

# M.Ed.-MODULE

## WS 2019/2020

Internetadresse der Fakultät: <http://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de>

Studienfachberatung Biologie: Dr. Ina Liermann / Dr. Beatrix Dünschede  
Dipl.-Biol. Skadi Heinzelmann

Ruhr-Universität Bochum  
Gebäude ND 03/132 und 03/134 (Süd)  
Universitätsstraße 150, 44801 Bochum

Tel.: 0234/32-24457 (Fr. Liermann / Fr. Dünschede)  
Tel.: 0234/32-23142 (Fr. Heinzelmann)

e-mail:  
[studienberatung-bio@rub.de](mailto:studienberatung-bio@rub.de)  
[ina.liermann@rub.de](mailto:ina.liermann@rub.de)

Sprechstunden:  
Vorlesungszeit: Mo, Mi, Do: 9.00 - 11.00 Uhr und n.V.  
Vorlesungsfreie Zeit: Mo und Do: 9.00 - 11.00 Uhr und n.V.

Stand: 10.07.2019

Dieses Verzeichnis enthält, mit Ausnahme der Aufbau- und Spezialmodule, alle Modulbeschreibungen des WS 19/20. Das Angebot an Aufbaumodulen (A-Modulen) und Spezialmodulen (S-Modulen) wird in gesonderten Verzeichnissen inkl. detaillierter Modulbeschreibungen ausgewiesen.

Folgend einige allgemeine Hinweise zu den Modulen:

#### Modul Fachwissenschaftliche Vertiefung (Aufbau- und Spezialmodule)

Im M.Ed.-Studium Biologie muss 1 Aufbau- oder Spezialmodul absolviert werden; siehe gesondertes Verzeichnis.

#### Wahlpflichtmodul

Das Wahlpflichtmodul dient der Ergänzung bzw. Vertiefung eines fachwissenschaftlichen Bereichs nach eigener Interessenslage. Besonders empfohlen wird der Besuch des Moduls „Biologie im Fokus der Gesellschaft“ (WS). Alternativ ist eine exemplarische Vertiefung in den Bereichen Biochemie (WS), Biophysik (WS), Genetik (SS), Tier- oder Pflanzenphysiologie (SS) möglich.

#### Fachdidaktische Module

Das Modul „Allgemeine Fachdidaktik“ (Pflicht) vermittelt Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der allgemeinen Biologiedidaktik und dient der Vorbereitung der Praxisphase (Praxissemester). Das Modul „Spezielle Fachdidaktik“ (Wahlpflichtbereich) ergänzt das Modul „Allgemeine Fachdidaktik“ hinsichtlich der Vermittlung fachdidaktischer Konzepte und Methoden, indem es sich exemplarisch auf ein Themengebiet konzentriert und dessen Didaktik und Methodik in Theorie und Praxis vertieft behandelt. In dem Modul „Fachdidaktische Praxis“ werden Praxiserfahrung und Praxisreflexion unmittelbar miteinander verknüpft. Es setzt sich aus dem schulpraktischen Teil des Praxissemesters, dem Begleitseminar und dem abschließenden Forschungsbericht zusammen.

---

## MODULÜBERSICHT

### **Modul Allgemeine Fachdidaktik**

190 473	Einführung in die Didaktik der Biologie	<i>Kirchner, Minkley</i>
190 475	Schülerexperimente Biologie	<i>Kirchner, Dozent/innen der Fakultät</i>
190 476	Medieneinsatz im Biologieunterricht	<i>Kirchner, Minkley</i>
190 478	Exkursionen für Lehramtskandidat(inn)en	<i>Kirchner, Dozent/innen der Fakultät</i>

### **Modul Fachdidaktische Praxis**

190 474	Begleitseminar zum Praxissemester Schulpraktischer Teil des Praxissemesters	<i>Kirchner, Minkley</i>
---------	--	--------------------------

### **Module Spezielle Fachdidaktik**

190 472	Lehren lernen im Schülerlabor	<i>Kirchner, Minkley</i>
190 500	Biologie ausgewählter Säugetiere	<i>Distler-Hoffmann</i>

### **Wahlpflichtmodule M.Ed.**

190 008	Übungen in Biochemie	<i>Baginsky, Happe, Nowaczyk, Störtkuhl</i>
190 009	Übungen in Biophysik	<i>Gerwert, Hofmann, Kötting, Lübben</i>
190 570	Biologie im Fokus der Gesellschaft	<i>Faissner, Kirchner, Piotrowski, Schmidt, Störtkuhl, Stützel</i>

