Programming, von Röbbbe Wünschiers, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-21142-X, rund 28 Euro

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Computational Biology - Teil I	Wünschiers

**SWS** 3 (4.5 Credits; Workload: 112 h)

**Inhalt** Praktische Vertiefung des Gelernten und ausführliche Beispiele: z.B. Potential Thioedoxin Target Search in Crystal Structure Files

**Literatur** Computational Biology: Unix/Linux, Data Processing and Programming, von Röbbbe Wünschiers, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-21142-X, rund 28 Euro

**Arbeitsmittel** PC

<b>Modulnummer</b> 17 xxx PM	<b>Profilmodul</b> Computational Biology II	<b>Dozenten</b> Wünschiers
---------------------------------	--	-------------------------------

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“, Diplomstudiengang Biologie
<b>Semesterlage</b>	SS, 1 Woche, Block, ganztags, 25-29/07/05, 09:00 – 16:00 Uhr
<b>Block</b>	ja
<b>Credits</b>	6 ECTS
<b>Voraussetzungen</b>	<p>Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.</p> <p>Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.</p> <p>Das Modul kann nur bei erfolgreichem Abschluss des Profilmoduls Computational Biology I belegt werden.</p>
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Jedes biologische Experiment liefert große Datenmengen. Die Anbindung von Messgeräten an Computer macht diese Daten im zunehmenden Maß fassbar. Zusätzlich zu den selbst erzeugten Daten kommen immense Datenmengen aus öffentlich zugänglichen Datenbanken. Der Anwender muss die relevanten Daten extrahieren, prozessieren und analysieren, Dateiformate umwandeln und vieles mehr. Das Ziel dieses Moduls ist eine praktische Einführung in die elektronische Datenverarbeitung – von Biologen, für Biologen.</p> <p>Aufbauend auf Teil I wird die Programmierung mit <i>perl</i> und <i>bioperl</i> vorgestellt. Zusätzlich wird ein Einblick in die Datenbank Software <i>MySQL</i> und die Statistiksoftware <i>R</i> gegeben. Elementar ist die Vertiefung in den obligaten Übungen. Die Aufgaben orientieren sich an typischen Problemen der biologischen Forschung.</p> <p>Dieses Modul eignet sich für alle Berufsfelder in denen die individuelle Verarbeitung großer Datenmengen erforderlich ist und ist unabhängig vom wissenschaftlichen Interessenschwerpunkt der Teilnehmer.</p>
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Computational Biology II“ (1 SWS) und Übungen „Computational Biology II“ (3 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für den Diplom-Studiengang Biologie, den Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie die Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
<b>Prüfung</b>	<p>1) Bearbeitung ausgegebener Übungen (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte) .</p> <p>2) Kolloquium: Das Kolloquium findet am Ende des Moduls statt (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte).</p>

<b>Vorlesung</b> 17 xxx VL	<b>Veranstaltungstitel</b> Computational Biology II	<b>Dozenten</b> Wünschiers
-------------------------------	--	-------------------------------

SWS 1 (1.5 Credits; Workload: 38 h)

**Inhalt** Programming and Data Processing with Perl, Functions & Modules, Examples: Levenshtein Distance, Restriction Enzymes, OOP, Tk & Bioperl, MySQL Databases & R

**Literatur** Computational Biology: Unix/Linux, Data Processing and Programming, von Röbbbe Wünschiers, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-21142-X, rund 28 Euro

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Computational Biology II	Wünschiers

**SWS** 3 (4.5 Credits; Workload: 112 h)

**Inhalt** Praktische Vertiefung des Gelernten und ausführliche Beispiele: z.B. Restriction Enzyme Recognition Site Search; Levenshtein Distance Calculation; Scoring Matrices; Erstellung einer Datenbank, Datenanalyse mit R

**Literatur** Computational Biology: Unix/Linux, Data Processing and Programming, von Röbbbe Wünschiers, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-21142-X, rund 28 Euro

**Arbeitsmittel** PC

<b>Modulnummer</b> 12 xxx PM	<b>Profilmodul</b> Knowledge Discovery	<b>Dozenten</b> Ultsch
---------------------------------	---	---------------------------

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	8
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele:</b>	<p>Die Studierenden lernen Datensammlungen zu analysieren. Diese sollen mit dem Ziel untersucht werden, neue und bislang unbekannte Zusammenhänge zu entdecken. Hierzu werden Verfahren aus der Statistik, der Künstlichen Intelligenz und der Datenbionik praktisch angewendet um aus Daten brauchbares Wissen zu extrahieren.</p> <p>Lernziele im Einzelnen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- praktische Verwendung von explorativen statistischen Methoden zur Beschreibung der Daten (Verteilungen, Zusammenhänge)</li> <li>- Definitionen für Ähnlichkeit von mehrdimensionalen Datensätzen</li> <li>- wissenschaftliche Visualisierung</li> <li>- Projektionsmethoden</li> <li>- Clusteralgorithmen und Ihre Eigenschaften</li> <li>- Konstruktion von Klassifikatoren</li> <li>- Extraktion von Wissen aus Datenbanken (Maschinelles Lernen)</li> <li>- Datenbionische Verfahren (Selbstorganisation, „Künstliches Leben“)</li> <li>- Validierung der Einzelschritte des Knowledge Discovery.</li> <li>- Darstellung und Verwendung von Wissen in Expertensystemen</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Knowledge Discovery“ (3 SWS) und praktische „Übungen zu Knowledge Discovery“ (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Empfohlen werden Vorkenntnisse in der mathematischen und informatischen Bearbeitung biologischer Daten (beispielsweise zu erwerben durch Belegen des Profilmoduls „Mikrobielle Bioinformatik“).
<b>Prüfung</b>	Eine schriftliche Prüfung am Ende des Moduls (Abschlussklausur). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und den Übungen gestellt (Gewichtungsfaktor: 7,5 ECTS-Punkte).



<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
12 xxx VL	Knowledge Discovery	Ultsch

**SWS** 3 (5 ECTS Punkte)

**Inhalte** Gewinnung von Verteilungs- und Zusammenhangshypothesen, Regularisierung von Verteilungen, Entkoppelung von Korrelationen, Ähnlichkeitsdefinitionen für mehrdimensionale Datensätze, wissenschaftliche Visualisierung, Projektionsmethoden, Clusteralgorithmen und ihre Eigenschaften, Konstruktion von Klassifikatoren, Extraktion von Wissen (Maschinelles Lernen / Modellierung), Datenbionische Verfahren (Selbstorganisation, Künstliches Leben), Validierung der Einzelschritte des Knowledge

**Literatur** D. Hand, H. Mannila, P. Smyth: Principles of Data Mining. MIT Press, 2001.  
T. Hastie , R. Tibshirani , J. H. Friedman: The Elements of Statistical Learning, Springer, 2001  
R. O. Duda, P. E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, John Wiley, 2001

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
12 xxx UE	Übungen zu Knowledge Discovery	Ultsch

**SWS** 2 (3 ECTS Punkte)

**Inhalte** Gewinnung von Verteilungs- und Zusammenhangshypothesen, Regularisierung von Verteilungen, Entkoppelung von Korrelationen, Ähnlichkeitsdefinitionen für mehrdimensionale Datensätze, wissenschaftliche Visualisierung, Projektionsmethoden, Clusteralgorithmen und ihre Eigenschaften, Konstruktion von Klassifikatoren, Extraktion von Wissen (Maschinelles Lernen / Modellierung), Datenbionische Verfahren (Selbstorganisation, Künstliches Leben), Validierung der Einzelschritte des Knowledge

**Literatur** D. Hand, H. Mannila, P. Smyth: Principles of Data Mining. MIT Press, 2001.  
T. Hastie , R. Tibshirani , J. H. Friedman: The Elements of Statistical Learning, Springer, 2001  
R. O. Duda, P. E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, John Wiley, 2001

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
12 090 PM	Methoden der Datenbionik	Ultsch

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	4
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele</b>	Einführung in die Methoden der Datenbionik. Die Datenbionik verwendet Prinzipien, welche aus der Informationsverarbeitung in biologischen Systemen entlehnt werden, für die technische Datenverarbeitung. Dabei ist die Selbstorganisation ein zentrales Funktionsprinzip, welches in der belebten wie unbelebten Natur zu finden ist. In Systemen mit vielen kooperierenden elementaren Prozessen ist damit unter geeigneten Bedingungen die Bildung emergenter Strukturen verbunden. Daneben werden auch Prinzipien und Methoden des sogenannten Künstlichen Lebens (Artificial Life) erörtert.
<b>Lehrformen</b>	Seminar „Datenbionik“ (2 SWS) <b>oder</b> Seminar „Selbstorganisation und Emergenz“ (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
<b>Prüfung</b>	Benotung aufgrund eines gehaltenen Vortrags (Gewichtungsfaktor: 2 ECTS-Punkte) und einer schriftlichen Ausarbeitung über das Vortragsthema (Gewichtungsfaktor: 2 ECTS-Punkte) im Lauf des Moduls – spätestens am Ende des Moduls.

<b>Seminare</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
12 xxx SE	Datenbionik <b>oder</b> Selbstorganisation und Emergenz	Ultsch

<b>SWS</b>	2 (4 ECTS Punkte)
<b>Inhalte</b>	wechselnd. Nach Absprache mit den Teilnehmern und nach aktuellem Forschungsinteresse der Arbeitsgruppe Datenbionik
<b>Literatur</b>	je nach Detailthema

<b>Modulnummer</b> 17 xxx PM	<b>Profilmodul</b> Mikrobielle Bioinformatik	<b>Dozenten</b> Michael Friedrich, Jörg Kämper, N.N.
---------------------------------	---	--

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengang „Molecular and Cellular Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester; Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	JA (14 Tage lang)
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele</b>	Einführung in das Gebiet der Bioinformatik. Dabei soll das Basiswissen Bioinformatik erweitert werden und die Anwendung bioinformatischer Werkzeuge schwerpunktmäßig geübt werden. Erlernen der selbständigen Analyse von Sequenzdaten mit bioinformatischen Methoden. Das Modul ist geeignet für Berufsfelder, die den Umgang mit Datenbanken zur Bearbeitung mikrobieller bzw. molekularer / proteinchemischer Fragestellungen benötigen.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Mikrobielle Bioinformatik“ (2 SWS) und Übungen zur „Mikrobiellen Bioinformatik“ (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul für im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung in Form von Übungsaufgaben (6 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Mikrobielle Bioinformatik" und den Übungen „Mikrobielle Bioinformatik" gestellt.

<b>Vorlesung</b> 17 xxx VL	<b>Veranstaltungstitel</b> Mikrobielle Bioinformatik	<b>Dozenten</b> Michael Friedrich, Jörg Kämper, N.N.
-------------------------------	---	--

<b>SWS</b>	2 (2 Credits; Workload: 50 h)
<b>Inhalt</b>	Allgemeine und spezielle Datenbanken, Struktur von Datenbankeinträgen, Sequenzalignments, Datenbanksuche, Phylogenie, Vorhersage von Proteinstrukturen, funktionelle Genomanalysen (Transkription, Proteom), Literaturverwaltung, Sequenzanalysesoftware.
<b>Literatur</b>	wird bei Vorlesungsbeginn angegeben

<b>Übung</b> 17 xxx UE	<b>Veranstaltungstitel</b> Mikrobielle Bioinformatik	<b>Dozenten</b> Michael Friedrich, Jörg Kämper, N.N.
---------------------------	---	--

**SWS** 2 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt** Allgemeine und spezielle Datenbanken, Struktur von Datenbankeinträgen, Sequenzalignments, Datenbanksuche, Phylogenie, Vorhersage von Proteinstrukturen, funktionelle Genomanalysen (Transkription, Proteom), Literaturverwaltung, Sequenzanalysesoftware.

**Literatur** wird in der Übung ausgegeben

**Arbeitsmittel** PC

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
12 xxx PM	Neuronale Netze	Ultsch

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	NEIN
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele:</b>	Einführung in die Theorie der neuronalen Netze und Überblick über die verschiedenen Architekturen, Möglichkeiten und Grenzen künstlicher neuronaler Netze. Neben den gebräuchlichen überwacht lernenden Netzen wird insbesondere auf die unüberwacht lernenden neuronalen Netze eingegangen und das Paradigma der Selbstorganisation aufgezeigt. Ausgehend von einer konkreten Problemstellung sollen die Studierenden in der Lage sein eine datengetriebene Lösung, unter Verwendung von vorgegebenen Programmen für künstliche Neuronale Netze, zu entwerfen.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Neuronale Netze“ (2 SWS) und praktische “Übungen zu Neuronale Netze“ (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Empfohlen werden Vorkenntnisse in der mathematischen und informatischen Bearbeitung biologischer Daten (beispielsweise zu erwerben durch Belegen des Profilmoduls „Mikrobielle Bioinformatik“).
<b>Prüfung</b>	Eine schriftliche Prüfung am Ende des Moduls (Abschlussklausur). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und den Übungen gestellt (Gewichtungsfaktor: 7,5 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
12 xxx VL	Neuronale Netze	Ultsch

<b>SWS</b>	2 (4 ECTS Punkte)
<b>Inhalte</b>	Biologische neuronalen Netze, Überwachte Lernverfahren, Unüberwachte Lernverfahren, Theoretische Analyse Neuronaler Netze, Selbstorganisation und Emergenz, Experimentdesign und Analyse, Möglichkeiten und Grenzen der Modelle

**Literatur** N. Cristianini and J. Shawe-Taylor: An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-based Learning Methods, Cambridge University Press, 2000.  
 Raul Rojas: Theorie der neuronalen Netze, Springer.  
 Ritter, H: Neuronale Netze, Addison-Wesley.

Übung	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 xxx UE	Übungen zu Neuronale Netze	Ultsch

**SWS** 2 (2 ECTS Punkte)

**Inhalte** Biologische neuronalen Netze, Überwachte Lernverfahren, Unüberwachte Lernverfahren, Theoretische Analyse Neuronaler Netze, Selbstorganisation und Emergenz, Experimentdesign und Analyse, Möglichkeiten und Grenzen der Modelle

**Literatur** N. Cristianini and J. Shawe-Taylor: An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-based Learning Methods, Cambridge University Press, 2000.  
 Raul Rojas: Theorie der neuronalen Netze, Springer.  
 Ritter, H: Neuronale Netze, Addison-Wesley.

