

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 Studienordnung:

**Studienordnung  
für den Studiengang „Organismic Biology“  
des Fachbereichs Biologie  
mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.)  
der Philipps-Universität Marburg  
vom 10. Dezember 2003 (StAnz. 28/2005 S. 2549)  
- in der Fassung vom 16. April 2008**

**Änderung vom 16. April 2008  
(§ 3 Studienvoraussetzungen):**

*vgl. Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen der Philipps-Universität (Nr. 15/2008) am 10. Juli 2008*

**Inhaltsverzeichnis**

§ 1 Geltungsbereich	
§ 2 Aufgaben der Studienordnung	
§ 3 Studienvoraussetzungen	
§ 4 Studienbeginn	
§ 5 Regelstudienzeit, Studiendauer	
§ 6 Studienziele	
§ 7 Studieninhalte	
§ 8 Akademische Grade und Zeugnisse	
§ 9 Lehrveranstaltungen: Veranstaltungsformen und Veranstaltungsziele	
§ 10 Aufbau des Master-Studiums, Modularten	
§ 11 Organisation von Lehrveranstaltungen und Vergabe von Praktikumsplätzen	
§ 12 Master-Abschlussarbeit	
§ 13 Leistungsnachweise und Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen	
§ 14 Studienberatung	
§ 15 Übergangsregelung	
§ 16 Inkrafttreten	
<b>Anhang 1:</b> Studienverlaufsplan für den Master-Studiengang „Organismic Biology“	<b>10</b>
<b>Anhang 2:</b> Modultypen und Module des Master-Studiengangs „Organismic Biology“	<b>11</b>
<b>Anhang 3:</b> Lehrinhalte der Module des Master-Studiengangs “Organismic Biology“	<b>14</b>

## **§ 1 Geltungsbereich**

Die Studienordnung regelt auf der Grundlage der Prüfungsordnung für den Studiengang „Organismic Biology“ mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) der Philipps-Universität Marburg vom 10.12.2003 - Master-Prüfungsordnung - Ziele, Inhalte, Aufbau und Gestaltung des Studiums der Biologie mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.).

## **§ 2 Aufgaben der Studienordnung**

- (1) Die Studienordnung orientiert die Studierenden über den Aufbau des Master-Studiengangs „Organismic Biology“ sowie die gestellten Anforderungen und soll dadurch die eigenverantwortliche Planung und Durchführung gestufter Studiengänge erleichtern.
- (2) Der Fachbereich Biologie stellt entsprechend seinen Möglichkeiten sicher, dass ein ordnungsgemäßes Studium nach dieser Studienordnung gewährleistet ist.

## **§ 3 Studienvoraussetzungen**

- (1) Zulassungsvoraussetzung ist ein abgeschlossenes, grundständiges Hochschulstudium mit mindestens dreijähriger Regelstudienzeit und einer Abschlussnote von mindestens 2,3 in einem Studiengang mit naturwissenschaftlicher Ausrichtung. Weiterhin ist der Nachweis über Kenntnisse der englischen Sprache gemäß Sprachniveau B2 des „Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Sprachen des Europarates“ zu führen.
- (2) Absolventinnen und Absolventen eines Bachelor-Studiengangs „Biologie“ werden bei Vorliegen der Mindestnote unmittelbar zugelassen. In Bezug auf Absolventinnen und Absolventen anderer naturwissenschaftlicher Studiengänge entscheidet bei Vorliegen der Mindestnote 2,3 der Zulassungsausschuss über eine mögliche Zulassung. Eine unbedingte Zulassung zum Studiengang kann von der Erfüllung von Auflagen im Umfang von bis zu 24 Leistungspunkten abhängig gemacht werden. Diese können durch erfolgreiche Absolvierung von im Einzelfall festzulegenden Kern- oder Fachmodulen aus dem Bachelor-Studiengang „Biology“ erfüllt werden. Eine Gewähr für eine mögliche Einhaltung der Regelstudienzeit kann in diesen Fällen nicht geleistet werden.
- (3) Liegt bei Bewerbungsschluss noch kein Abschlusszeugnis mit einer Gesamtnote vor, so ist bei einem zugrunde liegenden Bachelorstudium mit einem Umfang von 180 Leistungspunkten der Nachweis über eine vorläufige Gesamtnote von mindestens 2,3 aus den bis dahin erbrachten, also auch den nicht benoteten Leistungen, mindestens jedoch aus 150 Leistungspunkten, zu erbringen. Eine Einschreibung kann in diesem Fall nur unter dem Vorbehalt erfolgen, dass das Abschlusszeugnis bis zum Ende des Vorlesungszeitraums des ersten Fachsemesters nachgereicht wird.
- (4) Der Zulassungsausschuss hat die Möglichkeit, nachträglich die Notengrenze zugunsten der Bewerberinnen und Bewerber herabzusetzen.
- (5) Der Zulassungsausschuss wird vom Studiausschuss bestimmt. Er besteht aus der oder dem Vorsitzenden, zwei weiteren hauptamtlichen Mitgliedern des Lehrkörpers und einer oder einem Studierenden. Die oder der Vorsitzende und ein weiteres Mitglied werden aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren bestellt. Das dritte Mitglied wird aus der

Gruppe der wissenschaftlichen Mitglieder und das vierte Mitglied aus der Gruppe der Studierenden bestellt. Für alle Mitglieder wird eine Stellvertreterin oder ein Stellvertreter bestellt. Die Amtszeit der Mitglieder beträgt ein Jahr. Der Zulassungsausschuss ist beschlussfähig, wenn mindestens drei Mitglieder, d.h. die oder der Vorsitzende bzw. ihre oder seine Stellvertreterin oder ihr oder sein Stellvertreter und zwei weitere Mitglieder anwesend sind. Der Zulassungsausschuss beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmgleichheit gibt die Stimme der oder des Vorsitzenden den Ausschlag. Die Sitzungen des Zulassungsausschusses sind nichtöffentlich. Die Mitglieder unterliegen der Amtsverschwiegenheit.

#### **§ 4 Studienbeginn**

Das Master-Studium „Organismic Biology“ beginnt im Wintersemester.

#### **§ 5 Regelstudienzeit, Studiendauer**

(1) Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester mit einem Gesamtumfang von 80 Semesterwochenstunden (SWS) bzw. die Gesamtarbeitsbelastung beträgt 120 Leistungspunkte (ECTS-Punkte), die nach den Bestimmungen des Europäischen Systems zur Anrechnung von Studienleistungen (European Credit Transfer System, ECTS) der Europäischen Union erworben werden. Das Studium ist modular aufgebaut. Das vierte Semester ist der Anfertigung der Master-Abschlussarbeit gewidmet (s. § 12).