Modul Allgemeine Fachdidaktik		WS 2019/2020 (GPO 2015)			
Vorlesungsnummern:		190473 (Einführungsseminar), 190475 (Schülerexperimente), 190476 (Medieneinsatz im Biologieunterricht), 190478 (Exkursionen für Lehramtskandidat/innen)			
Titel:		<b>Modul Allgemeine Fachdidaktik</b>			
Veranstaltungstyp:		Seminare, Übungen und Exkursionen			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: nein	M.Sc.: nein	B.A.: nein	M.Ed.: ja
SWS: 8	CP: 9	Workload: 270 Stunden		Angebot im: WS *	
Lehrbereich:		AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie und Dozent/innen der Fakultät für Biologie und Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Kirchner</b> , Minkley u.a.			
Teilnehmerzahl:		20			
Teilnahmevoraussetzungen:		Einschreibung im Studiengang M.Ed. mit Studienfach Biologie			
Modulteile		Teil 1: Einführung in die Didaktik der Biologie (2 CP, WS und SS) Teil 2: Schülerexperimente Biologie (2 CP, WS und SS) Teil 3: Medieneinsatz im Biologieunterricht (2 CP, WS und SS) Teil 4: Exkursionen für Lehramtskandidat/innen (1 CP, vorwiegend SS, 5 Tage) Teil 5: Modulprüfung (2 CP, WS und SS)			
Anmeldung:		Die Anmeldung zu den Lehrveranstaltungen erfolgt mit Ausnahme der Exkursionen über eCampus (15.07.-15.09.2019), die Anmeldung zu der Modulprüfung beim Prüfungsamt Biologie. Die Anmeldefristen zu der Modulprüfung sind den Internetseiten der Fakultät zu entnehmen.			
Termine:		Teil 1: Mo, 14.15 - 15.45, ND 1/58 (Beginn: 07.10.2019) Teil 2: Fr, 9.00 - 12.00, NDEF 06/356 (Beginn: 11.10.2019) Teil 3: Mo, 8.15 – 9.45, NCDF 06/698 (Beginn: 07.10.2019) Teil 4: Die Veranstaltungen werden durch Aushang angekündigt. Teil 5: zwei Termine pro Semester (Klausur) bzw. ganzjährig nach Absprache (mündl. Modulprüfung)			
Prüfungsmodalitäten:		Teil 1: Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung (unbenotet) Teil 2: Klausur 60 min. (benotet) Teil 3: Vortrag (unbenotet) Teil 4: wird bei den einzelnen Exkursionen bekannt gegeben (unbenotet) Teil 5: vierstündige Klausur oder 40-45-minütige mündliche Prüfung Die Note der Modulprüfung bildet zu 100% die Note des Moduls.			
<p><b>Lernziele:</b> Das Modul Allgemeine Fachdidaktik fasst die verbindlichen Kernlehrveranstaltungen im Bereich der Didaktik der Biologie im Rahmen des Studiengangs M.Ed. mit Studienfach Biologie zusammen. Es vermittelt Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der allgemeinen Biologiedidaktik, ist bezogen auf die Kernlehrpläne für die Sekundarstufen I und II und dient der Vorbereitung des Praxissemesters.</p>					
<p><b>Inhalt:</b> Teil 1: Das Einführungsseminar führt in die Biologiedidaktik ein und vermittelt die Grundlagen für die Planung und Durchführung von Biologieunterricht für die Sekundarstufe I und II. Dabei werden auch fachspezifische Inklusionsaspekte angesprochen. Teil 2: Die „Schülerexperimente Biologie“ sind eine Ringveranstaltung der Fakultät für Biologie und Biotechnologie, in der einfache, auch in der Schule in der Sekundarstufe I oder II durchführbare Schüler-Experimente aus den jeweiligen Lehrbereichen vorgestellt und von den Teilnehmer/innen durchgeführt werden. Teil 3: Der Einsatz von fachspezifischen Unterrichtsmedien für den Biologieunterricht wird in Form von Übungen erprobt. Teil 4: Exkursionen für Lehramtskandidat/innen sollen neben der Vertiefung der Formenkenntnis außerschulische Lernorte vorstellen. Es müssen mind. 5 Exkursionstage nachgewiesen werden (Formblatt im Internet).</p>					
<p><b>Literatur:</b> H. Gropengießer und U. Kattmann (eds.): Fachdidaktik Biologie. Aulis Verlag, Köln 2008 K.-H. Berck und D. Graf: Biologiedidaktik - Grundlagen und Methoden. Quelle u Meyer, Wiebelsheim 2010</p>					
<p><b>Anmerkungen:</b> Die erfolgreiche Teilnahme am Seminar „Einführung in die Didaktik der Biologie“ ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praxissemester.  * Wegen der geringen Nachfrage findet die Veranstaltung im SS nur bei Bedarf statt, im WS bei Bedarf: 2 Gruppen  B.A.-Studierende, die zum Zeitpunkt der Anmeldung noch im B.A.-Studium eingeschrieben sind, zum WS jedoch in den M.Ed. wechseln, schreiben bitte zusätzlich zur eCampus-Anmeldung eine Email an Herrn Prof. Kirchner (<a href="mailto:Wolfgang.H.Kirchner@rub.de">Wolfgang.H.Kirchner@rub.de</a>).</p>					