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
12 xxx PM	Seminare in der praktischen Informatik	Freisleben

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	8
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele-</b>	Die Studierenden sollen Fähigkeiten und Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens innerhalb eines ausgewählten Themengebiets der praktischen Informatik erlernen. Außerdem soll der Ausbau von Fähigkeiten der mündlichen Präsentation wissenschaftlicher Abhandlungen in Form eines Vortrags und durch die aktive Teilnahme an der Diskussion zu anderen Vorträgen erlernt werden.
<b>Lehrformen</b>	Zwei Seminare zu Themen der praktischen Informatik ( je 2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
<b>Prüfung</b>	Zwei Prüfungen (Gewichtungsfaktor je 4 ECTS-Punkte). Eine Prüfung setzt sich zusammen aus: Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrages sowie Diskussionsbeiträgen im jeweiligen Seminar.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
12 XXX SE	N.N.	Freisleben

<b>SWS</b>	2 (4 ECTS-Punkte)
<b>Inhalt</b>	Themen aus dem Bereich der praktischen Informatik. Die spezielle fachliche Ausrichtung des Seminars variiert von Semester zu Semester und wird vom betreuenden Dozenten festgelegt. Bei der Auswahl von Texten wird auf einschlägige Monographien und/oder wissenschaftliche Publikationen zurückgegriffen.
<b>Literatur</b>	wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

<b>Seminar</b> 12 xxx SE	<b>Veranstaltungstitel</b> N.N.	<b>Dozenten</b> Freisleben
-----------------------------	------------------------------------	-------------------------------

**SWS** 2 (4 ETCS-Punkte)

**Inhalt** Themen aus dem Bereich der praktischen Informatik. Die spezielle fachliche Ausrichtung des Seminars variiert von Semester zu Semester wird vom betreuenden Dozenten festgelegt. Bei der Auswahl von Texten wird auf einschlägige Monographien und/oder wissenschaftliche Publikationen zurückgegriffen

**Literatur** wird in der Veranstaltung bekannt gegeben



<b>Modulnummer</b> 12 xxx PM	<b>Profilmodul</b> Technische Informatik	<b>Dozenten</b> Freisleben
---------------------------------	---	-------------------------------

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	9
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele-</b>	Die Studierenden sollen Konzepte von Betriebssystemen für Rechnerysteme und Grundlagen der Rechnerkommunikation bzw. -vernetzung erlernen. Ziel ist es, die Studierenden soweit an die Funktionsweise von Betriebssystemen und Rechnernetzen heranzuführen und diese durch Übungen vertraut zu machen, dass sie in die Lage versetzt werden, ein ausreichendes Verständnis der verwendeten Algorithmen und Technologien zu erwerben.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Technische Informatik II: Betriebssysteme und Rechnerkommunikation“ (4 SWS) und Übungen zu „Technische Informatik II: Betriebssysteme und Rechnerkommunikation“ (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul (Profilmodul) im Bachelor- Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
<b>Prüfung</b>	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 8 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Technische Informatik II" und den Übungen zu dieser Vorlesung gestellt. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt.

<b>Vorlesung</b> 12 xxx VL	<b>Veranstaltungstitel</b> Technische Informatik II: Betriebssysteme und Rechnerkommunikation	<b>Dozenten</b> Freisleben
-------------------------------	---	-------------------------------

<b>SWS</b>	4 (6 ETCS-Punkte)
<b>Inhalt</b>	<b>I.</b> Grundlagen von Betriebssystemen: Prozesse, - Betriebsmittelverwaltung,- Verklemmungen, - Speicherverwaltung, - Dateisysteme, <b>II.</b> Unix-Einführung <b>III.</b> Grundlagen der Rechnerkommunikation: Protokolle: ISO-OSI, TCP/IP, - Leitungen: Twisted Pair, Koax, Glasfaser, - Bitcodierungen, - Serielle Schnittstellen, parallele Schnittstellen, MODEMs, ISDN, - Lokale Netze LANs, WANs, GANs, MANs, ..., - Ethernet, Token Ring, Bridges, Router,

FDDI, ATM

IV. Das Internet: - Die TCP/IP Protokolle im Einzelnen, - Internet Adressen, Struktur, Dienste, - Internet: Basisdienste, mittlere Dienste, höhere Protokolle

• **Literatur:**

- H. P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik 6. Auflage; Oldenbourg Verlag; 2004
- Stallings, W.: *Betriebssysteme*, Pearson Studium, 2002;
- Tanenbaum, Andrew S.: *Moderne Betriebssysteme*, Pearson Studium, 2002
- Nehmer, J. und Sturm, P.: *Systemsoftware – Grundlagen moderner Betriebssysteme*. dpunkt-Verlag, 2001
- Kurose, J; Ross, K.: *Computernetze*, Pearson Studium, 2002;
- Tanenbaum, Andrew S.: *Computernetzwerke*, Pearson Studium; 2000;

Übungen	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 xxx UE	Übungen zu Techn. Informatik II: Betriebssysteme & Rechnerkommunikation	Freisleben

**SWS**

2 (3 ETCS-Punkte)

**Inhalt**

Hausaufgaben und Rechenübungen unter Anleitung des Dozenten und Wissenschaftlicher Hilfskräfte. Die Themen richten sich nach der parallel angebotenen Vorlesung.

**Literatur**

- H. P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik 6. Auflage; Oldenbourg Verlag; 2004
- Stallings, W.: *Betriebssysteme*, Pearson Studium, 2002;
- Tanenbaum, Andrew S.: *Moderne Betriebssysteme*, Pearson Studium, 2002
- Nehmer, J. und Sturm, P.: *Systemsoftware – Grundlagen moderner Betriebssysteme*. dpunkt-Verlag, 2001
- Kurose, J; Ross, K.: *Computernetze*, Pearson Studium, 2002;
- Tanenbaum, Andrew S.: *Computernetzwerke*, Pearson Studium; 2000;

**Arbeitsmittel**

Skript, Lehrbücher, Rechner

## Biologie

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx PM	Biologie der Tiere	von Hagen, Petzold, Zwick, N.N.

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“ Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester; Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
<b>Qualifikationsziele</b>	Das Modul dient der Vertiefung spezieller Aspekte der Biologie von Wirbellosen und Wirbeltieren. In praktischen Versuchen wird das Wissen über Baupläne wirbelloser Tiere vertieft. An ausgewählten Beispielen wird die Fähigkeit weiterentwickelt, Tiere zu erkennen, einzuordnen und ihre Wechselwirkungen mit der belebten Umwelt zu verstehen. Die im Kernmodul erworbenen Grundkenntnisse und manuellen Fähigkeiten werden weiter vertieft und geschult. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der organismischen und molekularen Zoologie. Querverbindungen bestehen zu Entwicklungsbiologie, Parasitologie, Physiologie, Ökologie und Naturschutz.
<b>Lehrformen</b>	Variabel. Je nach Veranstaltung, die in Abhängigkeit von den beteiligten Lehrenden variiert, werden Vorlesung (2 SWS) plus Seminar (2 SWS) oder ein Kurs (4 SWS), z.T. in Verbindung mit Exkursionen, angeboten.
<b>Verwendung</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“ Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt. Bei Praktika ist ein ausgearbeitetes Protokoll innerhalb von 4 Wochen nach Ende der Veranstaltung abzugeben (Gewichtungsfaktor insgesamt = 6 ECTS Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL	Biologie der Tiere	von Hagen, Petzold, Zwick, N.N.

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Unter diesem allgemeinen Titel werden je nach Ankündigung speziell benannte Vorlesungen angeboten, beispielsweise zur Biologie von Süßwassertieren (Zwick), Fortpflanzungsbiologie der Wirbeltiere (Petzoldt) oder Biologie von Tropicieren (von Hagen)

**Literatur** Wird jeweils aktuell benannt

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Biologie der Tiere	von Hagen, Zwick, Petzoldt, N.N.

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Unter diesem allgemeinen Titel werden je nach Ankündigung speziell benannte Seminare angeboten, beispielsweise Führungen durch die zoologische Sammlung (von Hagen), Fortpflanzungsbiologie der Wirbeltiere (Petzoldt)

**Literatur** Wird jeweils aktuell benannt

**Alternativ:**

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Biologie der Tiere	von Hagen, Petzoldt, Zwick, N.N.

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalt** Unter diesem allgemeinen Titel werden je nach Ankündigung speziell benannte Kurse angeboten, beispielsweise: Evolutionsbiologische Interpretation der Tiergestalt (von Hagen), Systematik und Biologie von Insekten (Remane)

**Literatur** Wird jeweils aktuell benannt

**Arbeitsmittel** Wird jeweils aktuell benannt

<b>Modulnummer</b> 17 xxx PM	<b>Profilmodul</b> Molekulare Mykologie	<b>Dozenten</b> Bölker, Kämper, Kost Mösch, Sandrock
---------------------------------	--	--

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab dem 3. Semester Masterstudierende: ab dem 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
<b>Qualifikationsziele-</b>	Das Modul soll die molekularen Aspekte der modernen Mykologie behandeln. Das Modul vermittelt Qualifikationen, die geeignet sind für Berufsfelder aus dem Bereich der molekularen Biowissenschaften, insbesondere mit Ausrichtung molekulare Mykologie, Molekulargenetik, Mikrobiologie und Zellbiologie.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Molekulare Mykologie" (1 SWS) und Praktikum „Molekulare Mykologie“ (3 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Prüfung</b>	Benotetes Protokoll über die durchgeführten Versuche des Praktikums (Gewichtung = 3 ECTS-Punkte) und schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtung = 3 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird in der letzten Modulwoche durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Praktikums „Molekulare Mykologie" gestellt.

<b>Vorlesung</b> 17 xxx VL	<b>Veranstaltungstitel</b> Molekulare Mykologie	<b>Dozenten</b> Bölker, Kämper, Kost Mösch, Sandrock
-------------------------------	--	--

<b>SWS</b>	1 (7 Wochen mit 2 Stunden/Woche) (2 Credits; Workload: 50 h)
<b>Inhalt</b>	Ultrastruktur von Pilzen, Phylogenese von Pilzen, Mykorrhiza, pflanzen- und humanpathogene Pilze, Differenzierungsvorgänge in Pilzen, zellbiologische und molekulargenetische Methoden, Pilze in der Biotechnologie und Methoden der Stammoptimierung, Hefe als Modellsystem, Kreuzungssysteme bei Ascomyceten und Basidiomyceten.

Literatur

<b>Kurs</b> 17 xxx KU	<b>Veranstaltungstitel</b> Molekulare Mykologie	<b>Dozenten</b> Bölker, Kämper, Kost Mösch, Sandrock
--------------------------	--	--

<b>SWS</b>	3 (4 Credits; Workload: 100 h)
<b>Block</b>	Das Praktikum wird als zweiwöchiger Kurs (halbtags, entspricht 42 Stunden) durchgeführt
<b>Inhalt</b>	Identifizierung und Sequenzierung natürlich vorkommender Allele in <i>Ustilago maydis</i> Mutagenese von <i>Aspergillus nidulans</i> , Bilddarstellende und -analysierende Methoden (LM, SEM, TEM) in der Mykologie, Expression und Lokalisierung von GFP-Fusionsproteinen in <i>Ustilago maydis</i>
<b>Literatur</b>	Kursprogramm
<b>Arbeitsmittel</b>	mitbringen: Kursprogramm; Kittel; wasserfester Stift;

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx PM	Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren	Heldmaier, Exner

<b>Studiengang</b>	Bachelorstudiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende : ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
<b>Qualifikationsziele</b>	Im Rahmen der tierexperimentellen Arbeit ist ein sicherer und schonender Umgang mit den Versuchstieren erforderlich. Vertiefende Kenntnisse der Anatomie, Physiologie und des Verhaltens von Versuchstieren, sowie Tierhygiene, Tiergesundheit, Schmerzausschaltung, Narkose, Narkoseüberwachung werden vermittelt. Neben rechtlichen Fragen zum Genehmigungsverfahren werden die Studenten auch an ethische Aspekte der tierexperimentellen Arbeit herangeführt, sowie Alternativen und die drei R's diskutiert. Praktische Erfahrung im Handling, Blutentnahmetechniken und operative Grundkenntnisse werden an Ratten, Mäusen oder Hamstern vermittelt. Das Modul ist geeignet für Berufsfelder, die einen praktischen Bezug aufweisen zu tierexperimentellen Arbeiten in der Industrie und der biomedizinischen Forschung, und deren gesellschaftspolitischen Bewertung.
<b>Lehrformen</b>	Seminar „Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren“ (2 SWS) und Praktikum „Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren“ (2 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Prüfung</b>	Referat über ein Thema der Tierhaltung, Tiergesundheit oder Forschungsschwerpunkte der tierexperimentellen Arbeit im Seminar (3 ECTS-Punkte). Erfolgreiche Erarbeitung von Themenschwerpunkten zur Narkose, Operation und Handling mit Hilfe eines computergesteuerten Lernprogramms, Pflichtteilnahme an den praktischen Übungen (Handling, Blutentnahme und Operation, 3 ECTS-Punkte).

<b>Seminar</b> 17 xxx SE	<b>Veranstaltungstitel</b> Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren	<b>Dozenten</b> Heldmaier, Exner
-----------------------------	---	-------------------------------------

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Vorträge zur Anatomie, Physiologie und des Verhaltens von Versuchstieren, sowie Tierhygiene, Tiergesundheit, Schmerzausschaltung, Narkose, Narkoseüberwachung, Rechtliche Fragen zu Genehmigungsverfahren. Diskussion von ethischen Aspekten der tierexperimentellen Arbeit. Vermittlungen von Kenntnissen zur Verringerung von Belastungen von Versuchstieren, neue Methoden des Refindments und des Ersatzes von Tierversuchen. Referate zu Themenschwerpunkten. Computergesteuertes Lernprogramm zur Vorbereitung der praktischen Arbeit.

**Literatur** wird zur Verfügung gestellt

<b>Praktikum</b> 17 xxx PR	<b>Veranstaltungstitel</b> „Tierschutzgerechter Umgang mit Versuchstieren“	<b>Dozenten</b> Heldmaier, Exner
-------------------------------	---	-------------------------------------

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Narkose, Blutentnahme, Operation und Handling von Tieren unter Anleitung. Eigenständiger Umgang mit Versuchstieren, Blutentnahme, Laparatomie.

**Literatur** wird zur Verfügung gestellt



## Biophysik

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Cellular Biomechanics	Jones
<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“	
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester	
<b>Block</b>	nein	
<b>Credits</b>	6	
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.	
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Alles Leben ist Bewegung (Aristoteles). Biophysik ist ein riesiges Feld, welches sowohl das Studium der Grundprozesse des Lebens als auch die praktische Anwendung von Physik auf biologische und medizinische Probleme beinhaltet. Aufbauend auf den Gesetzen der Mechanik werden wir Prozesse zur Regulierung von Membranen, Respirationsketten, der Diffusion und der Lichtaufnahme untersuchen. Abhängig von den mathematischen Vorkenntnissen der Gruppe werden wir entweder generelle Formen von physikalischen Beziehungen ermitteln oder die Komplexität einiger Prozesse genauer betrachten. Praktische Anwendungen der Biophysik wie die Nuclear Magnetic Resonanz (NMR, welche nicht nur signifikante Anwendung in der Medizin findet) sowie neue optische Methoden werden u.a. anhand praktischer Demonstrationen Inhalt der Lehrveranstaltung sein. Die Studierenden werden Kenntnisse über Bewegungsvorgänge (auch auf zellulärer Ebene) erlangen. Außerdem werden Grundsätze der Thermodynamik, der biophysische Evolution, und der Mechanik von Bewegungen sowie die Biologie der Mechanismen durch die sich Zellen bewegen, wie Kräfte angelegt und wahrgenommen werden, vermittelt. (Wie arbeiten Motorproteine?) Weiterhin werden Methoden zur Messung und zum Anlegen von Kräften vorgestellt und an einigen praktischen Beispielen dargelegt. Es wird jede Woche eine Vorlesung und ein Seminar geben, in dem die Studierenden Themengebiete inhaltlich ausarbeiten praktisch vorführen. Die Studierenden können sich entscheiden, ob die Vorlesungen in englisch oder deutsch abgehalten werden sollen. Die Vorlesungen internationaler Gäste werden auf jeden Fall in englischer Sprache gehalten.</p>	
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Cellular biomechanics" (2 SWS) und Seminar/Praktikum „Measuring the life force“ (2 SWS)	
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.	

