

**Modulangebot und Modulhandbuch für die Spezialisierung im Mono-B.Sc. Biologie (BioXY) sowie die Masterstudiengänge Molekulare Lebenswissenschaften (MLL), Organismische Biologie und Evolution (OBE), Biophysik und Master of Education (nur LABio1-Nr.01c)**  
**Stand: 21.02.2019**

**Sommersemester 2019**

**Inhalt**

<b>Kurzübersicht</b> .....	2
<b>Modulhandbuch Mono-B.Sc. Biologie, Wahlpflicht, Spezialisierung (BioXY)</b> .....	4
<b>Modulhandbuch M.Sc. Molekulare Lebenswissenschaften (MLL)</b> .....	6
<b>Modulhandbuch M.Sc. Organismische Biologie und Evolution</b> .....	15
<b>Modulhandbuch M.Sc. Biophysik</b> .....	24
<b>Master of Education Biologie alle Schwerpunkte BS, ISG (ISS, GYM)</b> ....	29

**Wichtige Hinweise:**

Dieses Modulhandbuch erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und wurde lediglich zu Informationszwecken erstellt. Rechtsverbindlich sind nur die geltenden Studien- und Prüfungsordnungen.

Das Handbuch ist immer in Kombination mit dem Vorlesungsverzeichnis in AGNES zu lesen.

## Kurzübersicht

**Anmerkung:** Die roten Markierungen sind nur für die Raum-/Stundenplanung sowie das Prüfungsbüro relevant.

<b>Mono B.Sc. Biologie, Wahlpflichtbereich, Spezialisierung</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Modultitel</b>	<b>Kontakt</b>	<b>LP</b>
BioXY-11	Molekularbiologie	Schmitz-Linneweber	10
BioXY-22	Basismodul Parasitologie	Matuschewski	10
BioXY-41	Wissenschaftliches Englisch	Ringrose	10
BioXY-45	Versuchstierkunde nach FELASA Richtlinien	Winter	10
BioXY-46	Grundlagen der Neurowissenschaften	Larkum	10
BioXY-47	Arthropoden als Vektoren von Pathogenen	Matuschewski	10

<b>M.Sc. Molekulare Lebenswissenschaften (MLL)</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Modultitel</b>	<b>Kontakt</b>	<b>LP</b>
MB-A05	Cell Biology of Parasites	Matuschewski	10
MB-A16	RNA Biologie	Schmitz-Linneweber	10
MB-A29	Pflanzenphysiologie / Entwicklungsbiologie A	Kaufmann, Kühn	10
MB-A30	Pflanzenphysiologie / Entwicklungsbiologie B	Kaufmann	10
MB-A32 / MB-B47	Computational Biology / Bioinformatics (auch für M.Sc. OBE)	Blüthgen	10
MB-A35 MBph2	Struktur der Proteine (auch für M.Sc. Biophysik als „Methoden der Biophysik“)	Dobbek, Martins	10
MB-A45	Chromatin und Epigenetik	Ehrenhofer-Murray	10
MB-A48 /	Biophysik der Photosynthese	Zouni	10
MB-A54	Wissenschaftliches Englisch für Publikationen und Präsentationen	Ringrose	10
MB-A56	Biochemistry of Apicomplexan Parasites / Biochemie der Apicomplexa	Gupta	10

<b>M.Sc. Organismische Biologie und Evolution (OBE)</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Modultitel</b>	<b>Kontakt</b>	<b>LP</b>
MB-B18	Evolution der Tiere	Scholtz	10
MB-B24	Biodiversität und ihre Evolution	Rödel, Mayer	10
MB-B37	Bodenbiologie	Rueß u.A.	10
MB-B39	Anatomie und Paläobiologie der Wirbeltiere	Hampe	10
MB-B42	Tierphysiologie: Atmungs- und Kreislaufphysiologie der Arthropoden	Hetz	10

MB-B44	Pflanzenphysiologie / Entwicklungsbiologie A	Grimm u.A.	10
MB-B52	Marine Biodiversität	Lüter, Stach	10
MB-B54	Grundlagen der Physiologie des Neocortex	Larkum	10
MB-B57	Struktur und Funktion der Landwirbeltiere	Nyakatura	10

<b>M.Sc. Biophysik</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Modultitel</b>	<b>Kontakt</b>	<b>LP</b>
MBph1	Molekulare Biophysik	Herrmann	10
MBph3	Zell- und Membranbiophysik	Herrmann	10
MBph4	Photobiophysik 1	Hegemann	10
MBph7 A	Theoretische Biophysik II - Systembiologie	Klipp u.A.	10
MBph7 B	Theoretische Biophysik II - Komplexe Systeme in der Biologie	Brockmann	10

<b>Master of Education Biologie alle Schwerpunkte [BS, ISG (ISS, GYM)]</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Modultitel</b>	<b>Kontakt</b>	<b>LP</b>
LABio1 - Nr.01c	Spezielle Themen der Biologie Vertiefung - Kommunikation bei Tieren	Krahe	5

## Modulhandbuch Mono-B.Sc. Biologie, Wahlpflicht, Spezialisierung (BioXY)

BioXY-Module werden gem. der Modulbeschreibung in der Studien- und Prüfungsordnung (2015) angeboten. Im Sommersemester 2019 werden 6 XY-Module angeboten, zu wählen ist eines davon.

Genereller Modulaufbau:

<b>BioXY Spezialisierung Biologie</b>		Leistungspunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über vertiefte theoretische und experimentelle Fähigkeiten in einem Fachgebiet der Biologie. Sie erlangen spezielle Kenntnisse in den Bereichen Organismische Biologie, Evolution und molekulare Lebenswissenschaften.			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: keine			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL und/oder SE	<u>4 SWS</u> <u>100 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit sowie 55 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	4 LP, Teilnahme	Aktuelle Inhalte entsprechend der für das Modul BioXY ausgewiesenen Lehrveranstaltungen – siehe nachfolgende Seiten
UE	<u>4 SWS</u> <u>125 Stunden</u> 50 Stunden Präsenzzeit sowie 75 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	5 LP, Teilnahme	Aktuelle Inhalte entsprechend der für das Modul BioXY ausgewiesenen Lehrveranstaltungen – siehe nachfolgende Seiten
Modulabschlussprüfung	<u>25 Stunden</u> Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min und Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. Modultitel	Themen, Inhalte
BioXY 11 Molekularbiologie	
BioXY 22 Basismodul Parasitologie	
BioXY 41 Wissenschaftliches Englisch	<p>VL: Verschiedene Anwendungen der englischen Sprache in der Wissenschaft (Forschungsartikel, Bachelor und Masterarbeit, Präsentationen, Laborprotokolle); Unterschiede im Struktur, Stil, Niveau und Wortschatz</p> <p>SE: Analyse englischer wissenschaftlicher Artikel, Wissenschaftliche Texte auf Englisch formulieren, Wortschatzübungen</p> <p>UE: Analyse wichtiger Elemente von wissenschaftlichen Präsentationen. (Struktur, Inhalt, Sprache, Folien, Präsentation), Vorbereitung und Übung einer wissenschaftlichen Präsentation auf Englisch.</p>
BioXY 45 Versuchstierkunde nach FELASA Richtlinien	<p>VL: Grundlagen der Versuchstierkunde, Biologie und Haltung der wichtigsten Versuchstierarten; Hygiene, Ethik, Recht und Durchführung von Tierversuchen</p> <p>SE: Versuchstierkunde und Symptomdiagnostik, Originalarbeiten zum Thema Versuchstierkunde und Symptomdiagnostik bei Versuchstieren</p> <p>UE: Tierexperimentelle Grundlagen Maus/Ratte und Verhaltensdiagnostik, Umgang, Markierung, Erkennen von Gesundheit, Schmerzen und Krankheiten, Probennahme, Anästhesie, Operationen, Euthanasie, Sektion</p> <p>Zugangsvoraussetzung: Präparierbesteck, bspw. Art-Nr. 222 von www.clinicare.de. Mind. notwendig: Gerade anatom. und chirurg. Pinzette, gerade Schere, Nadelhalter.</p> <p><b>Hinweis: Erfolgreiche Teilnehmer ohne Fehlzeiten erhalten als freiwillige Zusatzleistung eine offizielle Bescheinigung ihrer Qualifikation nach FELASA B Kriterien.</b></p>
BioXY 46 Grundlagen der Neurowissenschaften	<p>VL: Überblick über die Gehirnforschung von den Anfängen bis heute. Die Funktionsweise des Gehirns in informativer, ein-gehender und unterhaltsamer Weise und auch eine didaktische Grundlage.</p> <p>SE: Selbständige Recherche der Originalliteratur (auf Englisch) zu vorgegebenen Themen mit besonderem Augenmerk auf klassische Veröffentlichungen, die die Neurowissenschaft signifikant vorangebracht haben. Aufbereitung und Präsentation der Rechercheergebnisse in Vorträgen. Diskussion der Inhalte.</p> <p><b>Einige Teile des Kurses werden in englischer Sprache abgehalten. Englischkenntnisse werden daher ausdrücklich empfohlen.</b></p> <p>UE: Interaktives Erlernen der Gehirnfunktion mit einem Computermodell. Die Studenten werden mit den Computermodellen interagieren, um eine wissenschaftliche Frage zu untersuchen und das Ergebnis bei einer 15 min. Präsentation am Ende vorstellen.</p>
BioXY 47 Arthropoden als Vektoren von Pathogenen	<p>VL und SE und UE: Grundlagen der Entomologie, Morphologie und Physiologie von Dipteren und Arachniden, Manipulation der Vektoren durch Pathogene, neuere Erkenntnisse der molekularen und biochemischen Entomologie.</p>

## Modulhandbuch M.Sc. Molekulare Lebenswissenschaften (MLL)

Studienpunkte (SP) = Leistungspunkte (LP)

<b>MB-A05 Cell Biology of Parasites</b>		<b>Study points: 10</b>	
Aims and intended learning goals: Knowledge of biochemical pathways relevant to parasitology and their use in the analysis of parasitic activities.			
Prerequisites: none			
Learning and teaching methods	SWS	Number of SP/ Study time	Content
A: Lecture - Biochemical aspects of parasite biology	2	2 SP Contact time: 25 hours Homework: 25 hours	Particular biochemical pathways of parasitic protozoa and helminths. Lipid metabolism of unicellular parasites. Enzymes and their inhibitors. Receptor engagement and signal transduction. Drug targets and drug design.
B: Seminar - Cell Biology of parasites	2	3 SP Contact time: 25 hours Homework: 50 hours (including the preparation of an oral presentation)	Study of topical literature with a particular common focus that changes each term. Students obtain literature and work out a presentation.
C: Laboratory course - Cell Biology of Parasites	4	4 SP Contact time: 45 hours Homework: 55 hours	Molecular characterization of lipid transporters, receptor detection studies, reporter assay for receptor engagement and transcription activation, signal transduction. Transcription profiling and evaluation.
Final examination		1 SP, A written examination (ca. 60-90 minutes) or an oral examination (ca. 20-30 minutes, alternatively an oral report)	
Duration		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
Start		<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester	

**MB-A16 RNA Biologie**

Leistungspunkte: 10

Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten verfügen über vertiefte Kenntnisse der Struktur, Funktion und Evolution von Ribonukleinsäuren. Sie sind zur selbstständigen Analyse der Quellen und zur kritischen Beurteilung von Forschungspositionen in der Lage.

Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: keine

Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL RNA Biologie	<u>2 SWS</u> <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	RNA trägt Informationen, RNA-Katalyse; Evolutions- und RNA-Welttheorie, RNA-Struktur; miRNAs, siRNAs und RNAi, Riboswitches, posttranskriptionelle Verarbeitung, RNA-Lokalisierung und -Degradation, RNA-Viren
OS Konflikte in der RNA Biologie	<u>2 SWS</u> <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	2 LP, Referat im Umfang von 20 Min.	Lesen, Verstehen und Präsentieren aktueller und/oder bahnbrechender Publikationen auf dem Gebiet der RNA-Biologie; die Studierenden bilden kleine Teams, die eine bestimmte Haltung zu einem Problem im Bereich der RNA-Biologie einnehmen und diese gegen ein gegnerisches Team verteidigen.
PR RNA Biologie von Organellen	<u>4 SWS</u> <u>100 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 55 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	4 LP, Teilnahme	Erweiterung und Anwendung der während der Vorlesung und des Seminars erworbenen Kenntnisse durch die Bearbeitung eines spezifischen Themas aus dem Bereich der RNA-Biologie am Beispiel des organellären RNA-Metabolismus von Pflanzen, Fadenwürmern oder Apicomplexa-Parasiten.
Modulabschlussprüfung	<u>25 Stunden</u> Klausur 60 Minuten und Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

MB-A29 Pflanzenphysiologie / Entwicklungsbiologie A Kaufmann, Kühn

MB-A30 Pflanzenphysiologie / Entwicklungsbiologie B Kaufmann

Keine Modulbeschreibungen für das Modulhandbuch vorhanden.