Modul Fachdidaktische Praxis			WS 2019/2020 (GPO 2015)	
Vorlesungsnummern:	190 474			
Titel:	<b>Modul Fachdidaktische Praxis</b>			
Veranstaltungstyp:	Seminar, Schulpraxis			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: nein	M.Sc.: nein	B.A.: nein	M.Ed.: ja
CP: 4	Workload: 120 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Lehrbereich:	AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie			
Name der/des Dozent/innen:	<b>Kirchner, Minkley</b>			
Teilnehmerzahl:	20			
Teilnahmevoraussetzungen:	Einschreibung im Studiengang M.Ed. mit Studienfach Biologie, erfolgreiche Teilnahme am Seminar „Einführung in die Didaktik der Biologie“			
Modulteile	Teil 1: Begleitseminar zum Praxissemester (2 CP, WS und SS) Teil 2: Schulpraktischer Teil des Praxissemesters <sup>1</sup> (WS und SS) Teil 3: Forschungsbericht (2 CP, WS und SS)			
Anmeldung:	Die Anmeldung zum Begleitseminar erfolgt im Rahmen der Anmeldung zum Praxissemester.			
Termine:	Fr, 8.15 - 9.45 Uhr und n.V., NCDF 06/497 (Beginn: wird im Einführungsseminar bekannt gegeben)			
Modulprüfung:	schriftlicher, benoteter Bericht (Forschungsbericht)			
Lernziele:	<p>Die Absolventinnen und Absolventen haben nach Abschluss des Moduls die Fähigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- im Biologieunterricht Projekte zu entwickeln, durchzuführen und zu reflektieren und</li> <li>- Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in einer das eigene Unterrichtsvorhaben begleitenden empirischen Untersuchung anzuwenden.</li> </ul>			
Inhalt:	<p>In diesem Modul werden Praxiserfahrung und Praxisreflexion unmittelbar miteinander verknüpft.</p> <p>Das Begleitseminar zum Praxissemester umfasst die Planung und begleitet die Umsetzung und Auswertung eines fachdidaktischen Forschungsprojekts im Rahmen des schulpraktischen Teils. Das Forschungsprojekt ist durch einen schriftlichen Bericht (Forschungsbericht = Modulprüfung) zu dokumentieren.</p>			
Literatur:	<p>H. Gropengießer und U. Kattmann (eds.): Fachdidaktik Biologie. Aulis Verlag, Köln 2008 K.-H. Berck und D. Graf: Biologiedidaktik - Grundlagen und Methoden. Quelle u Meyer, Wiebelsheim 2010</p>			
Anmerkungen:	<p><sup>1</sup> Die Kreditpunkte sind in dem von den Zentren für schulpraktische Lehrerbildung und der Schulen verantworteten Teil des Praxissemesters enthalten.</p>			

<b>Spezielle Fachdidaktik</b>				<b>WS 2019//2020</b>	
Vorlesungsnummern: <sup>1)</sup>		190 472			
Titel:		<b>Lehren lernen im Schülerlabor</b>			
Veranstaltungstyp:		Seminar und Übung			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: nein	M.Sc.: nein	B.A.: nein	M.Ed.: ja
SWS: 4	CP: 4	Workload: 120 Stunden		Angebot im: WS	
Lehrbereich:		AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie			
Name der/des Dozent/innen:		Minkley			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Einführung in die Didaktik der Biologie			
Termin der Vorbesprechung:		03.02.2020, 15.15 – 16.00 Uhr, NCDF 06/494			
Anmeldung:		Anmeldung über eCampus 01.10.2019 – 31.01.2020 Die endgültige Platzvergabe erfolgt bei der Vorbesprechung			
Termin:		Vorbesprechung: 10.02.2020 – 19.02.2020 jeweils ca. 09.00 – 16.00 Uhr, NCDF 06/497			
Prüfungsmodalitäten:		Portfolio			
<p><b>Lernziele:</b></p> <p>Durch die aktive Teilnahme an einem Schülerlaborkurs - als Schüler/in, Tutor/in und Lehrer/in - ermitteln und analysieren die Teilnehmer/innen fachdidaktisch sinnvolles Lehrerhandeln. Dieses wenden sie in verschiedenen Schülergruppen praktisch an und bewerten es. Zudem erkennen sie potentielle Schwierigkeiten von Schülern/innen und entwickeln Methoden, um diesen vorzubeugen bzw. damit umzugehen.</p>					
<p><b>Inhalt:</b></p> <p>Zum erfolgreichen Unterrichten benötigen Biologielehrer/innen neben einem umfangreichen fachwissenschaftlichen Hintergrund insbesondere auch fachdidaktisches Wissen und Fähigkeiten. In dem Modul wird über den gezielten Rollenwechsel (Schüler/in, Tutor/in, Lehrer/in) dieses Wissen vertieft und praktisch erprobt. Dazu reflektieren die Teilnehmer/innen zunächst ihre eigenen Vorstellungen und Erfahrungen, bekommen einen Einblick in Handlungsoptionen und erproben bzw. beobachten diese in den verschiedenen Rollen. Durch den dabei entstehenden Kontakt zu Schülern/innen erlangen sie darüber hinaus praktische Erfahrungen, sowie Sicherheit im adäquaten Lehrerhandeln.</p>					
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Relevante Literatur wird beim Vorbesprechungstermin bekannt gegeben.</p>					