**Prüfung** Schriftlich mit Benotung. Die Klausur wird am Ende des Moduls durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte)

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
15 xxx VL	Cellular Biomechanics	Jones

**SWS** 2 (3 ECTS-Punkte )

**Inhalt** Bewegung, Zellbewegung; Thermodynamik, biophysikalische Evolution, und Mechanik von Bewegungen, Biologie der Zellbewegungsmechanismen, angelegter Kräfte und der Wahrnehmung; Motor-Proteine; Methoden zur Messung und zum Anlegen von Kräften mit praktischer Anwendung

**Literatur** wird bekannt gegeben

<b>Seminar/Praktikum</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
15 xxx SE/PR	Biophysics	Jones

**SWS** 2 (3 ECTS-Punkte )

**Inhalt** Alles Leben ist Bewegung (Aristoteles). Biophysik ist ein riesiges Feld, welches sowohl das Studium der Grundprozesse des Lebens als auch die praktische Anwendung von Physik auf biologische und medizinische Probleme beinhaltet. Aufbauend auf den Gesetzen der Mechanik werden wir Prozesse zur Regulierung von Membranen, Respirationsketten, der Diffusion und der Lichtaufnahme untersuchen. Abhängig von den mathematischen Vorkenntnissen der Gruppe werden wir entweder generelle Formen von physikalischen Beziehungen ermitteln oder die Komplexität einiger Prozesse genauer betrachten. Praktische Anwendungen der Biophysik wie die Nuclear Magnetic Resonanz (NMR, welche nicht nur signifikante Anwendung in der Medizin findet) sowie neue optische Methoden werden u.a. anhand praktischer Demonstrationen Inhalt der Lehrveranstaltung sein. Die Studierenden werden Kenntnisse über Bewegungsvorgänge (auch auf zellulärer Ebene) erlangen.

**Literatur** wird bekannt gegeben

<b>Modulnummer</b> 13 xxx PM	<b>Profilmodul</b> Computational Neurophysics	<b>Dozenten</b> Bremmer, Eckhorn, Schanze, Wachtler
---------------------------------	--	---

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelor-Studierende: ab dem 3. Semester Master-Studierende: ab dem 5. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
<b>Qualifikationsziele</b>	Theoretische Analysen und Computersimulation sind wichtige Werkzeuge, um neuronale Systeme besser zu charakterisieren und ihre Funktionsweise aufzuklären. Im Laufe dieser Vorlesung und in dem begleitenden Seminar sollen diese Analysen und die entsprechenden Simulationen durchgeführt werden. Nach einer Übersicht über Prinzipien der System- und Signalanalyse sollen Neuronenmodelle auf der Basis ihrer zellulären und synaptischen Übertragungseigenschaften ebenso besprochen werden wie verschiedenen Formen der Informationskodierung und der Informationsrepräsentation innerhalb von Populationen von Neuronen. Schließlich folgt eine Diskussion der Kommunikationsprinzipien in neuronalen Netzen

**Lehrformen** Vorlesung " Computational Neurophysics " (2 SWS) und Block-Seminar „Seminar on Computational Neurophysics“ (2 SWS)

<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
<b>Prüfung</b>	Mündlich, im Rahmen eines Seminar-Vortrages mit Benotung, in der letzten Woche des Semesters (Block-SE). Dabei werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b> 13 xxx VL	<b>Veranstaltungstitel</b> Computational Neurophysics	<b>Dozenten</b> Bremmer, Eckhorn, Schanze, Wachtler
-------------------------------	--	---

**SWS** 2 (3 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Signal- und System-Eigenschaften und ihre Analyse (Orts- und Zeit-Filter / Signaldarstellung im Zeit und Frequenzbereich / Abtastung von Signalen / Elektrophysiologische Signale und ihre Messung / Korrelationsfunktionen) / Neuronenmodelle (Membraneigenschaften / Spike Encoder / Integrate-and-

Fire Modelle / Hebbsches-Korrelationslernen / Neuronale Felder)  
 Neuronale Codes (Impulsraten / Zeitcodes / Populationscodes / adaptive  
 Synapsen / Kommunikationsprinzipien in neuronalen Netzen

**Literatur**

Lüke: Signalübertragung  
 Gerstner & Kistler: Spiking Neuron Models  
 Zell: Simulation Neuronaler Netze  
 und Spezialliteratur (wird zugänglich gemacht)

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx SE	Seminar on Computational Neurophysics	Bremmer, Eckhorn, Schanze, Wachtler

**SWS** 2 (3 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Ergänzungen des VL-Stoffes anhand von aktuellen Publikationen

**Literatur** (s.VL (Spezialliteratur zum SE-Vortrag wird zur Verfügung gestellt)

**Arbeitsmittel** Computer und Beamer für SE-Vorträge stehen zur Verfügung

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx PM	Neurobiologie – Erregbare Membranen	Stengl, Koert, Weitzel, N.N.

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende : ab 1. Semester
<b>Block</b>	Nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
<b>Qualifikationsziele</b>	Der Aufbau und die Funktion von Membranen und Signaltransduktionskaskaden durch Membranen soll verstanden werden. Beispielhaft werden Membranaufbau und membranständige Moleküle wie z.B. Lipidstoffwechsel, Rezeptoren und ihre Signaltransduktionskaskaden, Ionenkanäle und Transporter erklärt. Das Modul ist geeignet für Berufsfelder im Bereich der Neurowissenschaften, der biologisch-orientierten Chemie und Physik, der experimentellen Psychologie, sowie der molekularen und organismischen Zoologie.
<b>Lehrformen</b>	Seminar "Erregbare Membranen" (2 SWS) und Vorlesung "Struktur und Funktion erregbarer Membranen" (2 SWS )
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
<b>Prüfung</b>	1 mündliche Prüfung mit Benotung: Referat über einen Originalartikel im Seminar (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte) 1 schriftliche Prüfung mit Benotung: eine Klausur am Ende der Vorlesung. Es werden Fragen über den Inhalt der Vorlesung gestellt (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte).

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	"Erregbare Membranen"	Stengl, Koert, Weitzel, N. N.

<b>SWS</b>	2 (3 Credits; Workload: 75 h)
<b>Inhalt</b>	Referate mit Diskussion aktueller Forschungsarbeiten aus den Gebieten: Übersicht über die Sequenz, Struktur und Funktion von verschiedenen Ionenkanälen und Signaltransduktionskaskaden; Gene, Moleküle, Funktionszusammenhänge.
<b>Literatur</b>	wird zur Verfügung gestellt

<b>Vorlesung</b> 17 xxx VL	<b>Veranstaltungstitel</b> "Struktur und Funktion erregbarer Membranen"	<b>Dozenten</b> Stengl, Koert, Weitzel, N. N.
-------------------------------	---	--

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Membranaufbau- und Funktion, Zusammensetzung von Plasma- und Kernmembranen, Signaltransduktionsmoleküle und -Kaskaden in der Membran, Energetisierung von Transportprozessen.

**Literatur** Kandell/Schwartz/Jessel "Principles of neural science", Hille "Ion channels of excitable membranes"; Zubay "Biochemistry"

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx PM	Neurobiologie - Höhere Gehirnfunktionen	Stengl, Bremmer, N.N.

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende : ab 1. Semester
<b>Block</b>	Nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
<b>Qualifikationsziele</b>	Der Aufbau und die Funktion von Insekten- und Säugergehirnen soll verstanden werden. Beispielhaft werden bestimmte Gehirnleistungen im Aufbau neuronaler Netze und deren Funktionen erklärt. Das Modul ist geeignet für Berufsfelder im Bereich der Neurowissenschaften, der biologisch-orientierten Chemie und Physik, der experimentellen Psychologie, der Medizin, sowie der molekularen und organismischen Zoologie.
<b>Lehrformen</b>	Seminar "Höhere Gehirnfunktionen" (2 SWS) und Vorlesung "Höhere Gehirnfunktionen" (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
<b>Prüfung</b>	1 mündliche Prüfung mit Benotung: Referat über einen Originalartikel im Seminar (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte) 1 schriftliche Prüfungen mit Benotung: eine Klausur am Ende der Vorlesung. Es werden Fragen über den Inhalt der Vorlesung gestellt (Gewichtungsfaktor: 3 ECTS-Punkte).

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	"Höhere Gehirnfunktionen"	Stengl, Bremmer, N. N.

<b>SWS</b>	2 (3 Credits; Workload: 75 h)
<b>Inhalt</b>	Referate mit Diskussion aktueller Forschungsarbeiten aus den Gebieten: Lernen und Gedächtnis, Orientierung in Raum und Zeit, Schlafen und Wachen.
<b>Literatur</b>	wird zur Verfügung gestellt

<b>Vorlesung</b> 17 xxxVL	<b>Veranstaltungstitel</b> "Höhere Gehirnfunktionen"	<b>Dozenten</b> Stengl, Bremmer, N.N.
------------------------------	---	--

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Aufbau und Funktion neuronaler Netze bei Säugern und Insekten: Riechen und Emotionen; Orientierung in Raum und Zeit; Lernen und Gedächtnis, Schlafen und Wachen, Bewußtsein und der Freie Wille.

**Literatur** Kandell/Schwartz/Jessel "Principles of neural science", Rosenzweig "Biological Psychology", Churchland "Neurophilosophy".



<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx PM	Neurophysik I - Vom Neuron zu neuronalen Schaltungen	Bremmer, Eckhorn, Wachtler

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelor-Studierende: ab dem 3. Semester Master-Studierende: ab dem 5. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen mit dem Aufbau und der biophysikalischen Funktionsweise eines zentralen Elements des Nervensystem, des Neurons, vertraut gemacht werden. Zunächst wird die Struktur und die Funktion des Neurons betrachtet. Dazu gehört die Diskussion von intrazellulären Strukturen ebenso wie die Diskussion von Membranmodellen und Ionenkanälen. Es folgt die Herleitung der Nernst- und Goldman-Gleichungen und eine ausführliche Diskussion des Zustandekommens von Aktionspotentialen (Hodgkin-Huxley). Danach werden verschiedene Formen der Signalausbreitung vorgestellt. Es folgt die Betrachtung der synaptischen Signalübertragung sowie deren Modulation. Am Ende des Semesters sollen Prozesse der Sensitivierung, der Habituation, des Lernens und der Plastizität vorgestellt und am Beispiel des somatosensorischen Systems diskutiert werden.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Neurophysik I" (2 SWS) und Block-Seminar „Seminar on Neurophysik I“ (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
<b>Prüfung</b>	Mündlich, im Rahmen eines SE-Vortrages mit Benotung, in der letzten Woche des Semesters (Block-SE). Dabei werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx VL	Neurophysik I	Bremmer, Eckhorn, Wachtler

<b>SWS</b>	2 (3 ECTS-Punkte)
<b>Inhalt</b>	Funktionelle Struktur von Neuronen, Neuronentypen, Membranmodelle, Ionenkanäle und Diffusion, Nernst- und Goldmangleichung, Ableitmethoden für elektrische Signale, Membranersatzschaltbilder, Aktionspotential, Hodgkin

– Huxley - Gleichung, dendritische und axonale Signalausbreitung, elektrische und chemische Synapsen (exzitatorische, inhibitorische, fazilitatorische), Rezeptortypen, 2nd-messenger Kaskaden, Neurotransmitter, Modulation synaptischer Aktivität, Hebbisches Lernen, LTP vs. LTD, Sinnesrezeptoren, Modelle impulscodierender Neurone, neuronale Codes.

**Literatur** Kandel, Schwartz & Jessell: Principles of Neural Science (Appleton & Lange)  
Purves et al.: Neuroscience (Sinauer Assoc.)  
Nicholls, Martin & Wallace: From Neuron to Brain (Sinauer Assoc.)

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx SE	Seminar on Neurophysik I	Bremmer, Eckhorn, Wachtler

**SWS** 2 (3 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Ergänzungen des VL-Stoffes anhand von aktuellen Publikationen

**Literatur** s.VL (Spezialliteratur zum SE-Vortrag wird zur Verfügung gestellt)

**Arbeitsmittel** Computer und Beamer für SE-Vorträge stehen zur Verfügung

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx PM	Neurophysik II - Komplexe Neuronale Systeme	Bremmer, Eckhorn, Wachtler

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“, „Organismic Biology“ und „Neurophysics“
<b>Semesterlage</b>	Bachelor-Studierende: ab dem 3. Semester Master-Studierende: ab dem 5. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen komplexe neuronale Mechanismen und ihre Leistungen am Beispiel des visuellen Systems der Primaten kennen lernen. Zunächst werden die funktionellen Grundstrukturen des visuellen Systems (Linsenauge, Retina, optischer Nerv, Thalamus, Visueller Cortex) betrachtet. Auf dieser Grundlage werden den Studierenden dann die Prinzipien der visuo-motorischen Integration sowie der Objekterkennung vermittelt. Im Anschluss daran soll die Verarbeitung visueller Szenen auf den verschiedenen Stufen des Systems diskutiert werden. Im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen Schaltkreise innerhalb des peripheren und des zentralen Systems. Filtereigenschaften bestimmter neuronaler Elemente werden ebenso besprochen wie die neuronalen Grundlagen bestimmter Sinnestäuschungen. In einem begleitenden Seminar erarbeiten die Studierenden in eigenständiger Arbeit den Inhalt aktueller und für die Vorlesung relevanter Publikationen und halten dazu einen zu benotenden Seminarvortrag.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Neurophysik II" (2 SWS) und Block-Seminar „Seminar on Neurophysik II“ (entsprechend 2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
<b>Prüfung</b>	Mündlich, im Rahmen eines SE-Vortrages mit Benotung, in der letzten Woche des Semesters (Block-SE). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx VL	Neurophysik II	Bremmer, Eckhorn, Wachtler

<b>SWS</b>	2	(3 ECTS-Punkte)
<b>Inhalt</b>	Sinnestäuschungen / Dioptrischer Apparat / Aufbau und Struktur des Linsenauges und Vergleich zu Komplexaugen / Okulomotorik: Mechanik und	

Systemanalyse / Aufbau und Struktur der Retina / Signaltransduktion / Retinale Schaltkreise und ihre adaptiven Filtereigenschaften / Primärer Sehpfad / Aufbau und Struktur des primären visuellen Cortex / Das Konzept des visuellen rezeptiven Feldes / Mechanismen zur Erzeugung visueller Invarianzen / Hierarchie des Visuellen Systems / Ventraler vs. Dorsaler Pfad / Sensomotorische Integration

**Literatur** Kandel, Schwartz & Jessell: Principles of Neural Science (Appleton & Lange)  
Purves et al.: Neuroscience (Sinauer Assoc.)  
Nicholls, Martin & Wallace: From Neuron to Brain (Sinauer Assoc.)