(2) Der Umfang des Studiums ist so bemessen, dass genügend Zeit zur selbstständigen Vorbereitung und Vertiefung des Stoffes sowie zur Teilnahme an Lehrveranstaltungen nach eigener Wahl bleibt. Der Fachbereich stellt durch sein Lehrangebot sicher, dass die Studierenden den Master-Studiengang in der Regelstudienzeit abschließen können.

## § 6 Studienziele

(1) Der Master-Studiengang „Organismic Biology“ strebt die Ausbildung der Fähigkeit an, Probleme zu erkennen und zu lösen. Darüber hinaus soll das Studium zum selbstständigen und eigenverantwortlichen Ausüben biologischer Wissenschaft hinführen. Eine frühzeitige Spezialisierung und die Möglichkeit zur freien Kombination auch scheinbar entfernter Studiengebiete dienen der Umsetzung dieses Lern- und Lehrkonzeptes.

(2) Durch eine Modularisierung des Studiums und die Möglichkeit, nichtbiologische Lehrmodule zu wählen, werden sowohl forschungs- als auch anwendungsorientierte Master-Abschlüsse ermöglicht.

(3) Studienbegleitende Leistungsnachweise mit einem international gültigen ECTS-Punktesystem (European Credit Transfer System) bieten den Studierenden die Möglichkeit zu internationaler Mobilität.

(4) Im Hinblick auf die Biologie als Wissenschaft sollen folgende Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt werden:

1. Kenntnisse über Organisation, Funktion, Entwicklung und Evolution von Zellen, Organismen und Populationen sowie deren Wechselbeziehungen untereinander und zu ihrer Umwelt;
2. Kenntnis der Stämme der Organismen und exemplarisches Grundwissen über ausgewählte Arten;
3. Vertiefung von Methoden und Arbeitstechniken der Biologie;
4. Entwicklung und Training zur Anwendung der für die Biologie wichtigen theoretischen und methodischen Grundlagen aus Chemie, Physik und Mathematik;
5. Vertiefte Einübung zur schriftlichen, mündlichen und graphischen Darstellung biologischer Kenntnisse und Forschungsergebnisse;
6. Anleitung zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten und Auffinden von Strategien zur Lösung praxisbezogener und wissenschaftlicher Probleme.

(5) Im Hinblick auf die berufliche Tätigkeit als Biologe/in mit Master-Abschluss sollen folgende Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt werden:

1. Fähigkeiten, selbstständig Aufgaben zu erkennen, zu strukturieren, auf dieser Grundlage zu arbeiten und Erkenntnisse zu gewinnen;
2. Fähigkeiten und Bereitschaft zur gemeinschaftlichen problemorientierten Arbeit mit Vertretern unterschiedlicher Fachrichtungen und Disziplinen;
3. Fähigkeiten zur praxisbezogenen Umsetzung von Grundlagenwissen.

(7) Das Master-Studium soll neben reiner Faktenvermittlung die Studierenden für ihre besondere Verantwortung gegenüber allen Lebensformen und der gesamten Biosphäre sensibilisieren. Die Studierenden sollen eine kritische Reflexion des biologischen Weltbildes in ihre künftigen Tätigkeiten und Aufgaben, z. B. in Hochschulen, Forschungsinstituten, in der Industrie oder Verwaltung einbringen können. Im Hinblick auf die Biologie als gesellschaftlichem Faktor wird die Vermittlung von folgenden Kenntnissen und Fähigkeiten angestrebt:

1. Kenntnisse über die Bedeutung der Biologie für die gesellschaftliche Entwicklung;
2. Fähigkeiten und Bereitschaft zur Mitarbeit an der Lösung biologisch relevanter Probleme;

3. Fähigkeit und Bereitschaft im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung verantwortungsbewusst an der Gestaltung menschlicher Lebensverhältnisse mitzuwirken;
4. Fähigkeiten zur kritischen Einschätzung der Möglichkeiten und Grenzen biologischer Aussagen;
5. Kenntnisse über Funktionsweise und Zustand der Biosphäre sowie Effekte menschlicher Nutzung und Belastung.

## **§ 7 Studieninhalte**

(1) Der viersemestrige Master-Studiengang gliedert sich in zwei Zeitabschnitte mit charakteristischen Studieninhalten. Im ersten Jahr werden biologische Fachkenntnisse vermittelt, die fachspezifischen und berufsqualifizierenden Charakter haben. Im zweiten Jahr wird ein Vertiefungsmodul belegt (3. Semester), das der Einarbeitung in die Thematik der anschließenden sechsmonatigen Master-Abschlussarbeit (4. Semester) dient. Die Studieninhalte werden in Form von Modulen angeboten (siehe § 9).

(2) Neben der Vermittlung biologischen Fachwissens dienen die ersten beiden Semester auch der Aneignung von berufsqualifizierenden Methodenkenntnissen in nichtbiologischen Fächern. Diese Kenntnisse werden in sogenannten Profilmodulen vermittelt, die am Fachbereich Biologie oder anderen Fachbereichen der Philipps-Universität angeboten werden.

## **§ 8 Akademische Grade und Zeugnisse**

Nach Erreichen von 120 ECTS-Punkten wird der akademische Grad "Master of Science" (M.Sc.) verliehen. Zusätzlich wird ein Zeugnis in deutscher und englischer Sprache ausgestellt, in dem die Einzelnoten der Modulprüfungen und ECTS-Punkte angeführt sind (s. Master-Prüfungsordnung).

## **§ 9 Lehrveranstaltungen: Veranstaltungsformen und Veranstaltungsziele**

(1) Die Lehrveranstaltungen werden in Form von Modulen angeboten.

(2) Jedes Modul ist eine in sich abgeschlossene Lehreinheit mit definierten Zielen, Inhalten und Lehr- und Lernformen.

(3) Jedes Modul wird mit einer benoteten Prüfung abgeschlossen.

(4) Innerhalb der einzelnen Module ist eine Kombination unterschiedlicher Lehr- und Lernformen möglich:

1. Einführende Vorlesungen  
Gewinnung eines Überblicks, Erkennen von grundlegenden Zusammenhängen auf der Basis des gegenwärtigen Erkenntnisstandes.
2. Spezialvorlesungen  
Kennenlernen eines begrenzten Teilgebietes unter Heranziehung aktueller Forschungsergebnisse, Erkennen von Forschungsproblemen.