Spezielle Fachdidaktik (M.Ed.) und Optionalbereich (B.Sc./M.Sc.)			WS 2019/2020	
Vorlesungsnummern:	190500 Vorlesung und Seminar Biologie der Säugetiere			
Titel:	<b>Biologie ausgewählter Säugetiere</b>			
Veranstaltungstyp:	Vorlesung, Seminar			
Modul geeignet für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: ja
CP: 5	Workload: 150 Stunden		Angebot im: WS	
Lehrbereich:	LS: Allgemeine Zoologie und Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:	<b>Distler-Hoffmann</b>			
Teilnehmerzahl:	16 (davon 10 für M.Ed. und 6 für B.Sc./M.Sc.)			
Teilnahmevoraussetzungen:	Oberstufenkenntnisse der Zoologie sind erforderlich			
Anmeldung:	über eCampus vom 03.09.2019 – 01.10.2019, 12:00 Uhr Anmeldung erfolgt über das Modul „Biologie ausgewählter Säugetiere“			
Beginn und Ende:	Mi 14.00 – 17.00 Uhr, ND 6/56 bzw. ND 7/56a Beginn: Mi, 09.10.2019			
Prüfungsmodalitäten:	Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Veranstaltungen, Anfertigung und Vortrag eines Referats mit anschließender Diskussion, erfolgreiche Teilnahme an einer Abschlussprüfung (benotete Klausur)			
Lernziele:	<p>Interaktive Anwendung von Lehrmitteln und Medien: Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls spezielle Themen aus der Säugetierkunde bearbeiten (interaktiver Erwerb von Wissen und Informationen), verständlich darstellen (interaktive Anwendung von Medien, Technologien und Lehrmethoden) und diskutieren (Training der Kommunikationskompetenz). Sie erwerben diese Fähigkeiten durch das Halten eigener, anschaulicher Vorträge. Die erarbeiteten Kenntnisse können u.a. bei Tätigkeiten in Zoos, Museen oder im Umwelt- und Naturschutz angewandt werden. Der Kurs ist insbesondere für künftige Lehrerinnen und Lehrer geeignet.</p>			
Inhalt:	<p>In der <b>Vorlesung</b> werden grundlegende morphologische und physiologische Eigenschaften der Säugetiere sowie eine systematische Gliederung vermittelt. Die einzelnen Ordnungen werden dann an Beispielen einheimischer Säuger näher charakterisiert. Dabei werden Lebensraum, Ernährung, Ökologie und Verhalten etc. der einzelnen Arten kurz vorgestellt und ggf. durch Filme verdeutlicht</p> <p><b>Seminar:</b> In den Vorträgen der Studierenden werden besondere Sinnesleistungen, Anpassungen an Ernährung und Fortbewegung u.ä. verschiedener Säuger behandelt. Der Seminarvortrag kann wahlweise auf Englisch gehalten werden.</p>			
Literatur:	<p>Hildebrand, Goslow: Vergleichende und funktionelle Anatomie der Wirbeltiere, Springer 2003, Westheide, Rieger: Spezielle Zoologie, Spektrum Verlag 2004</p> <p>Handbuch der Säugetiere Europas</p>			
Anmerkungen:				