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx SE	Seminar on Neurophysik II	Bremmer, Eckhorn, Wachtler

**SWS** 2 (3 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Ergänzungen des VL-Stoffes anhand von aktuellen Publikationen

**Literatur** (s. VL (Spezialliteratur zum SE-Vortrag wird zur Verfügung gestellt)

**Arbeitsmittel** Computer und Beamer für SE-Vorträge stehen zur Verfügung

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx PM	Physikalische Konzepte in der Biologie	Lenz

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende : ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen die Grundlagen der biologischen Physik in allen wichtigen Gebieten erlernen und dabei ein Verständnis für die fundamentalen theoretischen Konzepte erwerben. Ziel ist es, einen Überblick über die Teilgebiete der Biologie zu erlangen, in denen theoretische, analytische und numerische Methoden in der Forschung Anwendung finden. Die zu ausgewählten Themen durchzuführenden Computersimulationen sollen in die Simulationsplanung, -durchführung und -bewertung einführen. Beim Durchführen dieser Computereperimente wird angestrebt, die Studierenden mit den Methoden vertraut zu machen, die für eine Dokumentation und Interpretation von Forschungsergebnissen notwendig sind. Neben den fachlichen Zusammenhängen sollen die Studierenden durch die Anfertigung von detaillierten Projektbeschreibungen lernen, wie Forschungsergebnisse sprachlich und graphisch korrekt dokumentiert werden (integrative Vermittlung von Schlüsselqualifikationen).
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Physikalische Konzepte in der Biologie" (2 SWS) und Seminar „Komplexe Systeme“ (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung (Klausur) findet nach Abschluss des Moduls statt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx VL	Physikalische Konzepte in der Biologie	Lenz

<b>SWS</b>	2 (3 ECTS-Punkte)
<b>Inhalt</b>	I. Mathematische Grundlagen. II. Einführung in die Elastizitätstheorie. III. Polymere. IV. 2- und 3-dimensionale Netzwerke. V. Membranen VI. Zytoskelett VII. Molekulare Motoren

**Literatur**                      B. Alberts et al., Molecular biology of the cell, 4<sup>th</sup> ed.  
D. Boal, Mechanics of the cell

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx SE	Komplexe Systeme	Lenz

**SWS**                                2 (3 ECTS-Punkte)

**Inhalt**                            I. Aktive Membranen. II. Dynamik des Zytoskeletts. III. Molekulare Motoren.

**Literatur**                        Aktuelle Forschungsartikel

**Arbeitsmittel**

<b>Modulnummer</b> 13 xxx PM	<b>Profilmodul</b> Signal- and Systems-Analysis	<b>Dozenten</b> Bremmer, Eckhorn, Wachtler, Jänsch, Thomas
---------------------------------	--	--

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Neurophysics“, „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelor-Studierende: ab dem 3. Semester Master-Studierende: ab dem 5. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3-, und Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen theoretisches und praktisches Grundlagenwissen erwerben, mit dem sie beliebige unbekannte Systeme bezüglich ihrer Signal-Übertragungs-Eigenschaften in allen Bereichen der Naturwissenschaften analysieren und beschreiben können. Dieses Wissen kann für die universitäre und industrielle Grundlagenforschung sowie für ingenieurmäßige Entwicklungsaufgaben angewendet werden. Es eignet sich auch z.B. für die Analyse und Beschreibung zeitlicher Vorgänge in Bereichen der Gesellschaftswissenschaften und Ökonomie. Im Mittelpunkt der VL und des SE stehen lineare, zeitinvariante Systeme, weil diese mit einer übersichtlichen und vollständigen Theorie sehr gut verstanden sind. Aber auch für nichtlineare Systeme werden Analysemöglichkeiten vermittelt, so dass die Studierenden schließlich für einen großen Bereich praktischer Probleme Lösungsansätze verfügbar haben. Es werden nicht nur deterministische sondern insbesondere auch stochastische Signale betrachtet, weil die interessanten Nutzsignale in einem System oft und die Störsignale fast immer nur statistisch beschrieben werden können. Deshalb werden auch die hierfür notwendigen Grundlagen der mathematischen Statistik vermittelt. Da die praktischen Signal- und Systemanalysen meistens auf Computerunterstützung angewiesen sind, werden grundlegende Computermethoden für die diskrete Signal- und Systembeschreibung vermittelt. In den obligaten SE-Vorträgen wird das Verständnis des VL-Stoffes überprüft. Gleichzeitig erlernen die Studierenden hierbei an einem Beispiel die Computeranwendung auf ein Systemproblem sowie didaktische Fähigkeiten bei dessen Präsentation. Die praktischen Beispiele der VL und des SE sind technische Anwendungen aus Grundlagenforschung und Technik, insbesondere auch aus der Neurophysik.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Signal- and Systems-Analysis“ (2 SWS) und Seminar „Signal- and Systems-Analysis“ (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.

**Prüfung**

Mündlich, im Rahmen eines SE-Vortrags mit Benotung, in der letzten Woche des Semesters. Dabei werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte)

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx VL	Signal- and Systems-Analysis	Bremmer, Eckhorn, Wachtler, Jänsch, Thomas

**SWS**

2 (3 ECTS-Punkte)

**Inhalt**

*Lineare zeitinvariante Systeme:* (Superpositionsgesetz / Stationaritätsbedingungen / System-Charakterisierung mit deterministischen Signalen / Testsignale / Gewichtsfunktion / harmonische Schwingungen (diskrete Fourier-Transformation)/ kontinuierliche Fourier- und Laplace-Transformation/ komplexer Frequenzgang / Filterung im Zeit- und Frequenzbereich / Faltung und Multiplikation / Signalabtastung (Abtasttheoreme) / Digitale Filter / Rückgekoppelte Systeme und ihre Stabilität (Smith-Diagramm) //

*Systemcharakterisierung mit stochastischen Signalen:* Rauschsignale (white-, colored-, 1/f-, shot-noise) / statistische Signalbeschreibungen / Signalkopplungen (Korrelation/ Kohärenz / gestörte Systeme / Korrelatoren / Korrelationsempfänger (incl. Phase-Locked Loop) / optimaler (Wiener-) Korrelationsempfänger //

*Nichtlineare zeitinvariante Systeme:* Analyseprobleme / Näherungsmethoden /Volterra-Wiener-Methode / Anwendungs-Beispiele aus Technik und Neurowissenschaft / theoretische und praktische Grenzen der nichtlinearen Methode / Näherungen für zeitvariante Systeme

**Literatur**

H.D. Lüke: Signalübertragung (Springer Verlag, Berlin)  
M. Schetzen: The Volterra & Wiener Theories of Nonlinear Systems (Wiley & Sons 1980, ISBN 0-471-04455-5)  
Spezialliteratur wird zur Verfügung gestellt

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
13 xxx SE	Signal- and Systems-Analysis	Bremmer, Eckhorn, Wachtler, (Jänsch, Thomas)

**SWS**

2 (3 ECTS-Punkte)

**Inhalt**

Anwendungen und Ergänzungen des VL-Stoffes

**Literatur**

s. VL (Spezialliteratur zum SE-Vortrag wird zur Verfügung gestellt)

**Arbeitsmittel**

Computer, Presentation-Beamer für SE-Vorträge sind verfügbar



## Geographie

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
19 xxx PM	Biogeographie	Miehe

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengang „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende : ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Sprache</b>	Bei Anwesenheit nicht-deutschsprachiger Studierender ist Englisch Unterrichtssprache
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften.
<b>Qualifikationsziele-</b>	Zusammenhänge der Biodiversitätsmuster terrestrischer Ökosysteme in ihrer Bedingtheit durch Klima, Plattentektonik, Klimageschichte und menschliche Eingriffe. Exkurse behandeln ausgewählte Probleme und umstrittene Ergebnisse biogeographischer Forschung. Die Vorlesung behandelt die Ökosysteme der Erde, im begleitenden Geländepraktikum liegt der Schwerpunkt auf Biodiversitätsmustern deutscher Mittelgebirge
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung mit Diskussionsmöglichkeit „Vegetation der Erde“ (2 SWS), 4-tägiges Geländepraktikum „Geländepraktikum Biogeographie“ (2 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und dem Master-Studiengang „Organismic Biology“.
<b>Prüfung</b>	Schriftlich mit Benotung: 1) eine Klausur am Ende der Vorlesung. Es werden Fragen über den Inhalt der Vorlesung gestellt (Gewichtungsfaktor: 4 ECTS-Punkte). 2) Im Rahmen des Geländepraktikums muss ein detaillierter Bericht über die erlernten Arbeitstechniken angefertigt und am Ende des Praktikums abgegeben werden (Gewichtungsfaktor: 2 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
19 xxx VL	Vegetation der Erde	Miehe

**SWS** 2 (3 ECTS-Punkte)

**Inhalt** **Prinzipien der Vegetationsgliederung**  
**A. Aus Wärmemangel waldfreie Gebiete**  
1. *Übergreifende klimatische, geomorphologische und biogeographische Merkmale der Arktis und Subarktis*

1.2	Exkurs über den Aktualismus: Tundra einst und jetzt?
2.	<i>Übergreifende klimatische und biogeographische Merkmale der</i>
<i>Antarktis</i>	
<b>B.</b>	<b>Aus Wassermangel waldfreie Gebiete</b>
1.	<i>Übergreifende Merkmale von Halbwüsten</i>
2.	<i>Übergreifende klimatische, biogeographische und pedologische</i>
<i>Merkmale</i>	<i>der nemoralen Grasländer</i>
2.1	Steppen Eurasiens
2.2	Exkurs über bodenwühlende Kleinsäuger als Landschaftsgestalter in Steppen.
2.3	Beispiele von Gebirgen in Steppen (Tien Shan und Alatau)
3.	<i>Übergreifende klimatische, biogeographische und pedologische</i>
<i>Merkmale</i>	<i>der australen Trockengebiete</i>
4.	<i>Übergreifende klimatische, geomorphologische und biogeographische Merkmale der meridionalen (subtropischen) Trockengebiete</i>
4.2	Halbwüsten Zentralasiens (Karakum)
4.3	Beispiele von Gebirgen in meridionalen Halbwüsten (Co. Aconcagua)
5.	<i>Übergreifende klimatische, geomorphologische und biogeographische Merkmale von Wüsten</i>
5.1	Küstenwüsten: die Flechten- und Sukkulantenwüsten des südlichen
<i>Afrika</i>	
5.2	Die Sahara
5.3	Exkurs zur Klima- und Kulturlandschaftsgeschichte der Sahara
5.4	Beispiele von Wüstengebirgen (Aksai Chin)
<b>C.</b>	<b>Die Waldklimате der Erde</b>
1.	<i>Übergreifende klimatische, geomorphologische und biogeographische Merkmale der innertropischen perhumiden Tieflandsregenwälder.</i>
1.1	Exkurs über die Biologie einer Begegnung
1.2	Ausgewählte azonale Vegetationstypen
1.3	Beispiele von Gebirgen der inneren Tropen
1.4	Exkurs über die Bildung von Lehrmeinungen: die obere Waldgrenze in tropischen Gebirgen
2.	<i>Übergreifende klimatische, geomorphologische und biogeographische Merkmale der wechselfeuchten Tropen</i>
2.1	Monsunwälder in SE-Asien
2.3	Mopane-Wald
2.4	Madegassische Trockenwälder
2.5	Feuchtsavanne, Trockensavanne, Dornsavanne: Holzpflanzen und
<i>Gräser</i>	<i>als Antagonisten?</i>
2.6	Beispiele von Gebirgen in Savannen (Jebel Marra)
2.7	Beispiele azonaler Vegetationstypen
3.	<i>Übergreifende klimatische, pedologische und biogeographische</i>
<i>Merkmale</i>	<i>der immerfeuchten Subtropen (Lorbeerwald)</i>
3.1	Lorbeerwälder Neuseelands
3.2	Exkurs über die Nichtigkeit des Klimas für die Vegetation Europas
4.	<i>Übergreifende klimatische, geomorphologische und biogeographische Merkmale der wechselfeuchten Subtropen (Hartlaubwald)</i>
4.1	Mediterrane Wälder und Heiden
4.2	Exkurs über Armut und Feuer: die kalifornischen, capensischen und australischen Heiden
4.3	Exkurs über Ziegen und Igelheiden
4.4	Beispiele von Gebirgen der wechselfeuchten Subtropen

5. *Übergreifende klimatische, geomorphologische, pedologische und biogeographische Merkmale der nemoralen Zone (sommergrüner Laubwald)*
  - 5.1 Wälder Mitteleuropas
  - 5.2 Exkurs zur Vegetations- und Kulturlandschaftsgeschichte Mitteleuropas.
  6. *Übergreifende klimatische, geomorphologische, pedologische und biogeographische Merkmale der borealen Zone*
  - 6.1 Boreale Nadelwälder
  - 6.2 Borealer Laubwald
  - 6.3 Ausgewählte azonale Vegetationstypen
- D. Synopsis**
1. Planetarischer Formenwandel und asymmetrischer Vegetationsaufbau der Erde.

**Literatur** Walter, Breckle: Ökologie der Erde. Stuttgart, 4 Bde.

Kurs	Veranstaltungstitel	Dozenten
19 xxx KU	Geländepraktikum Biogeographie	Miehe

**SWS** 2 (3 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Aktuelle Vegetationsstrukturen als Ergebnis holozäner Vegetationsdynamik und der Kulturlandschaftsgeschichte.

**Literatur** H. Ellenberg (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart.

**Arbeitsmittel** Taschenfloren. Das Geländepraktikum wird als 4-tägige Exkursion (Jugendherbergsübernachtungen, Busfahrten mit Fußwanderungen in ausgewählten Naturschutzgebieten) durchgeführt.

## Geowissenschaften

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
18 xxx PM	Erdgeschichte	Prinz-Grimm

**Studiengang** Bachelor-Studiengang „Biology“

**Semesterlage** Bachelorstudierende: ab 3. Semester

**Block** nein

**Credits** 6

**Voraussetzungen** Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein.

**Qualifikationsziele** Die Studierenden sollen die Grundzüge der Erdgeschichte erlernen und eine Vorstellung von den abgelaufenen Zeiträumen und deren Gliederungsprinzipien erwerben. Dazu gehören physikalisch-chemische, paläobiologische und lithostratigraphische Ansätze. Für die einzelnen Abschnitte der Erdgeschichte soll ein schematisches Bild entworfen werden. Die Studierenden sollen ihre theoretischen Grundlagen am realen Befund überprüfen können. Dazu gehört auch die richtige Benennung von Gesteinen und Fossilien.

**Lehrformen** Vorlesung „Einführung in die Erdgeschichte“ (2 SWS), Übungen „Geländeübungen zur Erdgeschichte und Geologie“ (2 SWS = 4 Tage)

**Verwendung** Das Modul ist Wahl-Profilmodul für das Bachelorstudium

**Prüfungen** Eine mündliche Prüfung mit Benotung nach Abschluss des Moduls; an Handstücken werden Fragen zum Vorlesungsstoff mit Bezug zu den Themen der Geländeübungen gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
18 xxx VL	Einführung in die Erdgeschichte	Prinz-Grimm

**SWS** 2 (4 Credits)

**Inhalt** Grundlagen der Erdgeschichte, Gliederungsansätze, Chronostratigraphie, Lithostratigraphie, Biostratigraphie, der Wandel der Erde und ihrer Lebewelt vom Präkambrium bis heute.

**Literatur** Faupl: Historische Geologie, UTB, 2000

<b>Geländeübung</b> 18 xxx UE	<b>Veranstaltungstitel</b> Geländeübungen zur Erdgeschichte und Geologie	<b>Dozenten</b> Prinz-Grimm
----------------------------------	--	--------------------------------

**SWS**

2 (4 Tage) (2 Credits)

**Inhalt**

An geologischen Aufschlüssen werden Erläuterungen zu den Lagerungsbeziehungen und den Ablagerungsbedingungen von Gesteinskörpern erarbeitet sowie deren Fossilinhalt studiert.