3. Seminare und Kolloquien  
Kennenlernen eines begrenzten Teilgebietes und Erwerb der Fähigkeit, eine Fragestellung selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse darzustellen und kritisch zu diskutieren.
4. Kurse, Praktika, Übungen  
Erwerb von Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Bearbeiten biologischer Objekte und zur Lösung empirischer und experimenteller Aufgaben.
5. Übungen und Praktika im Gelände und Exkursionen  
Erwerb und Training von Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Lösung von Fragestellungen im Gelände, Formenkenntnis und Verständnis ökologischer Zusammenhänge im Freiland.
6. Projekte  
Erwerb von Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Lösung einer begrenzten Thematik auch unter Einbeziehung anderer Fachdisziplinen.
7. Anfertigung von selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten (Master-Arbeit)  
Entwicklung von Fähigkeiten zur selbstständigen Bearbeitung eines wissenschaftlichen Themas.

(5) Die Lehrinhalte der Module werden in Anhang 3 angeführt.

### **§ 10 Aufbau des Master-Studiums, Modulararten**

(1) Der Master-Studiengang „Organismic Biology“ umfasst je drei Fachmodule (10 SWS, 15 ECTS), in denen grundlegende Fachkenntnisse vermittelt werden.

(2) Am Fachbereich Biologie der Philipps-Universität sind folgende Fachgebiete vertreten:

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

Fachmodule werden von sechs (1-6) der am Fachbereich ansässigen zehn Fachgebiete angeboten.

Darüber hinaus werden Fach-, Vertiefungs- und Profilmodule auch von anderen Fachbereichen der Philipps-Universität angeboten.

(3) Es werden Profilmodule angeboten, in denen Methodenkenntnisse mit allgemeiner berufsqualifizierender Zielrichtung (z. B. Informationsverarbeitung und Kommunikationstechniken) vermittelt werden. Zusätzlich werden Profilmodule angeboten, in denen nichtbiologische Fachkenntnisse an anderen Fachbereichen vermittelt werden. Zur Erlangung des Master-Grades

müssen ein oder mehrere Profilmodule im Umfang von 8 SWS (12 ECTS) und biologische Kolloquien im Umfang von 2 SWS (3 ECTS) belegt werden.

(4) Der Studienverlaufsplan für den Master-Studiengang „Organismic Biology“ ist im Anhang 1 dargestellt. Die Modulnamen und die jeweiligen Lehrinhalte sind in den Anhängen 2 und 3 angeführt.

### **§ 11 Organisation von Lehrveranstaltungen und Vergabe von Praktikumsplätzen**

Die Vergabe von Labor- und Praktikumsplätzen regelt sich wie folgt:

(1) Vorrangig werden Studierende aufgenommen, die in einem vorangegangenen Semester wegen Begrenzung an der entsprechenden Lehrveranstaltung nicht teilnehmen konnten. Sind mehr Bewerberinnen und/oder Bewerber vorhanden als Plätze zu vergeben sind, so entscheidet das Los.

(2) Sind Lehrveranstaltungen durch gesonderte Veranstaltungen vorbereitet worden, kann die Platzvergabe durch Leistungskontrolle erfolgen.

(3) Sind nach Abschluss der Verfahren noch Ausbildungsplätze verfügbar, werden diese an solche Bewerberinnen und/oder Bewerber vergeben, die die Zulassungsvoraussetzungen allgemein erfüllen. Sind mehr solcher Bewerberinnen und/oder Bewerber als restliche Plätze vorhanden, so entscheidet das Los.

(4) Aus Sicherheitsgründen können Eingangsklausuren eine erforderliche Zulassungsvoraussetzung sein, wenn in einer vorausgehenden, gesonderten Lehrveranstaltung Gelegenheit zum Erwerb der entsprechenden Kenntnisse gegeben ist.

### **§ 12 Master-Abschlussarbeit**

(1) Nach Erreichen von 75 ECTS-Punkten bzw. nach dem erfolgreichen Studium der vorgeschriebenen Module soll in einem der gewählten Fachgebiete mit der Anfertigung der Master-Abschlussarbeit begonnen werden.

(2) Die Abschlussarbeit ist in einem Zeitraum von 6 Monaten zu erstellen.

(3) Weitere Einzelheiten zur Abschlussarbeit regelt die Master-Prüfungsordnung.

### **§ 13 Leistungsnachweise und Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen**

(1) Die ECTS-Punkte für die Module werden auf Grund individueller Leistungsmessungen vergeben.

(2) Neben der individuellen Leistungsmessung ist die regelmäßige Teilnahme zu kontrollieren (Anwesenheitskontrolle).

(3) Die regelmäßige Teilnahme an einer Veranstaltung ist gewährleistet, wenn nicht mehr als 10 % der Veranstaltungen entschuldigt versäumt wurden. Die Entschuldigung ist der Veranstaltungsleiterin oder dem Veranstaltungsleiter mitzuteilen.

(4) Die erfolgreiche Teilnahme wird durch individuelle Leistungsnachweise bestätigt. Leistungsanforderungen und Art der Leistungsnachweise werden zu Beginn einer scheinpflichtigen Lehrveranstaltung von der Veranstaltungsleiterin oder dem Veranstaltungsleiter den Teilnehmerinnen und Teilnehmern mitgeteilt. Die Leistungskontrolle dient auch der Selbstüberprüfung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer und meldet den Lehrenden den Lernerfolg.

Als Leistungsnachweise zur ECTS-Punktevergabe können dienen:

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 der oder des Einzelnen an der Arbeit nachprüfbar sein muss.

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

(5) Macht eine Studierende oder ein Studierender durch ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie/er wegen ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, eine Leistungsprüfung oder deren Vorleistungen in der vorgegebenen Form abzulegen, soll ihr/ihm die Veranstaltungsleiterin oder der Veranstaltungsleiter gestatten, gleichwertige Leistungen in einer anderen Form zu erbringen und geeignete Hilfsmittel zu nutzen.

(6) Einschlägige Studienzeiten an anderen Universitäten und gleichgestellten wissenschaftlichen Hochschulen in Deutschland, dabei erbrachte Studienleistungen und erworbene Kreditpunkte werden angerechnet.

(7) Studienzeiten in anderen Studiengängen sowie dabei erbrachte Studienleistungen und erworbene Kreditpunkte werden angerechnet, soweit ein fachlich gleichwertiges Studium nachgewiesen wird. 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.

## **§ 14 Studienberatung**

(1) Für die Organisation der Studienberatung ist die Studiendekanin/der Studiendekan verantwortlich.

(2) Die Studienberatung ist insbesondere Aufgabe der Professorinnen und Professoren (§ 18 HHG). Darüber hinaus können auch Hochschulassistentinnen und Hochschulassistenten sowie wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit der Studienberatung beauftragt werden.