## Wahlpflichtmodul M.Ed. (ab GPO 2013)

Vorlesungsnummern:	Gemäß der GPO 2013 muss ein Wahlpflichtmodul im Umfang von mind. 2 CP studiert werden. Zur Auswahl stehen: <u>WS:</u> 190570 Biologie im Fokus der Gesellschaft (3 CP) 190008 Übungen in Biochemie (2 CP) 190009 Übungen in Biophysik (2 CP) <u>SS:</u> 190013 Übungen in Prokaryontengenetik (2 CP) 190014 Übungen in Cytogenetik (2 CP) 190020 Übungen in Tierphysiologie, Teil 1 (2 CP) 190021 Übungen in Tierphysiologie, Teil 2 (2 CP) 190022 Übungen in Pflanzenphysiologie (3 Kurstage) (2 CP)		
Veranstaltungstyp:	Übungen		
SWS: 2,5	CP: 2/3	Workload: 60/90 Stunden	Angebot: im WiSe bzw. SoSe
Lehrbereich (Dozent/inn/en):	<u>Biologie im Fokus der Gesellschaft:</u> LS Evolution und Biodiversität der Pflanzen (Stützel), LS Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen (Piotrowski), Tierschutzbeauftragter der RUB (Schmidt), AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie (Kirchner), Zellmorphologie und molekulare Neurobiologie (Faissner), LS Zellphysiologie (Störtkuhl) <u>Übungen:</u> LS Biochemie der Pflanzen (Baginsky, Happe, Nowaczyk), LS Biologie der Mikroorganismen (Narberhaus), LS Biophysik (Gerwert, Hofmann, Lübben, Kötting), LS Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen (Krämer, Schünemann, Piotrowski), LS Tierphysiologie (Lübbert), LS Zellmorphologie und molekulare Neurobiologie (Faissner, Wiese), LS Zellphysiologie (Fischer, Störtkuhl)		
Teilnehmerzahl:	28 Plätze (Biologie im Fokus der Gesellschaft) bzw. 4 Plätze je Übung		
Teilnahmevoraussetzungen:	Immatrikulation im M.Ed., Fach Biologie		
Anmeldung:	Online-Anmeldung per eCampus im jeweils vorausgehenden Semester (Termin wird durch Aushang im Dekanatsflur und im Internet bekannt gegeben)		
Beginn und Ende:	Die Veranstaltungen finden während der Vorlesungszeit im WiSe bzw. SoSe statt.		
Prüfungsmodalitäten und Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Überprüfung der regelmäßigen und aktiven Teilnahme</li><li>• stichprobenartige Überprüfung der Vorbereitung</li><li>• Versuchsdurchführung (Übungen) bzw. Seminarvortrag 20 Min. (Biologie im Fokus der Gesellschaft)</li><li>• Protokoll oder schriftliche oder mündliche Prüfung (benotet) (Übungen) bzw. Klausur 1 h mit mind. 50% der erreichbaren Punkte (Biologie im Fokus der Gesellschaft)</li></ul> Die CP werden vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.		
Lernziele:	<u>Biologie im Fokus der Gesellschaft:</u> Die Teilnehmer/innen erwerben grundlegendes Wissen über biologische Themen, die im gesellschaftlichen Diskurs stehen (regelmäßige Teilnahme, Klausur). Sie bearbeiten selbständig relevante Fachliteratur, können diese vermitteln und darüber diskutieren (Seminarvortrag). <u>Übungen:</u> In exemplarisch ausgewählten Versuchen werden grundlegende Themen der gewählten Übung behandelt und damit die im Bachelorstudium erworbenen Fachkenntnisse exemplarisch vertieft. Dabei werden Basistechniken der Fächer vermittelt. Der theoretische und praktische Hintergrund der Versuche wird anhand von Verständnis- und ggf. Rechenaufgaben hinterfragt. Durch die Anfertigung von Protokollen werden Formen wissenschaftlichen Dokumentierens und die Grundlagen der Aufbereitung wissenschaftlicher Information geübt.		



Inhalte:

### **Biologie im Fokus der Gesellschaft (WiSe)**

Das Modul behandelt biologische Themen, die in der gesellschaftlichen Diskussion stehen, im üblichen Studienverlauf aber kaum erfasst werden. Es besteht aus einer Vorlesung und einem Seminar im wöchentlichen Wechsel.

Themen:

- Biokraftstoffe
- Evolution/Schöpfungslehre
- Grüne Gentechnik
- Naturschutz/Artenschutz/Landschaftsschutz
- Präimplantationsdiagnostik
- Stammzellforschung
- Tierschutz/Tierversuche

In der Vorlesung (90 min) werden die Grundlagen zum Verständnis des jeweiligen Themas erläutert, sowie eine Übersicht über den aktuellen Stand gegeben und eine Darstellung der gesellschaftlichen Relevanz des Themas. Im Seminar sollen die Studierenden kritische Aspekte des jeweiligen Themas anhand vorgegebener Literatur in Form eines Vortrages (20 min) vorstellen und diskutieren. Je nach Teilnehmerzahl tragen 1-2 Studierende ein Thema gemeinsam vor, das anschließend von allen Teilnehmer/innen diskutiert wird. Pro Termin finden maximal 2 Vorträge statt.