<b>MB-A32 / MB-B47: Computational Biology / Bioinformatics</b>		Studienpunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten sind mit Fachterminologie, Theorie, und in ausgewählten Themen mit der Praxis der Methoden der Bioinformatik und Mathematischen Modellierung vertraut. Bei Interesse kann das Modul auf Englisch gelehrt werden.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: <i>keine</i>			
Lehr- und Lernform	Präsenz-SWS	Workload in Stunden	Themen, Inhalte
A: Vorlesung Mathematische Modelle in der Molekularbiologie	2	2 SP 25 Stunden Anwesenheit; 25 Stunden Vor- und Nachbereitung	Modelle der Populationsgenetik, Statistische Modelle von DNA Sequenzen, Evolution, Alignments, Gewichtsmatrizen, Evolution
B: Übung Mathematische Modelle in der Molekularbiologie	2	2 SP 25 Stunden Anwesenheit; 25 Stunden Vor- und Nachbereitung	Rechenübungen zur Vorlesung, Vertiefung ausgewählter Inhalte, Anwendung von Software
C: Vorlesung Analyse Hochdimensionaler Daten	2	2 SP 25 Stunden Anwesenheit; 25 Stunden Vor- und Nachbereitung	Analyse von Microarray Daten, Normalisierung, Cluster Analysis, Statistische Aspekte von hochdimensionalen Daten.
D: Übung Computerübung Bioinformatik	3	2 SP 25 Stunden Anwesenheit; 25 Stunden Vor- und Nachbereitung	Computerübungen zur Vorlesung, Beispielauswertung von Hochdurchsatzexperimenten, Projektarbeit
Modulabschlussprüfung		2 SP Prüfung, schriftlich (Klausur, ca. 90 Minuten) oder mündlich (ca. 30 Minuten, auch Vortrag möglich)	
Dauer des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester	<input type="checkbox"/> 2 Semester
Beginn des Moduls		<input type="checkbox"/> WS	<input checked="" type="checkbox"/> SS

**Struktur der Proteine MB-A35 (MBph2)**

Leistungspunkte: 10

Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Struktur und Funktion von Proteinen, Untersuchung von Proteinstrukturen und Strukturbestimmung mit kristallographischen Methoden. Sie sollen Proteinstrukturen kritisch diskutieren und für sich analysieren können.

Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: keine

Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL Struktur von Proteinen	<u>2 SWS</u> <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Strukturlösung mittels Proteinkristallographie/Röntgendiffraktion. Grundlagen der Proteinstruktur: Motive und Domänen. Strukturelle Organisationsstufen. Protein-Ligand Wechselwirkung. Struktur, Funktion und Evolution von Proteinen.
OS Strukturbiologische Methoden	<u>2 SWS</u> <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	2 LP, Teilnahme und Referat im Umfang von ca. 20 min	Studium der Originalliteratur zur strukturbiologischen Untersuchung von Proteinen. Analyse, der in der Literatur besprochenen Proteinstrukturen und Diskussion mittels selbst angefertigter Strukturabbildungen u. Präsentation (Referat).
PR Kristallstrukturbestimmung	<u>4 SWS</u> <u>100 Stunden</u> 45 Stunden Anwesenheit; 55 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	4 LP, Teilnahme, Protokoll (10 Seiten und 10-15 min Präsentation)	Vertiefung des Stoffes der Vorlesung durch Übungen/Experimente. Benutzung strukturbiologischer Datenbanken. Proteinkristallisation, Datensammlung/-auswertung und Strukturlösung. Validierung und Analyse der erhaltenen Strukturen (Protokoll u. Referat).
Modulabschlussprüfung	<u>50 Stunden</u> Klausur (ca. 90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

<b>MB-A45 Chromatin und Epigenetik</b>			<b>SP: 10</b>
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen Konzepte der Epigenetik sowie die molekulare Identität und Funktionsweise der Proteine, die an der Chromatinregulierung beteiligt sind. Sie kennen epigenetische Phänomene in verschiedenen (Modell-)Systemen und deren Bedeutung für Entwicklung und Differenzierung sowie für humane Erkrankungen.			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehr- und Lernformen	SWS	Anzahl der Studienpunkte (SP)/ Arbeitsleistungen	Themenbereiche
A: Vorlesung <b>Epigenetische Mechanismen der Genregulation</b> Epigenetic mechanisms of gene regulation	2	3 LP, Teilnahme	Chromatin-Struktur und -Funktion, Histonmodifikationen, DNA-Methylierung, epigenetische Regulierung in Modellorganismen und beim Menschen, Dosiskompensation, Epigenetik bei menschlichen Erkrankungen
B: Oberseminar <b>Aktuelle Themen der Epigenetik</b> Current topics in epigenetics	2	2 LP, Teilnahme, Referat im Umfang von ca. 20 Min. oder schriftliche Arbeit im Umfang von ca. 10 Seiten	Kritische Auseinandersetzung mit aktuellen Themen im Fachgebiet Epigenetik
C: Praktikum <b>Methoden der Epigenetik</b> Methods in epigenetics	4	4 LP, Teilnahme, Protokoll im Umfang von ca. 30 – 40 Seiten	Methoden der Epigenetik; molekulargenetische Evaluierung epigenetischer Mechanismen:
Prüfung	1 LP, schriftlich (Protokoll oder Klausur, ca. 60-90 Minuten) oder mündlich (ca. 20-30 Minuten, auch Vortrag möglich)		
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester		<input type="checkbox"/> 2 Semester
Häufigkeit und Aufwand	<input type="checkbox"/> Wintersemester		<input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester

MB-A48 / MB-B56 Biophysik der Photosynthese Zouni

Keine Modulbeschreibung für das Modulhandbuch vorhanden.