Daneben gehört es zu den Pflichten einer/eines jeden Lehrenden, die Studierenden auf Wunsch in Studienangelegenheiten zu beraten.

(3) Die Studienberatung berücksichtigt die besonderen Belange von Studierenden, die ein Teilstudium im Ausland anstreben. Bei diesen Studierenden wird auf die Kompatibilität der hiesigen Studiengänge mit denen im Ausland geachtet, um eine Verlängerung der Studiendauer zu vermeiden.

(4) Über die Lehrveranstaltungen eines jeden Semesters geben das Vorlesungsverzeichnis der Philipps-Universität Marburg und das vom Fachbereich Biologie erstellte kommentierte Vorlesungsverzeichnis Auskunft.

### **§ 15 Übergangsregelung**

Die Master-Studienordnung ist für alle Studierenden verbindlich, die ihr Studium an der Philipps-Universität nach Inkrafttreten der Master-Prüfungsordnung gem. § 4 beginnen. Die vor diesem Zeitpunkt immatrikulierten Studierenden können ihr Diplom-Studium nach den bisher geltenden Regelungen abschließen, sofern sie nach Maßgabe der Diplom-Prüfungsordnung nach der bisherigen Diplom-Prüfungsordnung geprüft werden wollen.

### **§ 16 Inkrafttreten**

Diese Master-Studienordnung 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: Studienverlaufsplan für den Master-Studiengang  
„Organismic Biology“**

Semester	Master-Studiengang „Organismic Biology“	Fachmodule
1	Fachmodul: 10 SWS, 15 ECTS	Biochemie III
	Profilmodul(e) biol. oder nichtbiol. Fachgebiet: 8 SWS, 12 ECTS	Diversität von ökolog. Systemen
	Aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien, 2 SWS, 3 ECTS	Evolution der Tiere
2	Fachmodul: 10 SWS, 15 ECTS	Kormus-Morphologie
	Fachmodul: 10 SWS, 15 ECTS	Meeresbiologie
		Motilit. & Morphog. pro- & eukaryot. Zellen
1. & 2. Semester: 3 Fachmodule + 2 Profilmodule oder 4 Fachmodule		Mykologische Interaktionen
3	Vertiefungsmodul in einem biologischen Fachgebiet: 20 SWS, 30 ECTS dient der Einarbeitung in das Gebiet der Masterarbeit	Naturschutz I
		Paläobiologie
4	MASTER-Arbeit (6 Monate), 30 ECTS	Photo- und Zell-Physiologie d. Pflanzen
		Räumliche Muster der Biodiversität
		Tierphysiologie

## ANHANG 2: Modultypen und Module des Master-Studiengangs “Organismic Biology“

### vorgeschriebene Lehrmodule:

- (i) 1 Vertiefungsmodul in einem Fachgebiet nach Wahl (20 SWS, 30 ECTS)
  - (ii) 3 Fachmodule in einem Fachgebiet nach Wahl (10 SWS, 15 ECTS)
  - (iii) Profilm modul(e) nach Wahl im Gesamtumfang von 8 SWS (12 ECTS)
- Alternativ können auch 4 Fachmodule belegt werden, wobei die Profilmodule entfallen.
- (iv) aktive Teilnahme an biologischen Kolloquien im Gesamtumfang von 2 SWS (3 ECTS)

---

Fachmodule	SWS	ECTS
1. Biochemie (III)	10	15
2. Diversität von ökologischen Systemen	10	15
3. Evolution der Tiere	10	15
4. Kormus-Morphologie	10	15
5. Meeresbiologie	10	15
6. Motilität und Morphogenese pro- und eukaryotischer Zellen	10	15
7. Mykologische Interaktionen	10	15
8. Naturschutz I	10	15
9. Paläobiologie	10	15
10. Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen	10	15
11. Räumliche Muster der Biodiversität	10	15
12. Tierphysiologie	10	15

---

Vertiefungsmodule	SWS	ECTS
1. Analyse von Motilität und Morphogenese der prokaryotischen und der eukaryotischen Zelle	20	30
2. Naturschutz II	20	30
3. Pflanzenökologie: Individuen, Populationen und Gemeinschaften	20	30
4. Photo- und Graviperzeption der Pflanzen	20	30
5. Populationsgenetik	20	30
6. Spezielle Botanik und Mykologie	20	30
7. Spezielle Zoologie	20	30
8. Tierphysiologie	20	30
9. Vertiefung Naturschutzbiologie	20	30

---

<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
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
Neurophysik I – Vom Neuron zu neuronalen Schaltungen	4	6	Physik
Neurophysik II – Komplexe Neuronale Systeme	4	6	Physik
Physikalische Konzepte in der Biologie	4	6	Physik
Signal- and Systems-Analysis	4	6	Physik
<b>Geographie</b>			
Biogeographie	4	6	Geographie
Erde im Eiszeitalter	4	6	Geographie
Hochgebirgsgeographie	4	6	Geographie
<b>Geowissenschaften</b>			
Entwicklungsgeschichte der Biosphäre	11	15	Geowissenschaften
Geobiologie	11	15	Geowissenschaften
Geobiologische Interaktionen im Makrotidal	12	15	Geowissenschaften
Historische und regionale Geologie	10	15	Geowissenschaften
Paläontologie: Sedimentfolgen und Fossilien	10	15	Geowissenschaften
Systematische Paläozoologie	11	15	Geowissenschaften

## **Gesellschaftswissenschaften**

Einführung in die pragmatische Umweltforschung Naturbeziehungen, Umweltbildung und Umweltkommunikation	4	6	Biologie
Wissenschaftstheorie, Ethik u. Geschichte der Biologie	6	9	Erziehungswissensch.
	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 Einstiegsmöglichkeiten	4	6	Biologie
Mikroskopie	4	6	Biologie
Proj. Einführung in die konfokale Laserscan-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 3: Lehrinhalte der Module des Master-Studiengangs „Organismic Biology“**

### **Lehrinhalte der Fachmodule**

#### **Fachmodul Biochemie (III)**

Fettsäuren, Lipidabbau und -synthese, Ketonkörper; Biosynthese von Lipiden, Phospholipide, Ceramide, Ganglioside; Lipoxygenasen, Prostaglandine, Leukotriene; Cholesterinester, Lipidtransport im Blut, Isoprenoide, Steroidhormone und Gen-Aktivierung; Membranproteine, Mechanismen des Membrantransports, Porphyrine, Abbau von Aminosäuren; von Aminosäuren ausgehende Biosynthesen, Transaminierung, Aminosäureabbau, Harnstoffzyklus, NH<sub>3</sub>-Assimilierung, Biosynthese von Aminosäuren, Purinen, Pyrimidinen und Nukleotiden, proteinchemische und enzymologische Methoden, Datenbankanalysen, Proteinchromatographie, gentechnische Grundoperationen f. Biochemiker, rekombinante Proteinexpression, Massenspektrometrie, Röntgenstrukturanalyse, NMR und andere biophysikalische Methoden