**Arbeitsmittel**

Hammer, Lupe, Karten, Schreibutensilien, wetterfeste Kleidung

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
18 xxx PM	Paläobiologie	Amler, Prinz-Grimm

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein.
<b>Qualifikationsziele</b>	Übersicht über die Grundlagen der Fossilentstehung und -überlieferung; Verständnis der Rolle fossiler Organismen in der Biostratigraphie, Phylogenie und Paläoökologie; Grundkenntnisse über fossile Invertebratengruppen. Grundzüge der Erdgeschichte und Verständnis für zeitliche Dimensionen und deren Gliederungsprinzipien; praktische Überprüfung theoretischer Kenntnisse am fossilen Objekt und realen Befund im Gelände.
<b>Lehrformen</b>	Kurs „Grundlagen der Paläobiologie“ (3 SWS), Vorlesung „Einführung in die Erdgeschichte“ (2 SWS), Übung „Geländeübungen zur Erdgeschichte“ (0,5 SWS = 1 Tag)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Prüfungen</b>	Zwei mündliche Teilprüfungen mit Benotung nach Abschluss des Moduls (jeweils 3 ECTS-Punkte); an Handstücken werden jeweils Fragen zur Paläobiologie (Amler) bzw. zur Erdgeschichte (Prinz-Grimm) einschließlich des Themas der Geländeübung gestellt.

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozent</b>
18 xxx PR	Grundlagen der Paläobiologie	Amler

<b>SWS</b>	3 (3 Credits)
<b>Inhalt</b>	Übersicht zur Stellung der Paläobiologie innerhalb der Naturwissenschaften zwischen Geologie und Biologie, Grundlagen der Fossilentstehung, Arten der Fossilüberlieferung; Bedeutung der Fossilien für die Evolution der Organismen, die Biostratigraphie und die Paläoökologie; Entstehung und Großgliederung der Organismen; Vorstellung der wichtigsten fossilen Invertebratengruppen: Baupläne, fossilisierbare Hartteile, Bestimmungsmerkmale und grundlegende Systematik von Foraminiferen, Radiolarien, Poriferen, Archaeocyathen, Coelenteraten, Brachiopoden, Bryozoen, Gastropoden, Bivalven, Cephalopoden, Trilobiten, Ostrakoden, Echinodermen und Graptolithen.
<b>Literatur</b>	wird am Anfang der Veranstaltung angegeben
<b>Arbeitsmittel</b>	Zeichenmaterial, Lupe

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozent</b>
18 xxx VL	Einführung in die Erdgeschichte	Prinz-Grimm

**SWS** 2 (2,5 Credits)

**Inhalt** Grundlagen der Erdgeschichte, Gliederungsansätze, Chronostratigraphie, Lithostratigraphie, Biostratigraphie, der Wandel der Erde und ihrer Lebewelt vom Präkambrium bis heute.

**Literatur** Faupl: Historische Geologie, UTB, 2000

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozent</b>
18 xxx UE	Geländeübungen zur Erdgeschichte	Prinz-Grimm

**SWS** 0,5 (1 Tag) (0,5 Credits)

**Inhalt** An geologischen Aufschlüssen werden Erläuterungen der Lagerungsbeziehungen und den Ablagerungsbedingungen von Gesteinskörpern erarbeitet sowie deren Fossilinhalt studiert.

**Arbeitsmittel** Hammer, Lupe, Karten, Schreibutensilien, wetterfeste Kleidung

<b>Modulnummer</b> 18 xxx PM	<b>Profilmodul</b> Paläontologie am Beispiel von Mikrofossilien	<b>Dozent</b> Schmidt-Effing
---------------------------------	---	---------------------------------

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester
<b>Block</b>	nein (Übungen mit BTZ 10)
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte erworben worden sein.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen die Grundzüge der Paläontologie am Beispiel von Mikrofossilien, die auch in der Anwendung die wichtigsten Fossilien stellen, erlernen. In ihrer Vielfalt reichen sie von Bakterien und Einzellern über tierische und pflanzliche Mehrzeller bis hin zu Resten von Wirbeltieren. Für die Entwicklung des Lebens, für die Entstehung und das Auffinden von Rohstoffen und Energieträgern, für die Entwicklung und das Verständnis der klimatischen und geographischen Zusammenhänge unseres Globus sind sie von entscheidender Bedeutung. In den Übungen werden zunächst die Grundlagen anhand einer didaktisch besonders geeigneten Hauptgruppe erarbeitet und anschließend auf möglichst viele weitere Gruppen ausgedehnt.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Einführung in die Paläontologie am Beispiel von Mikrofossilien“ (1 SWS), Übungen „Mikrofossilien I“ (2 SWS), Übungen „Mikrofossilien II“ (1 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist Wahl-Profilmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Prüfungen</b>	Eine mündliche Prüfung über den Inhalt von Vorlesung und Übungen mit Benotung nach Abschluss des Moduls (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b> 18 xxx VL	<b>Veranstaltungstitel</b> Einführung in die Paläontologie am Beispiel von Mikrofossilien	<b>Dozent</b> Schmidt-Effing
-------------------------------	---	---------------------------------

<b>SWS</b>	1 (1,5 Credits)
<b>Inhalt</b>	Überblick über die Mikrofossilgruppen innerhalb der Gesamtbiodiversität, Prozesse der Fossilbildung; Ökologie, Verbreitung und Evolution dieser vorzeitlichen Organismen; ihr Beitrag zum Paläoklima, zur Paläobiogeographie, zur Plattentektonik und zur Rohstoff/Energieträgersuche.
<b>Literatur</b>	kein aktuelles Lehrbuch vorhanden

<b>Übung</b> 18 xxx UE	<b>Veranstaltungstitel</b> Mikrofossilien I	<b>Dozent</b> Schmidt-Effing
---------------------------	--	---------------------------------

<b>SWS</b>	2 (als Block) (2,5 Credits)
------------	-----------------------------



<b>Inhalt</b>	Praktische Erarbeitung des in der Vorlesung abgehandelten Stoffes anhand einer didaktisch besonders geeigneten und repräsentativen Mikrofossilgruppe wie auch deren systematisch/taxonomischer Grundlagen anhand von Präparaten und Modellen
<b>Literatur</b>	keine aktuelle vorhanden
<b>Arbeitsmittel</b>	Zeichenmaterial

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozent</b>
18 xxx UE	Mikrofossilien II	Schmidt-Effing

<b>SWS</b>	1 (2 Credits)
<b>Inhalt</b>	Vorstellen weiterer repräsentativer Mikrofossilgruppen im Zusammenhang mit der Vorlesung anhand von Präparaten zur Erarbeitung eines breiten Diversitätsspektrums
<b>Literatur</b>	keine aktuelle vorhanden
<b>Arbeitsmittel</b>	Zeichenmaterial

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozent</b>
18 117 PM	Regionale Geologie	Prinz-Grimm

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein.
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen die Grundzüge der regionalen Verbreitung geologischer Gesteinskörper in Deutschland erlernen. Dazu gehört auch der strukturelle Rahmen, der sich aus der Kenntnis des tieferen Untergrundes ergibt. Weiterhin soll ein praktischer Bezug über die Nutzbarkeit der Landschaften sowie mineralischer Rohstoffe hergestellt werden. Als wichtigstes Werkzeug sollen geologische Karten interpretiert werden können.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Geologie von Deutschland“ (2 SWS), Übung „Die geologische Karte“ (2 SWS), Übung „Geländeübungen zur Geologie“ (0,5 SWS = 1 Tag)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Prüfungen</b>	Eine mündliche Prüfung mit Benotung; auf der Grundlage einer oder mehrerer geologischer Karten werden Fragen zur Geologie von Deutschland und zur Interpretation der Karten gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozent</b>
18 xxx VL	Geologie von Deutschland	Prinz-Grimm

<b>SWS</b>	2 (2,5 Credits)
<b>Inhalt</b>	Grundzüge der Geologie von Deutschland, tektonische Strukturen, die Geologie einzelner Regionen.
<b>Literatur</b>	Henningsen: Einführung in die Geologie Deutschlands, Spektrum-Verlag, 2002

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozent</b>
18 xxx UE	Die geologische Karte	Prinz-Grimm

<b>SWS</b>	2 (3 Credits)
<b>Inhalt</b>	Die Studierenden erlernen den grafischen Entwurf von Profilschnitten durch geologische Karten, um deren Aussage zu den Lagerungsbeziehungen der Gesteinskörper erfassen zu können
<b>Arbeitsmittel</b>	Zeichenmaterial

<b>Geländeübung</b> 18 xxx UE	<b>Veranstaltungstitel</b> Geländeübungen zur Geologie	<b>Dozent</b> Prinz-Grimm
----------------------------------	---	------------------------------

**SWS** 0,5 (1 Tag) (0,5 Credits)

**Inhalt** An geologischen Aufschlüssen werden Erläuterungen zu den Lagerungsbeziehungen und den Ablagerungsbedingungen von Gesteinskörpern erarbeitet sowie deren Fossilinhalt studiert.

**Arbeitsmittel** Hammer, Lupe, Karten, Schreibutensilien, wetterfeste Kleidung

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx PM	Einführung in die Pragmatische Umweltforschung	Brunzel, Jetzkowitz
<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“	
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester	
<b>Block</b>	nein	
<b>Credits</b>	6	
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften	
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Alles Wissen über Fakten, Theorien und Abstraktionen steht in konkreten gesellschaftlichen Handlungszusammenhängen. Von dieser Einsicht des klassischen Pragmatismus ausgehend, bietet das Profilmodul „Einführung in die Pragmatische Umweltforschung“ Studierenden die Möglichkeit, sich mit den Schnittstellen von Biologie und Soziologie zu beschäftigen. Ziel ist es, das biologische Fachwissen mit seinen gesellschaftlichen Kontexten in Beziehung zu setzen. Dabei wird es aber weder um die Vermittlung von so genanntem Anwendungswissen gehen, noch um das reine Auswendiglernen sozialwissenschaftlicher Denktraditionen. Vielmehr soll die naturwissenschaftliche Perspektive im Horizont von Fragestellungen nach dem Verhältnis von Natur und Gesellschaft erweitert und auf diese Weise in die Methodologie fächerübergreifender Forschung eingeführt werden.</p> <p>Das Modul vermittelt Schlüsselqualifikationen im Umgang mit komplexen Problemzusammenhängen und ist daher fächerübergreifend für verschiedene Berufsfelder bildend. Es bereitet insbesondere auf Tätigkeitsbereiche vor, in denen Reflexionen über den gesellschaftlichen Bezug der Biologie erwartet werden.</p>	
<b>Lehrformen</b>	Seminar „Texte zur Einführung in die Pragmatischen Umweltforschung“ (2 SWS) und Übung (Block) „Einführung in die Praxis der Pragmatischen Umweltforschung“ (2 SWS)	
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.	
<b>Prüfung</b>	Eine mündliche Prüfung am Ende des Moduls (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte). Es werden Fragen zum Inhalt des Seminars und der Übung gestellt.	

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Texte zur Einführung in die Pragmatische Umweltforschung	Brunzel, Jetzkowitz

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Ausgewählte Texte über Theorien und Forschungsansätze im Schnittbereich sozialwissenschaftlicher und biologischer Forschung (z.B. Soziobiologie, Sozialökologie, Uexkülls Bedeutungslehre), über die ökologische Problematik, den Diskurs über die Risikogesellschaft, die Umwelt- und Naturschutzbewegung, über (biologische) Ethik und Gesellschaft, etc. Die Studierenden erlernen dabei auch Grundkenntnisse über Prinzipien der Textinterpretation und entwickeln ihre Strategien der Argumentation. Im Rahmen des Seminars müssen die Studierenden ein Referat zu einem vorgegebenen Thema ausarbeiten und halten.

**Literatur** Ernst, u.a., Wissenschaftliches Arbeiten für Soziologen. München; Wien: Oldenburg (Die Lektüre dieses Buches wird im Seminar vorausgesetzt)

**Arbeitsmittel** Tafel und Kreide, Overhead-Projektor, Computer und Beamer für SE-Vorträge stehen zur Verfügung

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx UE	Einführung in die Praxis der Pragmatischen Umweltforschung	Brunzel, Jetzkowitz

**SWS** 2 (3 Credits; Workload: 75 h)

**Inhalt** Entwicklung konkreter Vorstellungen zu interdisziplinärer Forschung aus den Bereichen Landschaftsökologie, der Verhaltensbiologie und nicht zuletzt auch in der Wissenschaftssoziologie und der Raum- und Umweltsoziologie; Einübung in die Landschaftsinterpretation im Schnittfeld vegetationskundlicher, kulturgeographischer und gesellschaftlicher Aspekte; Reflexion über Gemeinsamkeiten und Unterschiede biologischer und kultureller Evolution sowie ökologischer und gesellschaftlicher Systeme. Ausgehend von konkreten Forschungsproblemen erarbeiten die Studierenden – angeleitet zur Selbstständigkeit – Problemlösungen. Sie erlernen dabei in der Auseinandersetzung mit dem Forschungsgegenstand sowohl Methoden der Forschung als auch Techniken der Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse und dokumentieren ihren Erkenntnisgewinn in Form eines Berichtes.

**Literatur** wird in der Übung bekannt gegeben

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Wissenschaftstheorie, Ethik und Geschichte der Biologie	Bölker, Gutmann

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molekular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab dem 3. Semester Masterstudierende: ab dem 1. Semester
<b>Block</b>	Nein, die Veranstaltung findet jährlich statt im Laufe von zwei Semestern
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele-</b>	Interdisziplinärer Überblick über die Grundformen moderner Wissenschaftstheorie, Einführung in ethische Grundpositionen, Grundzüge der Biologiegeschichte Grundkenntnisse in allgemeiner Erkenntnistheorie und Wissenschaftstheorie, Verantwortung in den modernen Wissenschaften, Prinzipien und Resultate der Wissensentwicklung. Das Modul vermittelt Qualifikationen, die geeignet sind für alle Berufsfelder aus dem Bereich der organismischen und molekularen Biowissenschaften, vor allem im Hinblick auf ihre ethische Relevanz und öffentliche Wahrnehmung.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung, Proseminar und eigenständige Lektüre der in der VL behandelten Themen anhand ausgewählter Primär- und Sekundärtexte; eigenständige Recherche und Präsentation ausgewählter Texte und Integration wichtiger Sekundärliteratur sowohl in mündlicher als auch in schriftlicher Form.
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“ Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.
<b>Prüfung</b>	Klausur (Gewichtung = 3 ECTS-Punkte) und Seminarvortrag (Gewichtung = 3 ECTS-Punkte)

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx VL	Wissenschaftstheorie der Biologie	Bölker, Gutmann

<b>SWS</b>	2 (2 Credits; Workload: 50 h)
<b>Inhalt</b>	Verhältnis der Naturwissenschaften zueinander, kritisches Verständnis wissenschaftlicher Begründungen, spezielle Anwendungen der Wissenschaftstheorie (Modell und Modellierung, Erklärung, Struktur funktionaler und historischer Theorien), Wissenschaftstheorie als

Wissenschaftskritik, geschichtliche Entwicklung zentraler biologischer Theorien (Evolution, Genetik, Ökologie, Morphologie)

**Literatur** Janich, P. & Weingarten, M. (1999): Wissenschaftstheorie der Biologie. Fink.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Wissenschaftstheorie und Ethik der Biologie	Bölker, Gutmann

**SWS** 2 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Block** nein

**Inhalt** Einführung in ethische Grundpositionen, Grundzüge der Biologiegeschichte, spezielle Anwendungen der Wissenschaftstheorie (Modell und Modellierung, Erklärung, Struktur funktionaler und historischer Theorien), Wissenschaftstheorie als Wissenschaftskritik

**Literatur** Janich, P. & Weingarten, M. (1999): Wissenschaftstheorie der Biologie. Fink.

**Arbeitsmittel**

## Mathematik

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
12 xxx PM	Mathematik für Studierende der Biologie	wechselnd

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelor-Studierende: ab dem 3. Semester Master-Studierende: ab dem 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen Gegenstände aus Grundlagengebieten der Mathematik erlernen und dabei ein Verständnis für diejenigen mathematischen Begriffe und Modelle entwickeln, die für die Biowissenschaften und für ein elementares Verständnis von Chemie und Physik relevant sind. Ein vorrangiges Ziel besteht darin, die Teilnehmer soweit an mathematische Techniken und Problemlösungsstrategien heranzuführen und ihnen durch Übungen vertraut zu machen, dass sie in die Lage versetzt werden, sowohl diese im Laufe der weiteren Ausbildung und Karriere anzuwenden als auch sich bei Bedarf weitergehende mathematische Fertigkeiten selbständig anzueignen.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Mathematik für Biologen und Humanbiologen" (2 SWS) und „Übungen zur Mathematik für Biologen und Humanbiologen“ (2 SWS), jeweils im Wintersemester
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
<b>Prüfung</b>	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 6 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls, also am Ende des WS durchgeführt. Es werden Aufgaben zum Inhalt der Vorlesung und aus dem Bereich der mathematischen Übungen gestellt.