<b>MB-A54: Wissenschaftliches Englisch für Publikationen und Präsentationen</b>			Studienpunkte: 10
<p>Lern- und Qualifikationsziele:  Die Studierenden können englische wissenschaftliche Texte und Präsentationen verstehen und deren Struktur und Inhalt erkennen und zusammenfassen. Sie können wissenschaftliche Texte auf Englisch formulieren und verfügen über einen adäquaten englischen Fachwortschatz um wissenschaftliche Konzepte schriftlich zu formulieren. Sie kennen verschiedene Präsentationstechniken und beherrschen den englischen Fachwortschatz um wissenschaftliche Konzepte verbal zu formulieren.</p>			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistungen	Lernziele, Themen, Inhalte
VL: Wissenschaftliches englisch	2	2 SP 25 Stunden Anwesenheit 25 Stunden Vor- und Nachbereitung	Verschiedene Anwendungen der englischen Sprache in der Wissenschaft (Forschungsartikel, Bachelor und Masterarbeit, Präsentationen, Laborprotokolle); Unterschiede in Struktur, Stil, Niveau und Wortschatz.
SE: Wissenschaftliches Schreiben	2	3 SP 25 Stunden Anwesenheit 50 Stunden Vor- und Nachbereitung und der speziellen Arbeitsleistung ( <b>Referat</b> )	Analyse englischer wissenschaftlicher Artikel, Wissenschaftliche Texte auf Englisch formulieren, Wortschatzübungen
UE: Wissenschaftliche Präsentation	4	4 SP 45 Stunden Anwesenheit 55 Stunden Vor- und Nachbereitung	Analyse wichtiger Elemente von wissenschaftlichen Präsentationen. (Struktur, Inhalt, Sprache, Folien, Präsentation) <b>Vorbereitung und Übung einer wissenschaftlichen Präsentation auf Englisch.</b>
Modulabschlussprüfung	1 LP; mündliche Prüfung (ca. 20-30 Minuten, auch Vortrag möglich) oder schriftliche Prüfung ( <b>Hausarbeit, Umfang 4 Seiten</b> )		
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS		

<b>Modul MB-A56: Biochemie der Apicomplexa</b>		Studienpunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Verständnis der grundlegenden molekularen Interaktionen zwischen intrazellulären Parasiten der Gruppe Apicomplexa und ihren jeweiligen Wirtszellen in Säugetieren			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Unterrichtssprache Englisch			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP / Arbeitsleistungen	Lernziele, Themen, Inhalte
A: Vorlesung – Biochemische Grundlagen des intrazellulären Parasitismus'	2	2 SP Anwesenheit: 25 Stunden; Vor- und Nachbereitung: 25 Stunden	Biochemische Aspekte von Prozessen in parasitären Modellorganismen: Stoffwechsel obligater intrazellulärer Parasiten; Mechanismen der Nährstoffaufnahme; Einfluss des Stoffwechsels auf Reproduktion, Adaptation, Fortdauer und Pathogenität der Parasiten; Zielstrukturen für Impfstoffe und Medikamente; Methoden fortgeschrittener Genmanipulation
B: Seminar – Aktuelle Themen der Apicomplexa	2	3 SP Anwesenheit: 25 Stunden; 50 Stunden Vor- und Nachbereitung und der speziellen Arbeitsleistung (Präsentation, ca. 30 Minuten)	Studium und Vorstellung aktueller Forschungsartikel über molekulare Aspekte von Parasit/Wirt-Interaktionen (ergänzend zum Inhalt der Vorlesungen)
C: Praktikum – Manipulation und Phänotypisierung von apikomplexen Parasiten	4	4 SP Anwesenheit: 45 Stunden; Vor- und Nachbereitung: 55 Stunden	Funktionelle Komplementation von <i>S. cerevisiae</i> - und <i>E. coli</i> -Mutanten mit Enzymen von Parasiten; transgene Manipulation und Phänotyp-Bestimmung von Apicomplexa-Parasiten; Immunfluoreszenz-Assays und YFP-basierte Wachstums-Assays; Lipidextraktion und -Quantifizierung
Modulabschlussprüfung	2	1 Prüfung, 1 LP, Schriftlich (Klausur, ca. 60-90 Minuten) oder mündlich (ca. 20-30 Minuten, auch Vortrag möglich)	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS		

## Modulhandbuch M.Sc. Organismische Biologie und Evolution

Studienpunkte (SP) = Leistungspunkte (LP)

<b>Modul MB-B18: Evolution der Tiere</b>			Studienpunkte: 10
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten sind mit der Morphologie, der Phylogenie und der Evolution ausgewählter Gruppen der Metazoa vertraut. Sie verfügen über Kenntnisse der vergleichenden und phylogenetischen Methodik und über die Kompetenz, allgemeine Aussagen zur Evolution von Organismen zu bewerten.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/Arbeitsleistungen	Lernziele, Themen, Inhalte
A: Oberseminar	2	3 SP 25 Stunden Anwesenheit; 50 Stunden Vor- und Nachbereitung und der speziellen Arbeitsleistung (Referat, ca. 20 Minuten)	Studium von Originalliteratur in Ergänzung zum Praktikum
B: Praktikum und Exkursion	6	6 SP 70 Stunden Anwesenheit; 80 Stunden Vor- und Nachbereitung	Vergleichende projektorientierte Betrachtung der Formenvielfalt und der Biologie der Tiere mit phylogenetischen und evolutionsbiologischen Schlussfolgerungen; Präparation, Mikroskopieren, Anwendung phylogenetischer Methodik
Modulabschlussprüfung	1 LP, schriftliche (Klausur, ca. 60-90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20-30 Minuten, auch Vortrag möglich)		
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester		<input type="checkbox"/> 2 Semester
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester		<input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester

**MB-B24: Biodiversität und ihre Evolution**

Leistungspunkte: 10

Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten kennen und verstehen Muster und Ebenen der Diversität und Mechanismen der Diversitätsdynamik. Sie verstehen die Methoden der Erfassung und Bewertung organischer Diversität in einem evolutiven Rahmen. Sie verfügen über Kenntnisse in ökologischen und molekularen Techniken aktueller Biodiversitätsforschung.

Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: keine

Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL Biodiversität und ihre Evolution	<u>2 SWS</u> <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Anwesenheit; 25 Stunden Vor- und Nachbereitung	2 LP, Teilnahme	Evolution von organischer Diversität: Evolution, Veränderung, Muster und Ebenen rezenter und historischer Biodiversität; organischer (systematisch/ökologischer) und molekulare Techniken und Analysen
SE Diversity of Life	<u>2 SWS</u> <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Anwesenheit; 25 Stunden Vor- und Nachbereitung und der speziellen Arbeitsleistung	2 LP, Referat im Umfang von 20 Minuten zzgl. Diskussion	Vertiefung der Inhalte der Vorlesung und des Praktikums durch Studium und Vorstellung von Originalliteratur
UE Diversity of Life	<u>2 SWS</u> <u>100 Stunden</u> 25 Stunden Anwesenheit; 75 Stunden Vor- und Nachbereitung	4 LP, Teilnahme	Projektorientierte Ausarbeitung und Durchführung von Methoden der Erfassung und Analyse der Diversität der Tiere (ökologisch/molekular); Arbeiten im Freiland (1,5 Wochen in Nordbayern) oder Molekularlabor; <b>Vorstellung der Ergebnisse</b>
Modulabschlussprüfung	<u>50 Stunden</u> Klausur 90 Minuten und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		



**MB-B37 Bodenbiologie**

Leistungspunkte: 10

Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten haben Einblick in den Boden als Ort komplexer Umsetzungsprozesse und vertieftes Wissen zu dessen Aufbau und Funktion gewonnen. Sie verfügen über praxisorientierte und methodische Kenntnisse in der Bodenbiologie. Sie verstehen die natürlichen Prozesse und Kreisläufe im Boden, und können den Einfluss des Menschen auf die ökologischen Zustandsgrößen beurteilen.

Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: keine

Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL Bodenbiologie	<u>2 SWS</u> <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Aufbau und Funktion von Böden, Turnover und Abbau der organischen Substanz, Stoffkreisläufe (C, N, P, S), Umweltbiochemie, Bodenmikrobiologie, Bodenfauna, interspezifische Interaktionen
OS Bodenprozesse	<u>2 SWS</u> <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	2 LP, Referat im Umfang von 30 min	Studium von Fallbeispielen zu angewandten Fragestellungen in der Bodenbiologie; u.a. experimentelles Design, Erfassungsmethoden, anthropogene Einflüsse auf Bodenprozesse, Nachhaltigkeit der Bodennutzung, biologische Bodensanierung
Praktikum Bodenbiologische Übungen	<u>4 SWS</u> <u>100 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 55 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	4 LP, Teilnahme	Durchführung und Auswertung bodenbiologischer Untersuchungen in einem Freilandexperiment. Anwendung verschiedener Feld- und Labormethoden; u.a. Ansprache eines Bodenprofils, Analysen des Nährstoffgehaltes, Abschätzung von Biomasse und Aktivität der Bodenorganismen
Modulabschlussprüfung	<u>50 Stunden</u> Klausur 90 Minuten und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

**MB-B39 Anatomie und Paläobiologie der Wirbeltiere**

Leistungspunkte: 10

Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse zum Körperbau, zur funktionellen Morphologie und zur Evolution der Wirbeltiere. Sie erlernen die Herangehensweise an wissenschaftliche Themen und Fragestellungen und sind zur selbstständigen Analyse, aufbauend auf den erworbenen wissenschaftlichen Methodenkompetenzen, und zur kritischen Beurteilung von Zusammenhängen und Forschungsinterpretationen in der Lage.

Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Grundkenntnisse in der Morphologie von Lebewesen

Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>2 SWS</u>  <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere  Morphologie, Anatomie, Systematik und Evolution der Craniota
OS/EX	<u>3 SWS</u>  <u>100 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	4 LP, Teilnahme, Referat im Umfang von 20-30 min	Paläobiologische Exkursion: Funktionelle Morphologie aquatischer Wirbeltiere, speziell mariner Säugetiere  Besuch des Zoos Duisburg mit Einführung in die spezielle Tierhaltung (Große Tümmler, Flußdelfine, Pinnipedier) sowie Themen zur funktionellen Morphologie mit Anpassungen verschiedener Wirbeltiergruppen an das aquatische Milieu (Evolution, Lokomotion, spezielle Anpassungen, Nahrungserwerb, Körpergestalt und Lebensraum), ergänzend: Geologischer Dienst NRW in Krefeld zu fossilen Bartenwalen und Seekühen
UE	<u>2 SWS</u>  <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Bauplan der Wirbeltiere  Anatomische Studien zu ausgewählten Vertretern aller Wirbeltierklassen (teilweise fossile, teilweise rezente Gruppen), u.a. Osteichthyer, Amphibien, Lepidosaurier, Dinosaurier, Synapsiden, Groß- und Kleinsäuger, unter Einbeziehung moderner bildgebender Verfahren (Micro-CT)
Modulabschlussprüfung	<u>50 Stunden</u> Klausur 90 Minuten und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Modul MB-B42 Atmungs- und Kreislaufphysiologie der Arthropoden		Leistungspunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten verfügen über vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse zur Morphologie und Funktion von Atmung- und Kreislaufsystemen verschiedener Arthropoden.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL „Atmung und Kreislauf von Arthropoden“	2 SWS <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung	2 LP, Teilnahme	Übersicht über die verschiedenen Lebensformen von Arthropoden. Übersicht und funktionelle Morphologie der Atmungs- und Kreislaufsysteme ausgewählter Arthropoden. Anpassungsleistungen an terrestrische und aquatische Lebensräume. Regulation von Atmung, Säure-Basen-Haushalt und Kreislauf bei Arthropoden.
OS Anpassungsleistungen von Atmung und Kreislauf bei Arthropoden“	2 SWS <u>75 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 50 Stunden Vor- und Nachbereitung und der speziellen Arbeitsleistung	3 LP, Teilnahme und Referat (15 Minuten)	Selbständige Recherche der Originalliteratur in Datenbanken zu vorgegebenen Themen aus dem Bereich Atmung und Kreislauf bei Arthropoden. Aufbereitung und Präsentation der Rechercheergebnisse in Kurzvorträgen. Diskussion der Inhalte.
Praktikum „Anpassungsleistungen von Atmung und Kreislauf bei Arthropoden“	4 SWS <u>100 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 55 Stunden Vor- und Nachbereitung	4 LP, Teilnahme	Formulierung einer Arbeitshypothese, Planung und Durchführung von Versuchen zur Überprüfung der Arbeitshypothese aus dem Bereich der Atmungs- und Kreislaufphysiologie terrestrischer und aquatischer Arthropoden. Erfassung von physiologischen Parametern wie Sauerstoffaufnahme, Kohlendioxidabgabe. Datenanalyse und Modellbildung.
Modulabschlussprüfung	1 LP, schriftliche (Klausur, ca. 60-90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20-30 Minuten, auch Vortrag möglich)		
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

MB-B44 Pflanzenphysiologie / Entwicklungsbiologie A Grimm u.A.