Literatur:

siehe zugeordneten Moodle-Kurs

### **Übungen in Biochemie (WiSe)**

**Biochemie I** (Happe):

**Puffer und pK-Werte** - pH-Titration einer unbekanntes Aminosäure;  
**Prinzipien der Proteinreinigung** - Reinigung durch Ionenaustauschchromatographie, hydrophobe Interaktionschromatographie und Gelfiltration; quantitative Bestimmung von Proteinen

**Biochemie II** (Nowaczyk, Baginsky):

**Grundlagen der Enzymkinetik** - Charakterisierung von Chymotrypsin und Urease

**Biochemie III** (Störtkuhl):

DNA-Isolierung aus der Thymusdrüse

#### **a) Theoretischer Teil**

Die theoretischen Grundlagen, praktische Hinweise zur Durchführung und eine Sicherheitsbelehrung werden in einer jedem Kurstag vorgeschalteten verpflichtenden Veranstaltung vermittelt.

#### **b) Praktischer Teil**

Der praktische Kursteil besteht aus den Testaten und der Durchführung der Versuche

#### **Testate**

Der Nachweis der erforderlichen Kenntnisse in der Theorie wird jeweils zu Beginn des Kurses in Form eines mündlichen Prüfungsgesprächs (Kolloquium) oder eines schriftlichen Tests erbracht. Das Nicht-Bestehen des Tests führt zu einem erweiterten Nachtestat, in dem die Theorie und Praxis des jeweiligen Kurstages geprüft werden.

#### **Abwesenheit**

Die entschuldigte Abwesenheit (ärztliches Attest, 1 x möglich) erfordert eine mündliche Prüfung beim Kursleiter zum Stoff des betreffenden Kurstages, wenn keine Möglichkeit besteht, den Versuchstag im Laufe der betreffenden Kurswoche nachzuholen.

#### **c) Auswertungs- und Reflektionsteil (Protokolle)**

Zu jedem Kurstag wird ein Versuchsbericht angefertigt (kann als individuelles oder als Gruppen-Protokoll eingereicht werden). Die sorgfältige Notierung aller anfallenden Messdaten und Graphen ist Bestandteil der aktiven Teilnahme an den Übungen. Für die experimentellen Auswertungen mit dem Programm EXCEL stehen

PCs zur Verfügung. Die Protokolle sind spätestens eine Woche nach Beenden des betreffenden Versuchsteils abzuliefern. Nach Prüfung durch die Betreuer besteht eine Nachbesserungsmöglichkeit (Protokollablieferung in der darauffolgenden Woche).

**Literatur:**

Kursskript mit Theorieteil und allen Versuchsvorschriften sowie ein Tutorial zum Umgang mit dem Programm EXCEL.

**Übungen in Biophysik (WiSe)**

- Biophysik I** (Gerwert, Kötting): **Thermodynamik** - Gleichgewichte und stationäre Zustände - Osmotischer Druck, Osmose an einer biologischen Membran, Diffusionsgeschwindigkeit von Gasen, Enthalpie, Entropie, freie Enthalpie
- Biophysik II** (Gerwert, Lübben): **Elektrochemie** - Halbzellen-Redoxpotentiale von Metall/Metallsalzketten, Biobatterie, Kinetik der Cytochrom c-oxidase-Reaktion, Redoxgleichgewicht von Cytochrom c, Chemiosmotische Energiewandlung
- Biophysik III** (Gerwert, Hofmann): **Gleichgewicht und Kinetik biochemischer Reaktionen** – Demonstration und Anwendung des Spektralphotometers, Reaktionskinetik, Enzymkinetik, Aktivierungsenergie, Lichtstreuung, Energiewandlung der lichtgetriebenen Protonenpumpe Bakteriorhodopsin

**d) Theoretischer Teil**

Die theoretischen Grundlagen, praktische Hinweise zur Durchführung und eine Sicherheitsbelehrung werden in einer jedem Kurstag vorgeschalteten verpflichtenden Veranstaltung vermittelt.

**e) Praktischer Teil**

Der praktische Kursteil besteht aus den Testaten und der Durchführung der Versuche

**Testate**

Der Nachweis der erforderlichen Kenntnisse in der Theorie wird jeweils zu Beginn des Kurses in Form eines mündlichen Prüfungsgesprächs (Kolloquium) oder eines schriftlichen Tests erbracht. Das Nicht-Bestehen des Tests führt zu einem erweiterten Nachtestat, in dem die Theorie und Praxis des jeweiligen Kurstages geprüft werden.

**Abwesenheit**

Die entschuldigte Abwesenheit (ärztliches Attest, 1 x möglich) erfordert eine mündliche Prüfung beim Kursleiter zum Stoff des betreffenden Kurstages, wenn keine Möglichkeit besteht, den Versuchstag im Laufe der betreffenden Kurswoche nachzuholen.