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 xxx VL	Mathematik für Biologen und Humanbiologen	wechselnd

<b>SWS</b>	2 (3 ECTS-Punkte)
<b>Inhalt</b>	Naturwissenschaftliche Anwendungen: Prinzip der Modellbildung, mathematische Auswertung und Interpretation, analytische und numerische Verfahren.



Gegenstände der Vorlesung sind insbesondere:

Analysis und Elemente der Linearen Algebra: Zahlssysteme und elementares Rechnen, Koordinaten, Lineare Gleichungssysteme, Elementare Funktionen, Konvergenzbegriffe, Begriff der Ableitung, Technik des Differenzierens, Maxima-Minima, Approximationen, Integralbegriff, Hauptsatz, Technik des Integrierens, uneigentliche Integrale, einfache Typen von Differentialgleichungen.

Stochastik: Elementare Kombinatorik, Modelle der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Grundverfahren der mathematischen Statistik.

**Literatur**

Batschelet, E.: Einführung in die Mathematik für Biologen, Springer  
Riede, A.: Mathematik für Biologen, Vieweg

Übungen	Veranstaltungstitel	Dozenten
12 xxx UE	Übungen zur Mathematik für Biologen und Humanbiologen	wechselnd

**SWS**

2 (3 ECTS-Punkte)

**Inhalt**

Hausaufgaben und Rechenübungen unter Anleitung des Dozenten und wissenschaftlicher Hilfskräfte. Die Themen richten sich nach der parallel angebotenen Vorlesung.

**Literatur**

**Arbeitsmittel**

Taschenrechner

<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozent</b>
12 xxx PM	Mathematische und statistische Methoden	Lohöfer

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“; Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelor-Studierende: ab dem 3. Semester Master-Studierende: ab dem 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierende sollen die grundlegenden Begriffe und Problemstellungen der angewandten Mathematik (wie das Rechnen mit ungenauen Zahlen, das Entwickeln mathematischer Modelle zu beobachteten Naturgesetzen, die interpretierende Auswertung von Messreihen) kennen und verstehen lernen. Anhand zahlreicher Beispiele aus der Chemie, Medizin, Biologie und Physik sollen die gängigsten spezifischen Testverfahren und Algorithmen eingeübt werden bis hin zum selbständigen Umgang mit diesen mathematischen Instrumentarien. Zugleich soll die erforderliche Wissensgrundlage und Befähigung erworben werden, um im späteren Studium und Beruf weitergehende mathematische Spezialkenntnisse erwerben zu können, sei es in Kursen oder im Selbststudium.
<b>Lehrformen</b>	Seminar "Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten" (2 SWS) und gleichnamige Übungen dazu (2 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
<b>Prüfung</b>	Eine Schriftliche Klausur mit Benotung am Ende des Moduls (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte). Es werden theoretische Fragen und Anwendungsaufgaben aus dem Bereich des Seminars und der Übungen gestellt. Zwei Wiederholungsklausuren in der darauffolgenden vorlesungsfreien Zeit werden angeboten.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozent</b>
12 xxx SE	Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten	Lohöfer

<b>SWS</b>	2 (3 ECTS-Punkte)
------------	-------------------

<b>Inhalt</b>	<p>Zahlssysteme und elementares Rechnen. Elementare Einführung in das Differenzieren und Integrieren, Rechnen mit partiellen Ableitungen und einfachsten Differentialgleichungen.</p> <p>Datengenauigkeit, Runden und Fehlerrechnung.</p> <p>Die wichtigsten Funktionenklassen (lineare Funktionen, allgemeine Exponential-, Logarithmus- und Potenzfunktionen, Sinus und Cosinus), Beispiele für ihr Vorkommen in Chemie, Medizin, Biologie und Physik, ihre spezifischen Eigenschaften und ggf. Testverfahren zu ihrem Erkennen.</p> <p>Lineare Regression. Arrheniusgleichung, Michaelis-Menten-Gleichung und chemische Reaktionen n-ter Ordnung, jeweils mit Testverfahren. Umgang mit logarithmischem Papier.</p> <p>Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: Binomial-, Poisson- und Normalverteilung, Auswertung von Messreihen mit F-Test und t-Test, Fehler 1. und 2. Art.</p>
<b>Literatur</b>	Skriptum zum Seminar (im Internet, auch in Druckform angeboten).

<b>Übungen</b> 12 xxx UE	<b>Veranstaltungstitel</b> Übungen zu Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten	<b>Dozent</b> Lohöfer
-----------------------------	---	--------------------------

**SWS** 2 (3 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Hausaufgaben und Rechenübungen unter Anleitung des Dozenten und Wissenschaftlicher Hilfskräfte. Die Themen entsprechen dem zeitgleich angebotenen Seminarstoff.

**Literatur** Skriptum zum Seminar

**Arbeitsmittel** Taschenrechner

## Methoden

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Berufsfeld 'Biodiversität' - Überblick und Einstiegsmöglichkeiten	Brandl, Kost, Matthies, Weber, Ziegenhagen

**Studiengang** Bachelor-Studiengang "Biology",  
Master-Studiengang „Organismic Biology“

**Semesterlage** Bachelorstudierende: ab 3. Semester  
Masterstudierende: ab 1. Semester

**Block** Nein

**Credits** 6

**Voraussetzungen** Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein.  
Masterstudierende: abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften

**Qualifikationsziele** Im Rahmen dieses Moduls sollen sich die Studierenden einen Überblick über die Berufsfelder in der 'Organismischen Biologie' verschaffen. Es soll ihnen im Rahmen von vermittelten Praktika (mit Bewerbungshilfen) der Einstieg in das Berufsleben erleichtert werden. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organismischer Biologie und überall dort, wo systemische Problemlösungen gefordert werden, z.B. Behörden- und Verwaltungslaufbahn, Hochschul- und Industrieforschung, Gutachtertätigkeit.

**Lehrformen** Seminar „Überblick über die Berufsfelder“ (1 SWS)  
Praktikum „Training for Jobs“ (3 SWS)

**Verwendung** Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und im Master-Studiengang „Organismic Biology“.

**Prüfung** 2 Teilmodulprüfungen: 1 mündliche Prüfung (benoteter Seminarvortrag mit Gewichtungsfaktor 2 ECTS-Punkte) und 1 schriftliche Prüfung (benoteter Praktikumsbericht mit Gewichtungsfaktor 4 ECTS-Punkte).

Seminar	Veranstaltungstitel	Dozenten
17 xxx SE	Überblick über die Berufsfelder	Brandl, Kost, Matthies, Weber, Ziegenhagen

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalt:** In diesem Seminar wird ein Überblick über mögliche Berufsfelder im Bereich der Organismischen Biologie vermittelt. Dieser wird zum einen über Recherchen durch die Studierenden selbst verschafft, zum anderen

werden ggf. Gäste aus Wissenschaft und Praxis (Institutionen, Behörden, Non Governmental Organisations, Industrie, Technologie Transferzentralen und Start-Ups) zum Diskutieren eingeladen.

**Literatur:** Internet

<b>Praktikum</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Training for Jobs	Brandl, Kost, Matthies, Weber, Ziegenhagen

**SWS** 3 (4 Credits; Workload: 100 h)

**Inhalt:** Im Rahmen dieser Veranstaltung werden den Studierenden Kontakte für berufsbezogene Praktika (national/international) vermittelt, die sie dann für einen Block von mindestens 3 SWS wahrnehmen sollen.

**Literatur** Fachbezogen

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Einf. Konfok. Laserscan Mikroskopie	Buttgereit, Grolig, Schachtner

<b>Vollständiger Titel:</b>	Einführung in die konfokale Laserscan-Mikroskopie
<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Semesterlage</b>	ab dem 3. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	<p>Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein.</p> <p>BTZ: 16 TeilnehmerInnen</p>
<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden werden im Vorlesungs-Teil dieser Veranstaltung in die theoretischen und technischen Grundlagen von Fluoreszenz- und Konfokaler Laserscan Mikroskopie eingeführt. Das Praktikum zeigt an Hand von Beispielen Anwendungs- und Analysemöglichkeiten des konfokalen Laserscan-Mikroskops. Das erhaltene Bild- und Datenmaterial wird dokumentiert, ausgewertet und abschließend im Plenum als Seminarvortrag vorgestellt. Das Modul besitzt berufsqualifizierenden Charakter für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organischer und molekularer Lebenswissenschaften, wo fortgeschrittene Mikroskopie-Techniken essentiell zur Aufklärung intra- und interzellulärer Struktur-Funktionsbeziehungen beitragen.</p>
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung/Seminar „Projektorientierte Einführung in die konfokale Laserscan Mikroskopie“ (1 SWS) und Kurs „Projektorientierte Einführung in die konfokale Laserscan Mikroskopie“ (3 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul (Profilmodul) für den Bachelor-Studiengang „Biology“
<b>Prüfung</b>	<p><i>Vorlesung/Seminar und Kurs:</i> Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls abgelegt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung, des Seminars und des Kurses gestellt. Dabei werden neben Kenntnissen zum Inhalt dieses Moduls auch Kenntnisse zu zell-relevanten Inhalten der Kernmodule des Bachelorstudiums vorausgesetzt.</p> <p><i>Kurs:</i> Zusätzlich zur Prüfung muss ein Protokoll geführt werden. Dieses Protokoll wird ebenfalls benotet.</p> <p><i>Seminar:</i> Es muss ein Referat im Themengebiet des Seminars gehalten werden. Die Referate werden benotet, wobei Inhalt und Präsentation sowie die Qualität des Handouts in die Benotung einfließen, aber auch die Beteiligung an der Erörterung anderer Referatsinhalte bewertet wird.</p> <p>Die Gesamtnote ergibt sich aus jeweils 1/3 der Note von schriftlicher Prüfung (Gewichtungsfaktor = 2 ECTS-Punkte), der Note des Kurs-Protokolls (Gewichtungsfaktor = 2 ECTS-Punkte) und der Seminarnote (Gewichtungsfaktor = 2 ECTS-Punkte).</p>

<b>Vorlesung/Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 XX VL/SE	Projekt. Einf. Konfok. Laserscan Mikroskopie	Buttgereit, Grolig, Schachtner

**SWS** 1 (1,5 Credits; Workload: 38 h)

**Inhalte** Theoretische und technische Grundlagen von Fluoreszenz- und Konfokaler Laserscan Mikroskopie sowie deren Anwendungsgebiete

**Literatur** Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 XX KU	Projekt. Einf. Konfok. Laserscan Mikroskopie	Buttgereit, Grolig, Schachtner

**SWS** 3 (4,5 Credits; Workload: 112 h)

**Inhalte** Anwendungs- und Analysemöglichkeiten des konfokalen Laserscan-Mikroskops an Hand von Beispielen; Grundlagen der Immuncytochemie und der Vital-Fluoreszenzmarkierung.

**Literatur** Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien



<b>Modulnummer</b>	<b>Profilmodul</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx PM	Mikroskopie (Lichtmikroskopie, Fluoreszenz, TEM)	Grolig, Mörschel

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang "Biology", Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“,
<b>Semesterlage</b>	Bachelor-Studiengang: ab 3.Semester, Master-Studiengang: ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	<p>Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein.</p> <p>Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften</p> <p>BTZ: 16 TeilnehmerInnen</p>
<b>Qualifikationsziele-</b>	<p>Die Studierenden sollen mit den theoretischen und praktischen Grundlagen der mikroskopischen Methoden vertraut werden und das Anwendungspotenzial dieser Techniken kennenlernen, wobei der Bogen von der Lichtmikroskopie bis zur Elektronenmikroskopie geschlagen wird. In der Lichtmikroskopie werden die Mikroskop-Optik und unterschiedliche Verfahren wie die Phasenkontrast- und die Interferenzkontrast-Mikroskopie sowie die Fluoreszenzmikroskopie vorgestellt; im Lichtmikroskop wie auch im Transmissionselektronenmikroskop werden geeignete Präparate beispielhaft untersucht. Zum Abschluss des Kurses sollen die Verfahren und Anwendungsmöglichkeiten der vorgestellten mikroskopischen Methoden bekannt sein, ebenso wie die grundlegende Zellstrukturen (und deren Funktionen) von Prokaryoten und Eukaryoten. Das Modul besitzt berufsqualifizierenden Charakter für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organischer und molekularer Lebenswissenschaften, wo fortgeschrittene Mikroskopie-Techniken essentiell zur Aufklärung intra- und interzellulärer Struktur-Funktionsbeziehungen beitragen. Die Untersuchung von Dynamik (Lichtmikroskopie) und Ultrastruktur (Elektronenmikroskopie) ergänzen sich hierbei.</p>
<b>Lehrformen</b>	Seminar „Mikroskopische Verfahren und Anwendungen“ (1 SWS) und Praktikum „Mikroskopische Verfahren und Anwendungen“ (3 SWS)
<b>Verwendung</b>	<p>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang "Biology" und die Master-Studiengänge "Molecular and Cellular Biology" und "Organismic Biology".</p> <p>Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen.</p>
<b>Prüfung</b>	Ein Wissenstest (schriftliche Prüfung) nach Abschluss des Kurses (Gewichtungsfaktor = 2 ECTS-Punkte), ein Seminar-Vortrag (Gewichtungsfaktor = 2 ECTS-Punkte) und das Abschlussprotokoll (Gewichtungsfaktor = 2 ECTS-Punkte) gehen jeweils zu einem Drittel in die Modulnote ein.