Keine Modulbeschreibung für das Modulhandbuch vorhanden.

**MB-B52 Marine Biodiversität**

Leistungspunkte: 10

## Lern- und Qualifikationsziele:

Die Studentinnen und Studenten lernen marine Lebensräume, die bestimmenden abiotischen, ozeanographischen und biotischen Faktoren in marinen Ökosystemen kennen. Sie kennen Funktionsweisen und Charakteristika verschiedener mariner Lebensräume. Vor Ort lernen Studentinnen und Studenten häufige lokale marine Organismen kennen und wie sie gesammelt, gehältert und bestimmt werden. Sie erkennen ökologische Zusammenhänge. Sie sind in der Lage einen wissenschaftlichen Versuch zu planen und durchzuführen. Sie erlernen selbst erhobene Daten auszuwerten und üben wissenschaftsadäquate Präsentationsformen (Vortrag und Publikation).

Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: keine

Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>2 SWS</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung	2 LP, Teilnahme	Marine Lebensräume und ihre organismische Vielfalt
SE	<u>2 SWS</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung	2 LP, Teilnahme	Einführung in die experimentelle Meeresbiologie: Kennenlernen experimenteller meeresbiologischer Arbeiten durch Studium, Vortrag und Diskussion aktueller Originalliteratur
UE	<u>5 SWS</u> 125 Stunden ca. 12 tägige Exkursion an eine meeresbiologische Station plus Vor- und Nachbereitung	5 LP, Teilnahme	Meeresbiologische Exkursion: Projektorientierte Erfassung mariner Biodiversität und experimentelle Analyse funktioneller Zusammenhänge
Modulabschlussprüfung	<b>Klausur</b>	1 LP: Bestehen	<b>Zusätzliche Arbeitsleistungen zum Bestehen des gesamten Moduls: Seminarvortrag und Protokollabgabe in Form eines publikationsfähigen Manuskriptes</b>
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

MB-B54 Grundlagen der Physiologie des Neocortex		Studienpunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studentinnen und Studenten verfügen über vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse zu den Grundlagen der kortikalen Architektur und elementaren Funktionsweise. Sie erlernen einige der grundlegenden experimentellen Techniken zur Untersuchung der Aktivität kortikaler Einzelzellen und einfacher kortikaler Schaltkreise.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Theoretisches Hintergrundwissen nicht erforderlich. Einige Teile des Kurses werden in englischer Sprache abgehalten. Englischkenntnisse werden daher ausdrücklich empfohlen.			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP /Arbeitsleistungen	Lernziele, Themen, Inhalte
A: Vorlesung „Basic operation of the neocortex“ a.) Architektur des Kortex b.) Aktivität in kortikalen Einzelneuronen des Kortex c.) Netzwerke des Kortex	2	2 SP 25 Stunden Anwesenheit; 25 Stunden Vor- und Nachbereitung	Überblick über Aktivität und Funktionsweise der Nervenzellen des Kortex von Säugern. Grundlegende Ansätze zur experimentellen Ableitungssaktivität von kortikalen Neuronen.
B: Seminar „Cerebral activity in single neurons and small circuits“	2	3 SP 25 Stunden Anwesenheit; 50 Stunden Vor- und Nachbereitung und der speziellen Arbeitsleistung (Referat)	Selbständige Recherche der Originalliteratur zu vorgegebenen Themen aus dem Bereich „Großhirnrinde“. Erarbeiten eines Grundverständnisses über die elementare Funktionsweise der Neuronen. Vertiefung der Inhalte der Vorlesung durch Studium von Originalliteratur. Aufbereitung und Präsentation der Rechercheergebnisse in Kurzvorträgen. Diskussion der Inhalte.
C: Praktikum „Recording activity in cortical neurons“ a.) Elektrophysiologie b.) Calcium Imaging c.) Optogenetik d.) Computersimulation	4	4 SP 45 Stunden Anwesenheit; 55 Stunden Vor- und Nachbereitung	Einführung in die grundlegenden Techniken zur Ableitungsaktivität in einzelnen oder kleinen Gruppen von kortikalen Neuronen mittels modernen, elektrischen und optischen Techniken. Grundlegende Einführung in optogenetische Ansätze zur Ableitung und Beeinflussung von Hirnaktivität. Quantitative Analyse und Exploration von Neuronenaktivität mittels Computersimulationen.
Modulabschlussprüfung		1 LP, Schriftliche (Klausur, ca. 60-90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20-30 Minuten, auch Vortrag möglich)	
Dauer des Moduls		<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
Beginn des Moduls		<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester	

<b>MB-B57 Struktur und Funktion der Landwirbeltiere</b>		Studienpunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Strukturuntersuchung und Funktionsanalyse des Wirbeltierkörpers unter besonderer Berücksichtigung des Bewegungssystems. Sie sind in der Lage sich mit aktuellen Forschungsansätzen zur experimentellen Analyse der Fortbewegung (kinematische und dynamische in vivo Bewegungsanalyse) einschließlich evolutiver Aspekte auseinander zu setzen und beherrschten Techniken zur funktionsmorphologischen Beschreibung der Muskulatur (bspw. 3D Faszikelarchitektur) und des Skelettapparates (bspw. geometrische Morphometrie).			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehr- und Lernformen	Präsenzzeit SWS	Anzahl der SP/Arbeitsleistungen	Lernziele, Themen, Inhalte
<b>A: Vorlesung</b> Struktur und Funktion der Landwirbeltiere	2	2 SP 25 Stunden Anwesenheit 25 Stunden Vor- und Nachbereitung	Einführung in die Funktionsmorphologie, evolutive Veränderungen des Bewegungsapparates beim Landgang der Wirbeltiere, Evolution, Struktur und Funktion des Bewegungsapparats von Lissamphibia und Sauropsida, Evolution und Funktion des Bewegungsapparats der Aves, Evolution und Funktion des Bewegungsapparats der Mammalia, evolutive Anpassungen an das Fliegen, Schwimmen, Graben, etc.
<b>B: Seminar</b> Ausgewählte Themen zur aktuellen Funktionsmorphologie der Wirbeltiere	2	3 SP 25 Stunden Anwesenheit, 50 Stunden Vor- und Nachbereitung und der speziellen Arbeitsleitung (Referat ca. 20 Minuten, anschließend 10 Minuten Diskussion)	Bearbeitung der Originalliteratur zu funktionsmorphologischen Themen. Vertiefung der Inhalte der Vorlesung.
<b>C: Praktikum</b> Fachkurs zum Modul „Struktur und Funktion der Landwirbeltiere“	4	4 SP 45 Stunden Anwesenheit 55 Stunden Vor- und Nachbereitung	In vivo Bewegungsanalyse mit kinematischer und dynamischer Datenerhebung und Auswertung, Strukturerofassung mit Laserscanner, 3D geometrische Morphometrie, Präparation und Muskelarchitekturanalyse
Modulabschlussprüfung	1 LP, schriftliche (Klausur, ca. 60-90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20-30 Minuten, auch Vortrag möglich)		
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester		<input type="checkbox"/> 2 Semester
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester		<input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester

## Modulhandbuch M.Sc. Biophysik

Studienpunkte (SP) = Leistungspunkte (LP)

<b>Modul: Biophysik I - Molekulare Biophysik (MBph1)</b>		Studienpunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Vertiefende Kenntnisse zur Charakterisierung biologischer Moleküle und zu biophysikalischen Modellansätzen der Beschreibung der Struktur und Dynamik von Biomolekülen; Kompetenzen zur strukturierten mündlichen und schriftlichen Darstellung sowie Diskussion wissenschaftlicher Probleme und ihrer Lösung; (siehe §4)			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Nur für Studenten/Studentinnen, die nicht den BA ‚Biophysik‘ an der Humboldt-Universität zu Berlin erworben haben			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistung	Lernziele, Themen, Inhalte
Vorlesung Molekulare Biophysik	2 25 Stunden Präsenzzeit 25 Stunden Vor- und Nachbereitung	2	Grundlagen der Polymerphysik; Konformationen von Polymeren; Struktur von Nukleinsäuren; Struktur und Faltung von Proteinen; Methoden zur Strukturbestimmung und Strukturphysik von Biomolekülen
Oberseminar Molekulare Biophysik oder Spezialvorlesung Molekulare Biophysik	2 25 Stunden Präsenzzeit 50 Stunden Vor- und Nachbereitung	3 <b>Vortrag</b>	Kompetenzen zur strukturierten mündlichen Darstellung sowie Diskussion wissenschaftlicher Probleme und ihrer Lösung Spezialgebiete der Molekularen Biophysik
<b>Kurs</b> Molekulare Biophysik	4 45 Stunden Präsenzzeit 55 Stunden Vor- und Nachbereitung	4 <b>Protokoll</b>	Identifizierung, Planung, Anwendung, Adaptation und Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Charakterisierung biologischer Strukturen auf molekularer und zellulärer Ebene; Kompetenzen zur strukturierten schriftlichen Darstellung sowie Diskussion wissenschaftlicher Probleme und ihrer Lösung
Modulabschlussprüfung (MAP): <b>Form, Umfang/Dauer, SP</b>	<b>Eine mündliche oder schriftliche Prüfung</b> 1 SP		
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester		<input type="checkbox"/> 2 Semester
<b>Beginn des Moduls</b>	<b>WS</b>		



**MBph2 (MB-A35) - Methoden der Biophysik - Struktur der Proteine**

Leistungspunkte: 10

Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Struktur und Funktion von Proteinen, Untersuchung von Proteinstrukturen und Strukturbestimmung mit kristallographischen Methoden. Sie sollen Proteinstrukturen kritisch diskutieren und für sich analysieren können.

Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: keine

Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL Struktur von Proteinen	<u>2 SWS</u> <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Strukturlösung mittels Proteinkristallographie/Röntgendiffraktion. Grundlagen der Proteinstruktur: Motive und Domänen. Strukturelle Organisationsstufen. Protein-Ligand Wechselwirkung. Struktur, Funktion und Evolution von Proteinen.
OS Strukturbiologische Methoden	<u>2 SWS</u> <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	2 LP, Teilnahme und Referat im Umfang von ca. 20 min	Studium der Originalliteratur zur strukturbiologischen Untersuchung von Proteinen. Analyse, der in der Literatur besprochenen Proteinstrukturen und Diskussion mittels selbst angefertigter Strukturabbildungen u. Präsentation (Referat).
PR Kristallstrukturbestimmung	<u>4 SWS</u> <u>100 Stunden</u> 45 Stunden Anwesenheit; 55 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	4 LP, Teilnahme, Protokoll (10 Seiten und 10-15 min Präsentation)	Vertiefung des Stoffes der Vorlesung durch Übungen/Experimente. Benutzung strukturbiologischer Datenbanken. Proteinkristallisation, Datensammlung/-auswertung und Strukturlösung. Validierung und Analyse der erhaltenen Strukturen (Protokoll u. Referat).
Modulabschlussprüfung	<u>50 Stunden</u> Klausur (ca. 90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten) und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

<b>Modul: Biophysik III - Zell- und Membranbiophysik (MBph3)</b>			Studienpunkte: 10
Lern- und Qualifikationsziele: Vertiefende Kenntnisse zur Charakterisierung von Membranen und Zellen; Planung, Anwendung und Entwicklung physiko-chemischer und biophysikalische Modellansätze zur Beschreibung der Struktur und Dynamik von Membranen sowie Methoden zur Untersuchung von Membranen und Zellen			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: empfohlen Modul I oder II			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistung	Lernziele, Themen, Inhalte
Vorlesung Membranbiophysik	2 25 Stunden Präsenzzeit 25 Stunden Vor- und Nachbereitung	2	Kenntnisse zum Aufbau von Membranen, physikalischen Eigenschaften von Lipiden und Proteinen in biologischen Membranen; Protein-Lipid-Wechselwirkung
Vorlesung Zellbiophysik	2 25 Stunden Präsenzzeit 50 Stunden Vor- und Nachbereitung	3	Kenntnisse über intrazelluläre Kompartimente und vesikulären Transport sowie über Transportprozesse an Membranen
<b>Kurs</b> Zell- und Membranbiophysik	4 45 Stunden Präsenzzeit 55 Stunden Vor- und Nachbereitung	4 <b>Protokolle</b>	Identifizierung, Planung, Anwendung, Adaptation und Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Charakterisierung der Struktur und Dynamik von Zellen und ihrer Organellen, insbesondere von Membranen; Kompetenzen zur strukturierten schriftlichen Darstellung sowie Diskussion wissenschaftlicher Probleme und ihrer Lösung
Modulabschlussprüfung (MAP): <b>Form, Umfang/Dauer, SP</b>	<b>Eine mündliche oder schriftliche Prüfung</b> 1 SP		
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester		<input type="checkbox"/> 2 Semester
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester		<input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester

<b>Modul: Biophysik IV - Photobiophysik (MBph4)</b>		Studienpunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Vertiefende Kenntnisse über lichtgetriebene biologische Prozesse, über Primärprozesse der Photosynthese, Photosensorik, insbesondere über Rhodopsine, lichtgesteuerte Pumpen und Kanäle, Blaulichtrezeptoren wie Phototropin und Cryptochrom, Phytochrom. Primärreaktionen, Signaltransduktion, Bioenergetik, Struktur und Dynamik und ihrer photophysikalischen Anwendungen in Medizin und Technik, synthetische Photosensoren			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: empfohlen: Besuche der Vorlesung ‚Methoden der Biophysik I‘			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP/ Arbeitsleistung	Lernziele, Themen, Inhalte
Vorlesung Molekulare Photobiophysik  oder  Vorlesung Methoden der Biophysik III	2  25 Stunden Präsenzzeit 25 Stunden Vor- und Nachbereitung  2	2  2	Kenntnisse zu den Grundlagen sensorischer Prozesse und deren Photorezeptoren, Primärreaktionen, Signaltransduktion, Bioenergetik, Struktur und Dynamik, Photobiotechnologie  Kenntnisse zur spezifischen Anwendung spektroskopischer Methoden
Oberseminar Biophotonics	2 25 Stunden Präsenzzeit 50 Stunden Vor- und Nachbereitung	3 <b>Vortrag</b>	Kompetenzen zur strukturierten mündlichen Darstellung sowie Diskussion wissenschaftlicher Probleme und ihrer Lösung Photoaktive biologische Systeme und deren Anwendung in Medizin und Nanotechnologie
<b>Kurs</b> Photobiophysik	4 45 Stunden Präsenzzeit 55 Stunden Vor- und Nachbereitung	4 <b>Protokolle</b>	Identifizierung, Planung, Anwendung, Adaptation und Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Charakterisierung der Struktur und Dynamik von Zellen und ihrer Organellen, insbesondere von Membranen; Kompetenzen zur strukturierten schriftlichen Darstellung sowie Diskussion wissenschaftlicher Probleme und ihrer Lösung Es ist ein Kurs aus Anlage 3 zu wählen
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP	Präsentation eines 30minütigen Vortrages zu einem aktuellen Gebiet der Photobiophysik und ein mündliches Kolloquium <b>Umfang</b> 1 SP		
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester		<input type="checkbox"/> 2 Semester
<b>Beginn des Moduls</b>	<b>WS</b>		

<b>Modul: Biophysik VII - Theoretische Biophysik II (MBph7) MBph7 A Systembiologie und MBph 7 B Komplexe Systeme in der Biologie</b>			Studienpunkte: 10
Lern- und Qualifikationsziele: Vertiefte Kenntnisse der theoretischen Biophysik und Systembiologie; Fertigkeiten der mathematischen Modellierung zellulärer Prozesse; Kennenlernen aktueller Forschungsthemen			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnisse der angewandten Mathematik (Lineare Algebra, Analysis, Differentialgleichungen), Grundkenntnisse der Physik und physikalischen Chemie			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP / Arbeitsleistung	Lernziele, Themen, Inhalte
Vorlesung Systembiologie	2	2	Entwicklung und Anwendung biophysikalischer Modelle des Metabolismus, der Signaltransduktion und der Genregulation, Zytomechanik, Membrandynamik, Transportprozesse, Netzwerkanalyse
Oberseminar Theoretische Biophysik	2	3 Vortrag	Einarbeitung in aktuelle Forschungsliteratur zu den Vorlesungsgegenständen Kompetenzen zur strukturierten mündlichen Darstellung sowie Diskussion wissenschaftlicher Probleme und ihrer Lösung
Kurs Systembiologie	4	4 Übungsaufgaben	Analyse und Computersimulation zu Spezialgebieten der Systembiologie, z.B. Theorie dynamischer Systeme, biochemische Reaktionssysteme, Signaltransduktion, neuronale Dynamik, Zellzyklus, Genregulation, Zellbewegung und Zellteilung
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP	Eine mündliche oder eine schriftliche Prüfung 1 SP		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Beginn des Moduls	SS		

## Master of Education Biologie alle Schwerpunkte BS, ISG (ISS, GYM)

### LABio1 – Nr. 01c Spezielle Themen der Biologie Vertiefung

LABio1-Nr. 01c Kommunikation bei Tieren		Leistungspunkte: 5	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden lernen, aufbauend auf den erworbenen wissenschaftlichen Methodenkompetenzen, wissenschaftliche Fragestellungen eigenständig zu bearbeiten, auszuwerten und darzustellen. Sie erwerben Kompetenzen in der Vermittlung ausgewählter schulrelevanter Zusammenhänge. Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in Bereichen wie Geschichte der Biologie, Genetik, Zoologie, Botanik, Ökologie, theoretische Biologie, Evolutionsbiologie, Dendrologie.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: keine</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>2 SWS</u> <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit sowie 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	<u>Kommunikation bei Tieren</u> : Struktur von Kommunikationssystemen, Kommunikationskanäle (z.B. visuell, akustisch), Physik der Signalerzeugung, Signalevolution, aggressive Auseinandersetzungen, Partneranlockung und Balz, Kommunikationsnetzwerke
SE	<u>2 SWS</u> <u>50 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit sowie 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	2 LP, Teilnahme an den Diskussionen und Vortrag von 20 Minuten	Vertiefung der Inhalte der Vorlesung anhand relevanter wissenschaftlicher Literatur
Modulabschlussprüfung	<u>25 Stunden</u> Klausur 60 min oder mündliche Prüfung 30 min und Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		