#### **Fachmodul Diversität von ökologischen Systemen**

Erfassung biologischer Vielfalt; Organisation biologischer Vielfalt; „equilibrium“ and „non-equilibrium“ Hypothesen biologischer Vielfalt; biologische Vielfalt und Ökosystemprozesse; Redundanz; räumliche Muster der pflanzlichen Diversität auf verschiedenen Skalen; Hotspots der Pflanzendiversität; Bedrohung pflanzlicher Diversität durch Habitaterstörung, Fragmentierung und globale Umweltveränderungen; demographische und genetische Prozesse in kleinen und isolierten Populationen; stochastische Populationsdynamik; Anwendungen von Matrixmodellen; genetische Diversität in Populationen; Erfassung der genetischen Diversität; Modellierung räumlicher genetischer Prozesse.

#### **Fachmodul Evolution der Tiere**

Evolution der Wirbellosen (v.a. Mollusken: Gastropoden, Cephalopoden, Bivalvier) und der Wirbeltiere (v.a. Vögel, Säugetiere), Analyse unterschiedlicher Merkmalskomplexe mit verschiedener Methodik, Evolution des Menschen: Paläontologische Befunde, Primatologie, Unterschiede zu den Menschenaffen, Evolution humaner Merkmalskomplexe: Anatomie, Gehirn, Verhalten, Kulturelle Evolution; Anpassungen von Tieren: Mimikry, Bauplan der Vögel (Skelett und Federn), Schädelkinetik (Klapperschlange), Säugegebiss, Bohrschnecken und -muscheln, Sammelbeine Hymenoptera, Insektenflügel, Lauterzeugung Insekten, Wüstenarthropoden, „Blaue Flotte“ (Epipelagial des Meeres), Krebse am Brandungsstrand, „From Sea to Tree“ (Landgang der Krebse), Marine räuberische Klammerformen, Einsiedler und Hydractinia (Symbiose), etc.; Bestimmungsübungen f. Fortgeschrittene: Gastropoda, Bivalvia, Arachnida, Crustacea, Insecta, Amphibia, Reptilia, Mammalia; Zool. Nomenklatur und Taxonomie, Entwurf von Stammbäumen und Bestimmungsschlüsseln, Paläontologie ausgewählter wirbelloser Tiere. Kenntnisse und Fähigkeiten zur Analyse von Evolutionsprozessen: morphologische, mikroskopische (SEM, TEM), ethologische, ökologische und molekulare Methoden zur Erforschung evolutionärer Prozesse auf supraspezifischem Niveau, computergestützten Auswertemethoden incl. Erstellen von Stammbäumen. Kenntnisse und Methoden der Meeresbiologie (Litoral und Tiefsee).

#### **Fachmodul Kormus-Morphologie**

Biodiversität, strukturelle Merkmale, Verwandtschaftsbeziehungen und ihre Nutzbarkeit/Verwendung von Angiospermen innerhalb und außerhalb unserer gemäßigten Breiten. Unter strukturellen wie auch ökologischen und ökonomischen Aspekten werden Beispiele aus der Land- und Forstwirtschaft sowie wichtige Arten aus dem Zier-, Nutz- und Heilpflanzenbereich schwerpunktmäßig behandelt.

### **Fachmodul Meeresbiologie**

Ozeanologie, Küstenzonierung, Tierstämme mariner Lebensräume, ökologische Faktoren und funktionelle Anpassungen, Bestimmung bei Probennahme entnommenen Planktons und benthischer, bzw. pelagisch lebender Tiere bis auf Artniveau, Entwicklungszyklen und –stadien, Fortpflanzungsstrategien, evolutionäre Zusammenhänge.

### **Fachmodul Mykologische Interaktionen**

Ökologie und Systematik der Pilze; phylogenetische Aspekte pilzlicher Interaktionen; Anatomie, Ultrastruktur, Molekulargenetik, Physiologie der Mykorrhizen; Mykorrhizatypen und Partner; moderne Labor- und Freilandmethoden der Mykorrhizaforschung; molekulare Marker für Untersuchungen von Co-Dynamik und Co-Evolution in organismischen Interaktionssystemen.

### **Fachmodul Naturschutz I**

Geschichte, Fachdefinition und heutige Strategien des Naturschutzes. Ökologische Effekte der zurückliegenden und der heutigen Nutzung der Natur. Nachhaltigkeits-Strategien und Effekte der sog. „Globalisierung“. Wesentliche Instrumente des Naturschutzes, insbesondere Gebietsschutz, Artenschutz, Schutz ökologischer Prozesse, Ökosystem-Management und Landschaftsplanung. Eingehende Behandlung naturschutzfachlicher Analyse-, Bewertungs- und Zielbestimmungs-Instrumente. Vermittlung eingehender Artenkenntnisse im Gelände unter Bezug auf die Verwendung von Arten und Artengemeinschaften für naturschutzfachliche Bewertungsaufgaben.

### **Fachmodul Paläobiologie**

Systematische und paläobiologische Darstellung repräsentativer fossiler Invertebratengruppen, u.a. Cephalopoden, Bivalven, Gastropoden, Brachiopoden, Trilobiten, unter Verwendung von fossilem Material aus den Lehrsammlungen; vertiefte Kenntnisse über die jeweilig gewählten Organismengruppen: Baupläne, fossilisierbare Hartteile, Bestimmungsmerkmale und grundlegende Systematik, Lebensweise, zeitliches Vorkommen; Bearbeitung einer Organismengruppe im Selbststudium unter Nutzung der Institutssammlung und Literatur; Bedeutung der fossilen Gruppen im Rahmen der Evolution und Biodiversität; Überblick über die Mikrofossilgruppen und Vorstellung von repräsentativen Beispielen sowie deren systematisch/taxonomischer Grundlagen anhand von Präparaten und Modellen. 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; Methoden der Stratigraphie; Grundlagen der Erdgeschichte, Gliederungsansätze, Chronostratigraphie, Lithostratigraphie, Biostratigraphie; Übersicht über den Wandel der Erde und ihrer Lebewelt vom Präkambrium bis zur Gegenwart;

### **Fachmodul Photo- und Zellphysiologie der Pflanzen**

Sonne und Biosphäre; Ozon und UV; physikalische Grundlagen der Lichtrezeption; physikalische Eigenschaften von Lichtquellen und optischen Filtern; optische Spektroskopie von Photorezeptoren; Prinzipien der Aktionsspektrometrie; Analyse von Dosis-Response Kurven; Reiz-Transduktionsketten; Biolumineszenz; sensorische Adaptation; Überlebenskurven und Treffertheorie; genetische und molekulbiologische Analyse von sensorischen Transduktionsketten.