<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx SE	Mikroskopische Verfahren und Anwendungen (Lichtmikroskopie, Fluoreszenz, TEM)	Grolig, Mörschel

**SWS** 1 (1,5 Credits; Workload: 38 h)

**Inhalt** Theoretische Grundlagen der Licht-, Fluoreszenz- und Transmissionselektronenmikroskopie; Dynamik und Ultrastruktur der Zelle; Beispiele mikroskopischer Anwendungen aus dem Bereich Licht-, Fluoreszenz- und Transmissionselektronenmikroskopie.

**Literatur** Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien (wird gestellt)

<b>Kurs</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Mikroskopische Verfahren und Anwendungen (Lichtmikroskopie, Fluoreszenz, TEM)	Grolig, Mörschel

**SWS** 3 (4,5 Credits; Workload: 112 h)

**Inhalt** Demonstration des Großgerätes TEM. Mikroskopieren von licht- und elektronenmikroskopischen Beispiel-Präparaten.

**Literatur** Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien (wird gestellt)

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
17 xxx PM	Projekt. Einf. Rasterelektronenmikroskopie	Kost, Rexer

Vollständiger Titel:	Projektorientierte Einführung in die Rasterelektronenmikroskopie
Studiengang	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
Semesterlage	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
Block	nein
Credits	8
Teilnehmer	BTZ: 6 TeilnehmerInnen
Voraussetzungen	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
Qualifikationsziele	Die Studierenden werden im Vorlesungs-Teil dieser Veranstaltung in die theoretischen und technischen Grundlagen von Rasterelektronenmikroskopie und den zugehörigen präparativen Arbeiten an biologischen Proben eingeführt. Das Praktikum führt durch projektbezogene Arbeiten (Interaktionen und zellulären Differenzierungen von Pilzen) in die Anwendungs- und Analysemöglichkeiten des Rasterelektronenmikroskops ein. Die Studierenden sollen nach der Veranstaltung in der Lage sein, grundlegende Analysen am Rasterelektronenmikroskop eigenständig zu konzipieren und durchzuführen. Das im Rahmen der Projekte erhaltene Bild- und Datenmaterial wird dokumentiert, ausgewertet und abschließend im Plenum als Seminarvortrag vorgestellt. Das Modul ist geeignet für forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich organischer und molekularer Biowissenschaften.
Lehrformen	Vorlesung/Seminar „Rasterelektronenmikroskopie, Methoden und Anwendungen“ (1 SWS) und Kurs „Projektbezogene Rasterelektronenmikroskopie“ (4 SWS)
Verwendung	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
Prüfung	<i>Kurs:</i> Schriftlich mit Benotung. Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls abgelegt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt. Dabei werden neben Kenntnissen zum Inhalt dieses Moduls auch Kenntnisse zu Inhalten der Kernmodule des Bachelorstudiums vorausgesetzt (Gewichtungsfaktor: 4 ECTS-Punkte) <i>Kurs:</i> Zusätzlich zur Prüfung muss ein Protokoll über die durchgeführten Versuche erstellt werden. Dieses Protokoll wird ebenfalls benotet (Gewichtungsfaktor: 2 ECTS-Punkte). Abgabetermin: letzter Tag des Moduls

*Seminar:* Es muss ein Referat im Themengebiet des Seminars gehalten werden. Das Referat wird benotet, wobei Inhalt und Präsentation sowie die Qualität des Handouts in die Benotung einfließen (Gewichtungsfaktor: 2 ECTS-Punkte).

<b>Vorlesung/Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx VL/SE	Rasterelektronenmikroskopie, Methoden und Anwendungen	Kost, Rexer

**SWS** 1 (2 Credits; Workload: 50 h)

**Inhalte** Theoretische und technische Grundlagen sowie Einsatzgebiete der Rasterelektronenmikroskopie inklusive der präparativen Methoden.

**Literatur** Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

<b>Modulnummer</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
17 xxx KU	Projektbezogene Rasterelektronenmikroskopie	Kost, Rexer

**SWS** 4 (6 Credits; Workload: 150 h)

**Inhalte** Projektbezogene Anwendungs- und Analysemöglichkeiten des Rasterelektronenmikroskops im Rahmen der von Projekten zur Interaktion und zellulären Differenzierung von Pilzen.

**Literatur** Sowohl Lehr- und Methodenbücher als auch Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Monographien

<b>Modulnummer</b> 17 xxx PM	<b>Profilmodul</b> Scientific writing	<b>Dozenten</b> Galland, Grolig
---------------------------------	--	------------------------------------

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	3
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele</b>	Den Studierenden sollen Konzepte für wissenschaftliches Schreiben und Dokumentationstechniken vermittelt werden, die für die Abfassung Wissenschaftlicher Hausarbeiten, Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten Anwendung finden. Darüber hinaus werden sprachliche und publikationstechnische Kenntnisse vermittelt, die für die Abfassung deutscher und englischer Dokumente sowie englischsprachiger Publikationen in Journalen mit internationalem Gutachterwesen erforderlich sind. Die Studierenden sollen anhand von Übungen lernen, wissenschaftliche Daten und Zusammenhänge sprachlich und graphisch korrekt darzustellen und Texte anderer Autoren kritisch zu redigieren („Probe-Publikation“ von Daten und Analyse von Texten aus Originalpublikationen und Abschlussarbeiten von Studierenden). In dem Modul werden Fertigkeiten erlernt, die für die Abfassung und elektronische Einreichung von Publikationen notwendig sind. Darüberhinaus vermittelt das Modul Kenntnisse zur Beantragungspraxis von Fördermitteln für die berufliche Laufbahn und die wissenschaftliche Forschung. Das Modul eignet sich für alle späteren Berufe, da schriftliche bzw. mündliche Kommunikation zu den elementarsten Schlüsselqualifikationen zählt.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Scientific writing" (1 SWS), Seminar mit Übungen (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul für das Bachelor- und das Masterstudium der Biologie. Studierende anderer Fachbereiche mit Biologie als Nebenfach können dieses Modul ebenfalls wählen. L3-Studierende können dieses Modul im 5. Semester belegen.
<b>Prüfung</b>	Übungsarbeit: Abfassung einer „Publikation“ bzw. eines Teilbereiches davon (z.B. Zusammenfassung, Diskussion).

<b>Vorlesung</b> 17 xxx VL	<b>Veranstaltungstitel</b> Scientific writing	<b>Dozenten</b> Galland
-------------------------------	--	----------------------------

**SWS** 1 (1,5 ECTS)

**Inhalt** Grundlagen der Abfassung von Protokollen, wissenschaftlichen Hausarbeiten, Bachelorarbeiten, Masterarbeiten und Doktorarbeiten; sprachliche und publikationstechnische Kenntnisse, die für die Abfassung englischsprachiger Publikationen in Journalen mit internationalem Gutachterwesen erforderlich sind; Aufbereitung von Daten für Publikationen, Organisation des wissenschaftlichen Publikationswesens und der Fördereinrichtungen

**Literatur** R.A. Day, How to write and publish a scientific paper, 5th edition, Oryx Press  
R.A. Day, Scientific English: A Guide for scientists and other professionals, 2nd edition, Oryx Press, und andere Quellen.

<b>Seminar</b> 17 xxx SE	<b>Veranstaltungstitel</b> Scientific writing	<b>Dozenten</b> Galland
-----------------------------	--	----------------------------

**SWS** 1 (1,5 ECTS)

**Inhalt** Praktische Übungen zur Abfassung wissenschaftlicher Dokumente und Publikationen; Erstellung wissenschaftlicher Poster; Vortragstechniken; Redigieren von Beispiel-Abschlussarbeiten und von wissenschaftlichen Texten aus der Originalliteratur.

**Literatur** R.A. Day, How to write and publish a scientific paper, 5th edition, Oryx Press  
R.A. Day, Scientific English: A Guide for scientists and other professionals, 2nd edition, Oryx Press, und andere Quellen.

## Psychologie

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
04 xxx PM	Biologische Psychologie	Rösler, Schwarting, NN

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	8
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Biologischen Psychologie erlernen und dabei ein Verständnis für die psychologischen Grundbegriffe, Methoden und Theorien erwerben.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung „Biologische Psychologie“ (2 SWS) und zwei Seminare aus diesem Inhaltsbereich (je 2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
<b>Prüfung</b>	1) Klausur nach Abschluss des Moduls. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung gestellt (Gewichtungsfaktor: 4 ECTS-Punkte). 2) Im Rahmen jedes Seminars muss ein Referat erarbeitet und gehalten werden. Zu jedem Vortrag ist außerdem ein Handout zu erstellen, das den Inhalt des Referates übersichtlich zusammenfasst. Die Referate werden benotet, wobei Inhalt und Präsentation des Vortrags sowie die Qualität des Handouts in die Benotung einfließen. (Gewichtungsfaktor: je 2 ECTS-Punkte)

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
04 xxx VL	Biologische Psychologie	Rösler

<b>SWS</b>	2 (4 ECTS-Punkte)
<b>Inhalt</b>	Grundlagen der Neuroanatomie des menschlichen Gehirns, Prinzipien elektrischer und chemischer Signalübertragung, biopsychologische Methoden (z.B. Verhaltensparadigmen, bildgebende Verfahren, elektrische und chemische Ableitungen, Stimulations- und Läsionsmethoden), sowie inhaltliche Schwerpunkte wie Hemisphärenspezialisierung, Aufmerksamkeit, Lernen, Gedächtnis und Plastizität.
<b>Literatur</b>	Carlson, N.R. (2004) Physiology of Behavior (8 <sup>th</sup> ed.). Boston, Pearson.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
04 xxx SE	Seminar zur Biologischen Psychologie I	Rösler, Schwarting, N.N.

**SWS** 2 (2 ECTS-Punkte)

**Inhalt** In den Seminaren werden ausgewählte Themen aus der zugehörigen Vorlesung unter aktiver Teilnahme der Studierenden (z.B. Gruppenarbeit, Kurzpräsentationen, Hausarbeit, Referat) vertieft. Beispiele sind „Einführung in die Psychopharmakologie“, „Aufbau und Funktion des Nervensystems“, „Biologische Grundlagen der Kognition“, „Physiologische Grundlagen von Gedächtnis und Sprache“, „Psychophysiologie der Aufmerksamkeit“, „Lokalisation kognitiver Funktionen mit bildgebenden Verfahren“. Neben der inhaltlichen Vertiefung wird besonderes Gewicht auf die Vermittlung verschiedener Facetten des experimentellen Arbeitens gelegt. Häufig werden Originalarbeiten aus Fachzeitschriften in englischer Sprache behandelt

**Literatur** Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
04 xxx SE	Seminar zur Biologischen Psychologie II	Rösler, Schwarting, N.N.

**SWS** 2 (2 ECTS-Punkte)

**Inhalt** In den Seminaren werden ausgewählte Themen aus der zugehörigen Vorlesung unter aktiver Teilnahme der Studierenden (z.B. Gruppenarbeit, Kurzpräsentationen, Hausarbeit, Referat) vertieft. Beispiele sind „Einführung in die Psychopharmakologie“, „Aufbau und Funktion des Nervensystems“, „Biologische Grundlagen der Kognition“, „Physiologische Grundlagen von Gedächtnis und Sprache“, „Psychophysiologie der Aufmerksamkeit“, „Lokalisation kognitiver Funktionen mit bildgebenden Verfahren“. Neben der inhaltlichen Vertiefung wird besonderes Gewicht auf die Vermittlung verschiedener Facetten des experimentellen Arbeitens gelegt. Häufig werden Originalarbeiten aus Fachzeitschriften in englischer Sprache behandelt

**Literatur** Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Dozenten</b>
04 xxx PM	Entwicklungspsychologie	Lohaus, Lißmann, Kumpf, N.N.

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	NEIN
<b>Credits</b>	10
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse über Entwicklungsveränderungen im Kindes- und Jugendalter erhalten. Dazu werden theoretische und methodische Grundlagen vermittelt sowie Entwicklungsveränderungen in verschiedenen Inhaltsbereichen beleuchtet (u.a. Lernen und Gedächtnis, Sprache, Moral, Geschlechtstypisierung). Es wird weiterhin auf Anwendungsbezüge eingegangen, die sich aus der Entwicklungspsychologie ergeben.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesungen „Entwicklungspsychologie I und II“ (zweisemestrig mit je 2 SWS) und ein Seminar aus einem entwicklungspsychologischen Inhaltsbereich (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Prüfung</b>	Mündlich mit Benotung (Gesamtgewichtungsfaktor = 10 ECTS-Punkte). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der beiden Vorlesungen und des besuchten Seminars gestellt.

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozent</b>
VL	Entwicklungspsychologie I	Lohaus

<b>SWS</b>	2 (4 ECTS-Punkte)
<b>Inhalt</b>	Grundbegriffe und Theorien der Entwicklungspsychologie (Lern- und Sozialisationstheorien, kognitive Theorien und Informationsverarbeitungstheorien, Familienentwicklungstheorien), Entwicklung in der frühen Kindheit (Motorik- und Sensorikentwicklung, frühe Eltern-Kind-Interaktion und Bindungsentwicklung).
<b>Literatur</b>	Oerter, R. & Montada, L. (2002), Entwicklungspsychologie (5. Auflage). München: Psychologie Verlags Union.



<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
VL	Entwicklungspsychologie II	Lohaus

**SWS** 2 (4 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Entwicklung in der mittleren Kindheit in Inhaltsbereichen wie Lernen und Gedächtnis, Intelligenz, Sprache, Moral, Geschlechtstypisierung, Selbstkonzept und Identitätsfindung; Entwicklungsveränderungen im Jugend- und Erwachsenenalter; Methodische Grundlagen der Entwicklungspsychologie (Längsschnitt und Querschnitt, Datenerhebungsmethoden in verschiedenen Altersabschnitten); Anwendungsbezüge der Entwicklungspsychologie.

**Literatur** Oerter, R. & Montada, L. (2002), Entwicklungspsychologie (5. Auflage). München: Psychologie Verlags Union.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
SE	Seminar zur Entwicklungspsychologie	Lohaus, Lißmann, Kumpf, N.N.

**SWS** 2 (2 ECTS-Punkte)

**Inhalt** In dem Seminar werden ausgewählte Themen der Entwicklungspsychologie unter aktiver Teilnahme der Studierenden (z.B. Referat, Hausarbeit, Gruppenarbeit) vertieft. Die Themen beziehen sich auf verschiedene Altersabschnitte und Inhaltsbereiche der Entwicklungspsychologie.

**Literatur** Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Dozenten</b>
04 xxx PM	Lernen, Motivation und Emotion	Lachnit, Pawlak, Reinhard, Schwarting, NN

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“, Masterstudiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	10
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele-</b>	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Lern-, Motivations- und Emotionspsychologie erlernen und dabei ein Verständnis für die psychologischen Grundbegriffe und Theorien erwerben. Neben den speziellen theoretischen Grundlagen werden experimentalpsychologische Fertigkeiten in der Konzeption und Durchführung von Experimenten vermittelt.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesungen „Lernen“ (2 SWS), „Motivation/Emotion“ (2 SWS) und ein Seminar aus diesen Inhaltsbereichen (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
<b>Prüfung</b>	Eine Klausur über den Inhalt der beiden Vorlesungen am Ende der Vorlesungszeit ( 8 ECTS-Punkte). Außerdem ist im Rahmen des Seminars verpflichtend eine der folgenden Prüfungsoptionen zu wählen (Gewichtungsfaktor: 1 x 2 ECTS-Punkte) a) Referat über ein vorgegebenes Themengebiet; b) Hausarbeit über ein vorgegebenes Thema c) Andere aktive Form der Mitarbeit ( in der Regel als Gruppenarbeit) nach Maßgabe der Veranstaltungsleiter in Kombination mit einer mündlichen Präsentation

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
04 xxx VL	Lernen	Lachnit

**SWS** 2 ( 4 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Reflexe, Habituation und Sensitivierung; Grundlagen und Mechanismen des klassischen Konditionierens; Grundlagen und Mechanismen des instrumentellen Konditionierens; Reizdiskrimination und Reizgeneralisation; Kognition bei Tieren.