**f) Auswertungs- und Reflektionsteil (Protokolle)**

Zu jedem Kurstag wird ein Versuchsbericht angefertigt (kann als individuelles oder als Gruppen-Protokoll eingereicht werden). Die sorgfältige Notierung aller anfallenden Messdaten und Graphen ist Bestandteil der aktiven Teilnahme an den Übungen. Für die experimentellen Auswertungen mit dem Programm EXCEL stehen PCs zur Verfügung. Die Protokolle sind spätestens eine Woche nach Beenden des betreffenden Versuchsteils abzuliefern. Nach Prüfung durch die Betreuer besteht eine Nachbesserungsmöglichkeit (Protokollablieferung in der darauffolgenden Woche).

**Literatur:**

Kursskript mit Theorieteil und allen Versuchsvorschriften sowie ein Tutorial zum Umgang mit dem Programm EXCEL.

## Übungen in Genetik und Mikrobiologie (Teil Prokaryontengenetik) (SoSe)

In diesem Praktikum sollen grundlegende Methoden zur genetischen Analyse von Bakterien vermittelt werden. Neben Mechanismen des natürlichen Genaustausches zwischen Bakterien wird auch die Biologie von Plasmiden und deren Anwendung in der Gentechnologie vorgestellt. Die sechs Kurse gliedern sich wie folgt:

1. Grundlagen der Prokaryontengenetik  
Allgemeine Kennzeichen von Bakterien, Identifizierung von Bakterien anhand genetischer Marker; Bakteriophagen
2. Mutationen und Mutanten  
Auslösung von Mutationen durch Chemikalien und UV-Strahlung; Phänotypische Charakterisierung von *recA*- und *rpoH*-Mutanten
3. Transduktion und Konjugation  
Allgemeine Transduktion von *E. coli*-Genen durch den Phagen P1; Übertragung des F-Plasmids durch Konjugation
4. Antibiotika-Resistenz  
Transfer von Resistenz-Plasmiden durch Konjugation; Bakteriozide und bakterio-statische Wirkung von Antibiotika; Antibiogramme
5. *In vitro*-Gentechnologie  
DNA-Klonierung; Vektorplasmide und Restriktionsendonukleasen; Transformation von Plasmid-DNA
6. Regulation des lac-Operons  
Genregulation in Bakterien; Bestimmung der  $\beta$ -Galactosidase-Enzymaktivität

Literatur:

- Knippers, Molekulare Genetik, Thieme Verlag

## Übungen in Genetik und Mikrobiologie (Teil Cytogenetik) (SoSe)

In den Übungen zur Cytogenetik werden in 6 Kursen die cytologischen Grundlagen der Vererbung (Meiose, interchromosomale und intrachromosomale Rekombination) erarbeitet, die Anwendung der Mendel'schen Regeln anhand der Vererbung von Blutgruppenmerkmalen wiederholt sowie die Organisation und Umstrukturierung des genetischen Materials während des Zellzyklus untersucht. Dazu werden überwiegend lichtmikroskopische Techniken (Phasenkontrastuntersuchungen, cytologische Färbungen) eingesetzt; die Nutzung des Kursmikroskops wird an entsprechenden Präparaten geübt. Die Erstellung von Karyogrammen von Probanden auch mit genetischen Defekten zeigt die klinische Relevanz cytogenetischer Untersuchungen. Bereits am ersten Kurstag erfolgt eine Überprüfung der aktiven Teilnahme.

1. Blutgruppenantigene  
Blutgruppenantigene,  
Stichprobennahme für DNA-Testung  
Formalgenetische Übungen
2. Histone, Verpackung der DNA  
Verpackung des genetischen Materials (Histonnachweis in einer Tumor-Zelllinie)  
Geschlechtschromosomen, Barr-Körper Nachweis
3. Struktur und Aufbau der Chromosomen  
Karyotypisierung, NOR-Färbung menschl. Lymphozyten  
G-Bänderung
4. Meiose  
Färbung und mikroskopische Analyse der Meiosestadien bei *Locusta migratoria*
5. Riesenchromosomen  
Färbung und Analyse von Riesenchromosomen  
Extrachromosomale DNA Körper, Amplifikationen von Teilen oder vollständigen Chromosomen
6. Nachweis der HLA Antigene  
Immunhistochemischer HLA Nachweis  
PCR Nachweis

Literatur:

- Versuchsvorschrift zum Kurs
- Katharina Munk, Taschenlehrbuch Biologie, Teil Genetik, Thieme Verlag
- Knippers, Molekulare Genetik, Thieme Verlag

## Übungen in Tierphysiologie, Teil 1 (SoSe)

Das Praktikum soll in ausgewählten Versuchen aus verschiedenen Teilgebieten der Physiologie durch eigene experimentelle Arbeit Kenntnisse über grundlegende Funktionen des tierischen Organismus vermitteln. Die 3 Kurse sind nach Funktionskomplexen angeordnet:

### 1. Exkretion

Ermittlung des prozentualen Variationskoeffizienten (Pipettier- und Rechenübung), Veränderung der Harnzusammensetzung: Bestimmung Glucose- und Harnstoffkonzentration (enzymatische Tests), Konzentrierungsleistung der Säugerniere (Photometrie)

### 2. Nahrungsaufnahme und Verdauungsphysiologie

Test auf Lipaseaktivität im Pankreasextrakt, Wirkung verschiedener Proteasen des Gastrointestinaltraktes, Prüfung des enzymatischen Abbau von Stärke durch verschiedene Substanzen (freie Versuchsgestaltung)

### 3. Molekulare Pharmakologie

Erstellung einer Restriktionskarte des Dopaminrezeptors (molekularbiologische Methodik), Einfluss von Psychopharmaka auf das Verhalten von Mäusen mit anschließender Lokalisation der beteiligten Gehirnstrukturen (verschiedene histologische Färbungen, Mikroskopie)

#### Literatur:

- Versuchsvorschrift zum Kurs mit Übungsaufgaben, Lehrbücher der Tierphysiologie (Empfehlungen werden über Moodle bereitgestellt).

## Übungen in Tierphysiologie, Teil 2 (SoSe)

Das Praktikum soll in ausgewählten Versuchen aus verschiedenen Teilgebieten der Physiologie durch eigene experimentelle Arbeit Kenntnisse über grundlegende Funktionen des tierischen Organismus vermitteln. Die 3 Kurse sind nach Funktionskomplexen angeordnet:

### 1. Herz- und Kreislaufphysiologie

Demonstrationsversuch der Präparation eines Froschherzens, EKG im Selbstversuch, thermische, pharmakologische und elektrische Reizung des Herzens, Temperaturabhängigkeit der Herzschlagfrequenz von Daphnien, Pharmakologische Untersuchungen am virtuellen Herzmodell nach Langendorff (SimHeart)

### 2. Muskel- und Nervenphysiologie

Demonstrationsversuch der Präparation von Nerv-Muskelpräparaten d. Frosches, Untersuchungen am virtuellen Muskel- und Nervenmodellen (SimMuscle und SimNerv):

Ruhedehnungskurve, Einzelreizung und Tetanus von Muskelpräparaten, Reizeitspannungskurve eines Nerv- Muskelpräparates, Nervenleitgeschwindigkeit und Summenaktionspotential. EMG-Messungen im Studentenselbstversuch.

### 3. Sinnesphysiologie

Zeitdifferenzschwelle des Hörens beim Menschen, simultane Raumschwelle des menschlichen Tastsinns, Sehraum des menschlichen Auges, zeitliche Auflösung von optischen Reizen, Visusbestimmung, Akkommodationsbreite der Augen

#### Literatur:

- Versuchsvorschrift zum Kurs mit Übungsaufgaben, Lehrbücher der Tierphysiologie (Empfehlungen werden über Moodle bereitgestellt).

## Übungen in Pflanzenphysiologie (3 Kurstage) (SoSe)

In diesen Übungen werden an drei Nachmittagen inhaltliche und methodische Grundlagen zur Untersuchung von biochemischen und physiologischen Leistungen in Pflanzen dargeboten.

### 1. Rechnen im Labor und Einführung in Office-Software

E-Learning-Kurstag. Wiederholung grundlegender Begriffe: Atom-/Molekülmasse, Stoffmenge, Konzentration, Verdünnungen, SI-Vorsätze. Einführung in Word und Excel

### 2. Photosynthese

Sauerstoffproduktion in Pflanzen und Algen in Abhängigkeit von der Lichtqualität; Bestimmung mit der Clark'schen Sauerstoffelektrode. Hill-Reaktion (polarographisch und photometrisch) und Stärkenachweis in Pflanzen.

### 3. Pflanzeninhaltsstoffe

Extraktion von Pflanzenmaterial, Auftrennung der Inhaltsstoffe mittels Dünnschichtchromatographie (Chloroplastenfarbstoffe, Xanthinderivate).

**Literatur:**

- Versuchsvorschrift zum Kurs mit Übungsaufgaben;
- Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, Springer-Spektrum-Verlag, 37. Auflage 2014
- Weiler, Nover: Allgemeine und Molekulare Botanik, Thieme Verlag, 2008

**Anmerkungen:**

Anwesenheitspflicht in allen Kursen und in den Vorbesprechungen; Antestate, Protokolle. Diese Übung ist Voraussetzung für die Teilnahme an Aufbau- und Spezialmodulen im Studienschwerpunkt „Molekulare Botanik und Mikrobiologie“.