### **Fachmodul Räumliche Muster der Biodiversität**

Prinzipien der Gliederung der Vegetation der Erde; Bedeutung klimatischer, historischer, edaphischer und biotischer Faktoren für die Vegetation und Tierwelt; Großlebensräume der Erde; räumliche Muster biologischer Vielfalt; Bedeutung regionaler und lokaler Prozesse für die Biodiversität; Alpha-, Beta-, Gammadiversität; vertiefte Kenntnisse der Ökologie ausgewählter Räume; Methoden der Analyse räumlicher Muster der Biodiversität.

## **Fachmodul Tierphysiologie**

Neurobiologische und neuroethologische Methoden zur Analyse des Nervensystems von Insekten: Histologie und Immunocytochemie, Elektrophysiologie (intra-, extrazellulär, Multielektrodenableitungen), Massenspektroskopie, Pharmakologie, Ca-Imaging, FRET, Zell- und Organkultur; circadiane Lokomotionsrhythmik, Polarotaxis, klassische Konditionierung.

Direkte und indirekte Kalorimetrie, telemetrische Methoden, Zellkultur, in vitro Respiration, Mitochondrien-Energetik, RNA-Isolierung, immunologische Proteinbestimmung, in situ Hybridisierung.

### **Vertiefungsmodul Analyse von Motilität und Morphogenese der prokaryotischen und der eukaryotischen Zelle**

Experimenteller Umgang mit den jeweiligen Modellsystemen, Grundlegung und Vertiefung der theoretischen und praktischen Grundlagen für die nachfolgende Masterarbeit, Vertiefung und Erweiterung des Repertoires an genetischen, mikroskopischen und zellbiologischen Methoden, Stärkung der Fähigkeit zur Planung, kritischen Bewertung und zur Darstellung eigener Versuche und Versuchsergebnisse.

### **Vertiefungsmodul Naturschutz II**

Eingehender Überblick über jene Tier- und Pflanzenarten, die auf europäischer Ebene durch die Vogelschutz- und die FFH-Richtlinie gesetzlich geschützt sind. Darstellung der Naturlandschaft Asiens und der entsprechenden Naturschutzstrategien, anhand von Modell-Ländern (alternativ können Lehrveranstaltungen zu den übrigen Kontinenten gewählt werden). Besprechung der Möglichkeiten und Begrenzungen des Schutzes ökologischer Prozesse und Störereignisse in gleichzeitig vom Menschen besiedelten Gebieten. Schutz von Böden, des Oberflächen- und Grundwassers als integriertes Ziel des Naturschutzes. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung der jeweils aktuellen Probleme zwischen um sich greifenden Nutzungsinteressen, sozialen Konflikten und dem Ziel Natur nachhaltig zu schützen. Dies adressiert die soziale Dimension des Naturschutzes, der ein weiteres Seminar zur gesellschaftlichen Rolle des Naturschutzes gewidmet ist. Diese sozialen Aspekte spielen bei der Beurteilung deutscher und internationaler Großschutzgebiete ebenfalls eine wesentliche Rolle. Anhand konkreter Problemfälle an Ort und Stelle wird die Befähigung vermittelt, wie Schutzgebiete trotz Nutzungsdruck zielführend eingerichtet und betrieben werden können. Ein wesentlicher Baustein für eine naturschutzfachliche Interpretation der vorgenannten Konfliktbereiche ist die Bewertung ihrer ökologischen Effekte, die häufig durch Populations- und ökosystemare Strukturveränderungen indiziert werden. Demzufolge werden in diesem Modul Kenntnisse zur Ansprache und Interpretation von Indikatorarten vermittelt. Eine wissenschaftliche Ausbildung im Naturschutz muss die Befähigung einschließen, Ergebnisse in der Fachwelt sachgerecht zu vermitteln bzw. zu publizieren. Entsprechende Technologien zum wissenschaftlichen Arbeiten in diesem Wissensfeld werden angeboten.

### **Vertiefungsmodul Pflanzenökologie: Individuen, Populationen und Gemeinschaften**

Folgen des modulären Aufbaus der Pflanzen; vertiefte Kenntnisse der Struktur und Dynamik von Pflanzenpopulationen; Matrix-Modelle und ihre Anwendung; Lebensstrategien von Pflanzen; Reproduktionsökologie der Pflanzen; Interaktionen von Pflanzen mit anderen Pflanzen, Tieren, Pilzen und Bakterien; praktische Anwendungen der Populationsbiologie der Pflanzen in Naturschutz und Landwirtschaft; Kenntnisse ausgewählter europäischer Vegetationstypen; Anwendung multivariater Methoden in der Vegetationsanalyse; Stichprobenverfahren; vertiefte Kenntnisse der Versuchsplanung; vertiefte Kenntnisse der statistischen Analyse ökologischer Daten (Varianzanalysen, Regressionen, faktorielle und hierarchische Versuchspläne und ihre Auswertung, logistische Regressionen).

### **Vertiefungsmodul Photo- und Graviperzeption der Pflanzen**

Spezielle Aspekte der Photo- und Graviperzeption, insbesondere Photorezeptoren und Graviszeptoren bei Pflanzen und Pilzen, sowie deren Signaltransduktionswege; genetische Ansätze in der Photobiologie; Modellorganismen; lichtgesteuerte Bewegungen, definierte Reizqualitäten und -quantitäten, Zellfraktionierung, Protein-Reinigung, -Detektion und -Lokalisation; Absorptions-, Reflektions- und Fluoreszenzspektroskopie; Einsatz pharmakologischer Inhibitoren, Aufbereitung wissenschaftlicher Literatur; Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse; Entwicklung und Konzeption von Projekten.

### **Vertiefungsmodul Populationsgenetik**

Verteilung von Allelen in Raum und Zeit; Hardy-Weinberg-Gleichgewicht; genetische Vielfalt, Mutation, Selektion, genetische Drift; Inzucht; Prinzipien der quantitativen Genetik; populationsgenetische Grundlagen

der Speziation und Makroevolution; molekulare Marker in der Populationsgenetik; statistische Analyse von dominanten und co-dominanten Markern; Schätzung populationsgenetischer Parameter; Anwendung der Populationsgenetik in Ökologie, Biogeographie und Naturschutz.