**Literatur** Domjan, M. (2003). The principles of learning and behavior (5<sup>th</sup> ed.).  
Monterey, CA: Brooks/Cole.

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
04 xxx VL	Motivation und Emotion	Schwarting

**SWS** 2 (4 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Grundbegriffe (Motivation, Motiv, Bedürfnis, Antrieb, primäre und sekundäre Triebe, Anreiz, Instinkt); biologische Motive (Hunger, Durst, Sexualität, Aggression); homöostatische und nicht-homöostatische Mechanismen; energetische und Arousal-Konzepte; lerntheoretische Konzepte; kognitive Ansätze; Sucht und Abhängigkeit (Anreizmotivation, kompensatorische Prozesse, Belohnungstheorien, Hirnmechanismen); Emotionstheorien; Stress, Coping, endokrine und immunologische Aspekte, autonomes Nervensystem.

**Literatur** Schneider, K. & Schmalt, H. D. (2000). Motivation. Stuttgart: Kohlhammer.  
Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
04 xxx SE	Seminar zu Lernen, Motivation oder Emotion	Lachnit, Pawlak, Reinhard, Schwarting, NN

**SWS** 2 (2 ECTS-Punkte)

**Inhalt** In dem Seminar werden ausgewählte Themen aus der zugehörigen Vorlesung unter aktiver Teilnahme der Studierenden (z.B. Gruppenarbeit, Kurzpräsentationen, Hausarbeit, Referat) vertieft. Neben der inhaltlichen Vertiefung wird besonderes Gewicht auf die Vermittlung verschiedener Facetten des experimentellen Arbeitens gelegt.

**Literatur** Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
04 xxx PM	Persönlichkeitspsychologie	Margraf-Stiksrud, Pauls, Stemmler

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	Nein
<b>Credits</b>	10
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 (max. 72) ECTS-Punkte erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Persönlichkeitspsychologie und der Differentiellen Psychologie kennen lernen. Ziel ist das Verständnis der grundlegenden Konzepte über Unterschiede zwischen Menschen und Gruppen innerhalb einer bestimmten Population. Dieses Verständnis schließt ein (a) die psychometrische Methodik, (b) die verwendeten Datenquellen und ihre Bewertung, (c) die Kenntnis der Theorien, Merkmalsbereiche und Einzelmerkmale, nach denen sich die Normalvarianten individueller Besonderheiten hauptsächlich beschreiben lassen sowie (d) Ansätze zur Erklärung der Herkunft individueller Unterschiede (Genom, Anatomie und Physiologie vor allem des Nervensystems, Kultur und soziale Umwelt, Lerngeschichte, Absichten und Lebensziele). Studierende mit diesen Kenntnissen sollten in die Lage sein, die aktuelle Fachliteratur einzuordnen und zu verstehen.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Persönlichkeitspsychologie I" (2 SWS), „Persönlichkeitspsychologie II" (2 SWS) und ein Seminar aus dem Angebot der Persönlichkeitspsychologie (2 SWS).
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und in den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Prüfung</b>	Eine Klausur über den Inhalt der beiden Vorlesungen am Ende des Moduls ( 8 ECTS-Punkte). Außerdem ist im Rahmen des Seminars verpflichtend eine der folgenden Prüfungsoptionen zu wählen (Gewichtungsfaktor: 1 x 2 ECTS-Punkte) d) Referat über ein vorgegebenes Themengebiet e) Hausarbeit über ein vorgegebenes Thema

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
04 xxx VL	Persönlichkeitspsychologie I	Stemmler

**SWS** 2 (4 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Persönlichkeit und Differentielle Psychologie; psychodynamische, phänomenologische, verhaltenstheoretische, biopsychologische und evolutionstheoretische Perspektiven; dispositionelle Perspektive: Persönlichkeitsdimensionen; methodologische Aspekte.

**Literatur** Amelang, M., Bartussek, D. (2001). Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung (aktuelle Auflage). Stuttgart: Kohlhammer.  
McAdams, D.P. (2001) The person (aktuelle Auflage). Orlando: Harcourt College Publishers.

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
04 xxx VL	Persönlichkeitspsychologie II	Stemmler

**SWS** 2 (4 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Intelligenz und Informationsverarbeitung; Korrelate der Intelligenz; Grundlagen der Verhaltensgenetik; Verhaltensgenetik von Intelligenz und Persönlichkeit; Kreativität; Stress und Coping; Physische Attraktivität; Persönlichkeitsstörungen; Verdrängung; Geschlechtsunterschiede.

**Literatur** Amelang, M., Bartussek, D. (2001). Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung (aktuelle Auflage). Stuttgart: Kohlhammer.  
McAdams, D.P. (2001) The person (aktuelle Auflage). Orlando: Harcourt College Publishers.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
04 xxx SE	diverse Titel	Margraf-Stiksrud, Pauls, Stemmler

**SWS** 2 (2 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Je nach aktuellem Seminarangebot aus den Bereichen Intelligenz, Persönlichkeitstheorien, Geschlechtsunterschiede, Biografik, Verhaltensgenetik, Selbst und Identität, Emotion und Persönlichkeit, u.a.m.

**Literatur** Wird im Seminar bekannt gegeben.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Dozenten</b>
04 xxx PM	Wahrnehmung, Kognition und Sprache	Lachnit, Rösler, NN

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab 3. Semester Masterstudierende: ab 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	10
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele-</b>	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie (Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Problemlösen, Sprache) erlernen und dabei ein Verständnis für die psychologischen Grundbegriffe und Theorien erwerben. Neben den speziellen theoretischen Grundlagen werden experimentalpsychologische Fertigkeiten in der Konzeption und Durchführung von Experimenten vermittelt.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesungen „Wahrnehmung“ (2 SWS), „Kognition und Sprache“ (2 SWS), und ein Seminar aus diesen Inhaltsbereichen (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ und den Master-Studiengängen „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“.
<b>Prüfung</b>	Eine Klausur über den Inhalt der beiden Vorlesungen am Ende der Vorlesungszeit ( 8 ECTS-Punkte). Außerdem ist im Rahmen des Seminars verpflichtend eine der folgenden Prüfungsoptionen zu wählen (Gewichtungsfaktor: 1 x 2 ECTS-Punkte) f) Referat über ein vorgegebenes Themengebiet; g) Hausarbeit über ein vorgegebenes Thema h) Andere aktive Form der Mitarbeit ( in der Regel als Gruppenarbeit) nach Maßgabe der Veranstaltungsleiter in Kombination mit einer mündlichen Präsentation

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
04 xxx VL	Wahrnehmung	Lachnit

**SWS** 2 (4 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Visuelle Wahrnehmung (elementare sensorische und höhere Verarbeitungsschritte, Farbwahrnehmung, Objektwahrnehmung, Bewegungswahrnehmung), auditive Wahrnehmung (elementare sensorische und höhere Verarbeitungsschritte, Lokalisation von Schall, Sprachperzeption), Gleichgewichtssinn, Geruchs- und Geschmackswahrnehmung

**Literatur**

Goldstein, E. B. (2002) Wahrnehmungspsychologie. 2. deutschsprachige Auflage (Translation of 6th US edition Sensation and Perception). Heidelberg: Spektrum Verlag.

<b>Vorlesung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
04 xxx VL	Kognition und Sprache	Rösler

**SWS**

2 (4 ECTS-Punkte)

**Inhalt**

Aufmerksamkeitssteuerung, Strukturen des Gedächtnisses (Ultrakurzzeitgedächtnis, Arbeitsgedächtnis, Langzeitgedächtnis), Mechanismen des Speicherns und Abrufens, Repräsentation von Information im Gedächtnis, Begriffsbildung, logisches Schließen und Problemlösen, Psycholinguistische Grundlagen, Wort-, Satz- und Textverstehen, Sprachproduktion

**Literatur**

Anderson, J. R. (2001) Kognitive Psychologie. 3rd ed. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag; 2001.  
Best, J. B. (1999) Cognitive Psychology. 5th ed. New York: West Publishing Company; 1999.

<b>Seminar</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
04 xxx SE	Seminar zur Wahrnehmung bzw. Kognition und Sprache	Lachnit, Rösler, NN

**SWS**

2 (2 ECTS-Punkte)

**Inhalt**

In dem Seminar werden ausgewählte Themen aus der zugehörigen Vorlesung unter aktiver Teilnahme der Studierenden (z.B. Gruppenarbeit, Kurzpräsentationen, Hausarbeit, Referat) vertieft. Neben der inhaltlichen Vertiefung wird besonderes Gewicht auf die Vermittlung verschiedener Facetten des experimentellen Arbeitens gelegt. In der Regel werden Originalarbeiten aus Fachzeitschriften in Englischer Sprache behandelt

**Literatur**

Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

## Ev. Theologie

Modulnummer	Profilmodul	Dozenten
05 xxx PM	Bioethik	Dabrock (Nethöfel)
<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“	
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab dem 3. Semester Masterstudierende: ab dem 1. Semester	
<b>Block</b>	nein	
<b>Credits</b>	6	
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften	
<b>Qualifikationsziele</b>	Überblick über Grundbegriffe, Themenfelder, Methoden und Geschichte der Bioethik und der allgemeinen Ethik. Befähigung zur (bio-)ethischen Urteilsbildung	
<b>Lehrformen</b>	Bioethische oder allgemeinethische Vorlesung (2 SWS) und bioethisches oder allgemeinethisches Seminar (2 SWS) (zumindest eine Veranstaltung muss bioethisch ausgerichtet sein)	
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie in den Master-Studiengängen „Molekular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“	
<b>Prüfung</b>	Eine schriftliche (Klausur) <b>oder</b> eine mündliche Prüfung zum Abschluss des Moduls. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).	

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
05 xxx VL	Bioethik	Dabrock (Nethöfel)

**SWS** 2 ( 3 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Im Ausgang von ausgewählten bioethischen Konflikten wird zurückgefragt, mit welchen beschreibenden und welchen normativen Kriterien biopolitische und -ethische Entscheidungen in der Regel getroffen wurden und werden. Auf diese Weise werden die Teilnehmenden gestärkt, Ihre eigene bioethische Urteilskompetenz jenseits reiner Intuition oder bloßen Fatalismus zu stärken.

**Literatur** wird jeweils angegeben



<b>Seminar</b> 05 xxx VL	<b>Veranstaltungstitel</b> Bioethik	<b>Dozenten</b> Dabrock (Nethöfel)
-----------------------------	--	---------------------------------------

**SWS** 2 ( 3 ECTS-Punkte)

**Inhalt** Im Ausgang von ausgewählten bioethischen Konflikten wird zurückgefragt, mit welchen beschreibenden und welchen normativen Kriterien biopolitische und –ethische Entscheidungen in der Regel getroffen wurden und werden. Auf diese Weise werden die Teilnehmenden gestärkt, Ihre eigene bioethische Urteilskompetenz jenseits reiner Intuition oder bloßen Fatalismus zu stärken.

**Literatur** wird jeweils angegeben

Modulnummer	Modulname	Dozenten
05 xxx PM	Praktische Sozialethik	Nethöfel ,Dabrock

<b>Studiengang</b>	Bachelor-Studiengang „Biology“, Master-Studiengänge „Molecular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Semesterlage</b>	Bachelorstudierende: ab dem 3. Semester Masterstudierende: ab dem 1. Semester
<b>Block</b>	nein
<b>Credits</b>	6
<b>Voraussetzungen</b>	Bachelorstudierende: Aus dem Bereich der biologischen und naturwissenschaftlich-mathematischen Kernmodule müssen mindestens 50 ECTS-Punkte (max. 72) erworben worden sein. Masterstudierende: Abgeschlossenes Bachelor-, L3- oder Diplom-Studium in Biologie oder anderen Naturwissenschaften
<b>Qualifikationsziele</b>	Überblickswissen über den geschichtlichen Kontext und die gegenwärtige Bedeutung ethischer Grundpositionen sowie über ihre Ansatzpunkte für die Entfaltung von Bereichsethiken; kritische Einschätzung ihrer relativen Stärken und Schwächen; Begründungsverfahren und Modelle ethischer Urteilsbildung. Kenntnis von Grundthemen, -werten und Lösungsangeboten der christlichen Mehrheitskultur; Erörterung von Ausgangssituationen und Problemlagen pluralistischer Gesellschaften (Mehrheits-, Minderheitsposition) am Beispiel der christlichen Traditionsgemeinschaft. Grundtechniken der Präsentation, Moderation und Mediation im Kontext von Wertkonflikten; Einschätzung von Konfliktstufen und -verläufen; Rollenspielerfahrung in der Mediation von individuellen, kollektiven, organisationalen und politischen Konflikten.
<b>Lehrformen</b>	Vorlesung "Grundzüge der Sozialethik" (2 SWS) und (Konfliktregelungs-) Übung „Praktischer Umgang mit Wertkonflikten. Präsentation, Moderation, Mediation“ (2 SWS)
<b>Verwendung</b>	Das Modul ist ein Wahl-Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Biology“ sowie in den Master-Studiengänge „Molekular and Cellular Biology“ und „Organismic Biology“
<b>Prüfung</b>	Eine schriftliche (Klausur) <b>oder</b> eine mündliche Prüfung zum Abschluss des Moduls. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Seminars gestellt (Gewichtungsfaktor: 6 ECTS-Punkte).

Vorlesung	Veranstaltungstitel	Dozenten
05 xxx VL	Grundzüge der Sozialethik	Nethöfel (Dabrock)

**SWS** 2 (3 ECTS-Punkte)

**Inhalt**

- ethische Grundlagen und Grundbegriffe
- Probleme und Verfahren sozialer ethischer Urteilsbildung
- traditionelle Themenfelder und klassische Lösungen christlicher Tradition
- Pluralismusproblem
- Bereichsethiken

– Neue Themenfelder und neue Orientierungsverfahren

**Literatur**

Johannes Fischer, Theologische Ethik. Grundwissen und Orientierung, (Forum Systematik 11), Stuttgart/ Berlin/ Köln 2002.

<b>Übung</b>	<b>Veranstaltungstitel</b>	<b>Dozenten</b>
05 xxx UE	Praktischer Umgang mit Wertkonflikten Konfliktregelungsübung (Präsentation, Moderation, Mediation)	Nethöfel

**SWS**

2 (3 ECTS-Punkte)

**Inhalt**

In Rollen- und Planspielen wird  
- individuelle  
- kollektive (Team-, Gruppen-)  
- organisationale und  
- politische  
Konfliktregelung am Beispiel von Wertkonflikten geübt. In diesem Kontext werden Präsentations- und Moderationstechniken vermittelt.

**Literatur**

Sozialwissenschaftliche Konflikttheorien. Eine Einführung, hrsg. von Thorsten Bonacker (Friedens- und Konfliktforschung 5), Opladen 2002

**Arbeitsmittel**

Protokollmappe