### **Vertiefungsmodul Spezielle Botanik & Mykologie**

Methoden der Speziellen Botanik und Mykologie (TEM, REM, LM, Kultivierung von Pilzen, Präparationstechniken, Mikrotomie, Erstellung und Bearbeitung von Sammlungen, Dokumentationsmöglichkeiten); molekulargenetische Aspekte bei Pilzen; Interaktionen von Pilzen mit Prokaryonten, Tieren und Pflanzen; Spezifitäten und Vergesellschaftungen von Pilzen und Pflanzen in natürlichen und menschlich beeinflussten Ökosystemen; Substratspezifität; Koevolution; Strukturelle Aspekte bei Symbiose und Parasitismus von Blütenpflanzen; morphologische Merkmale abgewandelter Grundorgane, Blüten und Diasporen; Biodiversität in Raum und Zeit; Artenkenntnis von Pflanzen und Pilzen.

### **Vertiefungsmodul Spezielle Zoologie**

Methoden der Evolutionsforschung: morphologisch-histologisch (z.B. LM, TEM, REM), ethologisch (z.B. focus-sampling, scan-sampling) und ökologisch (z.B. Abiotik, Biotik, Biodiversität), bevorzugt an marinen Invertebraten, Vögeln, Säugetieren. Koevolutive Aspekte von Mutualismen, Symbiosen. Wissenschaftliche Auswertung der Zoologischen Sammlung, Phylogenetische Systematik mit morphologischer und molekularer Methodik. Präsentationstechniken.

### **Vertiefungsmodul Tierphysiologie**

Organisation, Funktion und Entwicklung des Nervensystems von Insekten. Thermoregulation und Regulation des Energiehaushalts von Wirbeltieren.

### **Vertiefungsmodul Vertiefung Naturschutzbiologie**

Ziele und Methoden der Conservation Biology mit Schwerpunkt Conservation Genetics: a) Monitoring: Landschafts- und Vegetationsökologie, Biotopkartierung, Erfassung von mehrskaligen räumlich genetischen Mustern b) Analyse: Biodiversitätsinformatik (Datenbanken, Verschneidung von ökologisch-genetischen Parametern, Risikoanalyse mittels Simulationsmodellen c) Management zum Schutz der biologischen Vielfalt und Prozessschutz.

## Lehrinhalte der Profilmodule

### **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 biostatistischen 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 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**

Lebensräume verschiedener Tiergruppen und ausgewählter Arten, spezielle Anpassungserscheinungen und Lebensweisen, Besonderheiten der Baupläne.

### **Profilmodul Molekulare Mykologie**

Ultrastruktur von Pilzen, Phylogenie 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; rechtliche Fragen

zum Genehmigungsverfahren von Tierversuchen, Kenntnisse über Alternativen zum Tierversuch und das Konzept der drei R's.

## **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; Hebbsches-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, Hämoxxygenasen, 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 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; Sensomotrische 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 Vegetationstrukturen. Ursachen natürlicher Waldfreiheit in Mitteleuropa ("Steppenheidediskussion"). Rekonstruktion der holozänen Klima- und Umweltgeschichte Mitteleuropas anhand von Pflanzenarealen. Höhenstufen der Vegetation. Mutation eines Industriereviere zum Nationalpark.

### **Erde im Eiszeitalter**

Klimaschwankungen des Quartär und die neogene Gebirgsbildung als Impulsgeber für die Entwicklung und heutige Verteilung des Lebens auf der Erde. Biodiversitätszentren als "ecological stable areas". Homonidenentwicklung als Folge quartärer Umweltveränderungen. Menschverursachte Biodiversitätsmuster als Eiszeitfolge.

### **Profilmodul Hochgebirgsgeographie**

Zusammenhänge in Hochgebirgsökosystemen. Reliefspezifische Biodiversitätsmuster und ihre Dynamik. Speziation in Abhängigkeit von Gebirgsbildung und Klimaschwankungen. Rückkopplungseffekte zwischen Gebirgshebung und Klimaschwankung. Tabula rasa und Nunatak-Hypothesen. Menschbeeinflusste Biodiversitätsmuster.

## **Geowissenschaften**

### **Profilmodul Entwicklungsgeschichte der Biosphäre**

Vertiefte Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der verschiedenen Organismengruppen und Ökosysteme im Zusammenhang mit den jeweiligen Sedimentgesteinsfolgen im Laufe der letzten 600 Millionen Jahre; Erkennen, Bestimmen und Zeichnen von Leitfossilien; Erkennen von Sedimentgesteinen und Ablagerungs- und Umweltbedingungen; Veränderungen von Kontinenten und Meeren im Ablauf der Erdgeschichte; Überblick über die Mikrofossilgruppen innerhalb der Gesamtbiodiversität; 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; spezieller Überblick über die Entwicklung der Erde in den vergangenen 2 Millionen Jahren; Entstehung von Kalt- und Warmzeiten; Klimaentwicklung; Meeresspiegelschwankungen; Veränderungen der Biosphäre; Entstehung des Menschen.

### **Profilmodul Geobiologie**

Grundlagen der Stratigraphie von Sedimentgesteinsfolgen, ihre Korrelation und Altersdatierung mit Hilfe von fossilen Organismen und anderen Methoden; Anwendung stratigraphischer Grundlagen im Gelände an Hand von Profilen und Profilvergleichen im kleinen wie auch im größeren regionalen Rahmen unterschiedlicher Schichtkörper (terrestrische, flach- und tiefmarine Ablagerungen) und Fossilgehalte; 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; Einführung in die Paläoökologie; Grundlagen paläoökologischer Arbeitsmethoden; Übersicht, Zusammensetzung und Entwicklung repräsentativer fossiler Ökosysteme; Rekonstruktion und Analyse unterschiedlicher Tapho- und Thanatocönosen; Anaktualismus, Grundlagen der Fazieskunde; Riffe in der Erdgeschichte.

### **Profilmodul Geobiologische Interaktionen im Makrotidal**

Erkennen grundsätzlicher Zusammenhänge und Wechselbeziehungen biologischer, geologischer und geographischer Phänomene im (hochenergetischen) Küstenraum; Grundlagen der Sedimentologie und sedimentologischer Arbeitsmethoden im Flachmeer und Litoral; Diagnose und Interpretation von Sedimentstrukturen in ihrer Relation zu den Tidestromverhältnissen; Kartierung eines sandigen Litorals im Großzeitenbereich: sedimentäre Strukturen, Sedimentzusammensetzung in Abhängigkeit von der Größe der Gezeiten; Analyse der Relation Sediment-Biosphäre-Organismus; Einführung in die Meeres- und Küstenökologie; Übersicht, Zusammensetzung und Charakterisierung repräsentativer Küsten- und Flachmeer-Ökosysteme; Analyse von Lebensräumen und speziellen Habitaten; Autökologie von Flachmeerorganismen, Form und Funktion-Relationen im Vergleich mit fossilen Beispielen; Biodiversität unterschiedlicher Substrate im Flachmeer und Litoral; Erkundung der Transportpfade von den Produktionsstätten biogener Sedimente zur Ablagerung in unterschiedlichen Regionen; Grundlagen zum Erkennen von Taphonomieprozessen bei unterschiedlichen Organismengruppen; Analyse von Küstenprozessen im Makrotidal als Schlüssel für fossile Sedimente und zukünftige Entwicklungen unter steigendem Meeresspiegel; Erkundung der proximal-distal-Verhältnisse im Küstenraum Fluss-Ästuar-Strand-Litoral-Sublitoral; Karbonatsedimente im Flachmeer und Küstenraum: Entstehung und Umwandlung Analyse von Karbonat-Substraten und -Sedimenten; Bildungsbedingungen und Verbreitung von Karbonaten durch Rotalgen; Herkunfts- und Transportanalyse karbonatischer Substrate im Flachmeer; Analyse des Sediment- und Substratspektrums im Küsten- und Flachmeergebiet; Verfolgen der Herkunft von Komponenten aus dem Hinterland (Liefergebiet); Zusammenhänge von Substrat und Habitat mit dem jeweiligen Liefergebiet; praktische Anwendung theoretischer Kenntnisse am realen Befund im Gelände; Auswertung, Interpretation und Ergebnispräsentation.

### **Profilmodul Historische und regionale Geologie**

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; Grundzüge der Geologie von Deutschland, tektonische Strukturen Mitteleuropas; Geologie einzelner Regionen; Grundzüge der Geologie eines außereuropäischen Kontinentes wie z.B. Afrika oder Südamerika; 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.

### **Profilmodul Paläontologie: Sedimentfolgen und Fossilien**

Grundlagen der Stratigraphie von Sedimentgesteinsfolgen, ihre Korrelation und Altersdatierung mit Hilfe von fossilen Organismen und anderen Methoden; Fossilien als zeitliche und räumliche Leitmarken im Gelände; Anwendung und Nutzen von Fossilien für die Stratigraphie und Fazieskunde; Anwendung

stratigraphischer Grundlagen im Gelände an Hand von Profilen und Profilvergleichen im kleinen wie auch im größeren regionalen Rahmen unterschiedlicher Schichtkörper (terrestrische, flach- und tiefmarine Ablagerungen) und Fossilgehalte.

### **Profilmodul Systematische Paläozoologie**

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 Bestimmung 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; vertiefte systematische und paläobiologische Darstellung repräsentativer fossiler Invertebratengruppen, z.B. Cephalopoden, Bivalven, Gastropoden, Brachiopoden, Trilobiten, unter Verwendung von fossilem Material aus den Lehrsammlungen; vertiefte Kenntnisse über die jeweilig gewählten Organismengruppen; Bearbeitung einer Organismengruppe im Selbststudium unter Nutzung der Institutssammlung und Literatur; Bedeutung der fossilen Gruppen im Rahmen der Evolution und Biodiversität; 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.

### **Gesellschaftswissenschaften**

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

Grundlagen fächerübergreifender Methodologie; Einführung in sozialwissenschaftliches Denken; Theorien und Forschungsansätze im Schnittbereich sozialwissenschaftlicher und biologischer Forschung; soziologische Problemwahrnehmungen zum Verhältnis Gesellschaft und Natur; Grundlagen wissenschaftlicher Argumentation; Kenntnisse zu den Inhalten der bearbeiteten Projekte aus den Fachgebieten der Dozenten; Möglichkeiten der Realisation, Relevanz und Grenzen fächerübergreifender Forschung; Landschaftsinterpretation im Schnittfeld vegetationskundlicher, kulturgeographischer und gesellschaftlicher Aspekte; Landschafts- und Siedlungsgeschichte, Gemeinsamkeiten und Unterschiede biologischer und kultureller Evolution sowie ökologischer und gesellschaftlicher Systeme; Siedlungsökologie.

#### **Naturbeziehungen, Umweltbildung und Umweltkommunikation**

#### **Profilmodul Wissenschaftstheorie, Ethik u. Geschichte d. 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.

### **Profilmodul Mathematische und statistische Methoden**

Zahlssysteme und elementares Rechnen. Einführung in das Differenzieren und Integrieren, auch anhand von Wertetabellen, Rechnen mit partiellen Ableitungen und einfachsten Differentialgleichungen.  
Datengenauigkeit, Runden und Fehlerrechnung.  
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.  
Lineare Regression. Arrheniusgleichung, Michaelis-Menten-Gleichung und chemische Reaktionen n-ter Ordnung, jeweils mit Testverfahren. Umgang mit logarithmischem Papier.  
Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: Binomial-, Poisson- und Normalverteilung, Auswertung von Messreihen mit F-Test und t-Test, Fehler 1. und 2. Art.

## **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.

### **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 Organelle, aktuelle Entwicklungen.

### **Profilmodul Projektorientierte 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;  
Grundlagen der (sich mit der Zeit wandelnden) Projekte: Entwicklung des Antennallobus des Tabakswärmers *Manduca sexta*, Cytoskelett und Organellverteilung/-positionierung in Pilz- und Pflanzenzellen; Muskelentwicklung von *Drosophila melanogaster*.

### **Profilmodul 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**

Konzepte und Dokumentationstechniken für das wissenschaftliche Schreiben (Abfassung wissenschaftlicher Hausarbeiten, Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten. Sprachliche und publikationstechnische Kenntnisse für die Abfassung deutscher und englischer Dokumente, sowie englischsprachiger Publikationen in

Journalen mit internationalem Gutachterwesen. Kenntnisse zur Beantragungspraxis von Fördermitteln für die berufliche Laufbahn und die wissenschaftliche Forschung.

## **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.

Die Studierenden sollen die Grundlagen der Biologischen Psychologie erlernen und dabei Verständnis für biopsychologischen Grundbegriffe, Methoden und Theorien erwerben. 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. Studierende mit diesen Kenntnissen sollten in der Lage sein, die aktuelle Fachliteratur einzuordnen und zu verstehen.

### **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**

### **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

### **Praktische Sozialethik**

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