

# **Handbuch der Basismodule für den Studiengang Biologie mit dem Abschluss Bachelor of Arts (2 Fächer)**

**Internetadresse der Fakultät:**

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

**Studienfachberatung Biologie:**

Dipl.-Biol. Skadi Heinzelmann  
Raum: ND 03/134  
Tel.: 0234/32-23142  
[studienberatung-biologie@rub.de](mailto:studienberatung-biologie@rub.de)

Dr. Petra Schrey  
Raum: ND 03/131  
Tel.: 0234/32-24573  
[dekanat-biologie@rub.de](mailto:dekanat-biologie@rub.de)

Dr. Ina Wilms  
Raum: ND 03/132a  
Tel.: 0234/32-24457  
e-mail: [ina.wilms@rub.de](mailto:ina.wilms@rub.de)

Sprechstunden: Mo bis Do: 9.00 - 11.00 Uhr

Stand: 19.08.2014

Dieses Modulhandbuch gibt einen Überblick über die obligatorischen Module der ersten vier Semester (Basismodule) des Studiengangs Biologie mit dem Abschluss Bachelor of Arts (2 Fächer). Es handelt sich um drei Grundmodule („Zoologie und Zellbiologie“, „Botanik und Biodiversität“ sowie „Physiologie und molekulare Biologie“), die durch das Modul „Floristische und Faunistische Übungen im Gelände“ (2. Semester) und das Modul „Experimentell ausgerichtete Übung“ (3.-6. Semester) ergänzt werden. Im Modul „Experimentell ausgerichtete Übung“ stehen vier Übungen zur Wahl, von denen eine im Bachelorstudium absolviert werden muss.

Die genannten Grundmodule schließen mit einer Prüfung ab. Das arithmetische Mittel dieser drei Prüfungen ergibt die Fachnote Biologie im Bachelorstudiengang. Wenn Sie die drei Grundmodulprüfungen bestanden haben (in der Regel am Ende des vierten Fachsemesters), belegen Sie in der Vertiefungsphase des Bachelorstudiums ein Aufbau- oder ein Spezialmodul. Das Angebot an Aufbau- und Spezialmodulen finden Sie in einem eigenen Modulhandbuch, das jedes Semester aktualisiert wird.

Während des Studiums belegen Sie zusätzlich Lehrveranstaltungen des Optionalbereiches, die unter [www.optionalbereich.de](http://www.optionalbereich.de) detailliert aufgeführt sind. Dabei müssen Sie drei der sechs angebotenen Bereiche abdecken. Insgesamt müssen Sie zum Abschluss des Studiums 30 Kreditpunkte im Optionalbereich nachweisen. Studierende mit dem Berufsziel Lehramt müssen den „Optionalbereich Lehramt“ belegen, um später ohne Auflagen in den M.Ed. wechseln zu können. Außerdem müssen Sie Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Chemie nachweisen. Die Kenntnisse sollen bis Ende des 2. Semesters und müssen bis zur Anmeldung zur Bachelorprüfung nachgewiesen werden. Die Grundkenntnisse können z.B. im Optionalbereich erworben werden. Eine Liste empfohlener Veranstaltungen finden Sie im Internet unter: <http://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de/> -> Studium -> Bachelor of Arts -> Kenntnisse in Chemie, Physik und Mathematik

Der Bachelorstudiengang schließt mit der Anfertigung der Bachelorarbeit ab, die in einem der beiden Fächer angefertigt wird.

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
Studienverlaufsplan Bachelor of Arts.....	2
Zulassungsvoraussetzungen für die Grundmodulprüfungen und die B.A.-Arbeit .....	3
Grundmodul Zoologie und Zellbiologie .....	4
Grundmodul Botanik und Biodiversität.....	6
Modul Floristische und Faunistische Übungen im Gelände .....	8
Grundmodul Physiologie und Molekulare Biologie .....	9
Experimentell ausgerichtete Übung.....	12

### **Abkürzungen**

B.A.	Bachelor of Arts (2 Fächer)
B.Sc.	Bachelor of Science (1 Fach)
CP	Credit Point (Kreditpunkt), 1 CP entspricht 30 Stunden studentischer Arbeit
LS	Lehrstuhl
M.Ed.	Master of Education (2 Fächer, Lehramt)
M.Sc.	Master of Science (1 Fach)
SoSe	Sommersemester
SS	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
WiSe	Wintersemester
WS	Wintersemester

# Studienverlaufsplan Biologie mit dem Abschluss Bachelor of Arts im Rahmen des 2-Fach-Modells an der Ruhr-Universität Bochum

		Leistungsnachweise	SWS	CP
1. Semester (10 SWS <sup>7)</sup> , 17 CP)			V/S Ü <sup>7)</sup> Pr.	
<b>Grundmodul Zoologie und Zellbiologie</b>				
V	Grundlagen der Zoologie und Zellbiologie		5	2,5 <sup>1)</sup>
Ü	Anfängerübungen Zoologie	Teilnahmeschein	6	3 <sup>1)</sup>
Ü	Bestimmungsübungen Zoologie	Teilnahmeschein	4	3 <sup>1)</sup>
<b>Grundmodulprüfung Zoologie und Zellbiologie (2-stündige Klausur)</b>				8,5
<b>2. Semester (9,5 SWS<sup>7)</sup>, 23 CP)</b>				
Ü	Floristische und faunistische Übungen im Gelände	Erfolgsschein	3	6
<b>Grundmodul Botanik und Biodiversität</b>				
V	Grundlagen der Botanik und Biodiversität		4	2 <sup>2)</sup>
Ü	Anfängerübungen Botanik	Teilnahmeschein	4	3 <sup>2)</sup>
Ü	Bestimmungsübungen Botanik	Teilnahmeschein	4	3 <sup>2)</sup>
<b>Grundmodulprüfung Botanik und Biodiversität (2-stündige Klausur)</b>				9
<b>3. Semester (6 SWS, 3 CP)</b>				
<b>Grundmodul Physiologie und molekulare Biologie (Teil 1)</b>				
V	Grundlagen der Genetik, Mikrobiologie, Biochemie und Biophysik		6	3 <sup>3)</sup>
<b>4. Semester (6 SWS, 14 CP)</b>				
<b>Grundmodul Physiologie und molekulare Biologie (Teil 2)</b>				
V	Grundlagen der Zell-, Tier- und Pflanzenphysiologie		6	3 <sup>3)</sup>
<b>Grundmodulprüfung Physiologie und molekulare Biologie (3-stündige Klausur)</b>				11
<b>3. - 6. Semester (2,5 SWS<sup>7)</sup>, 4 CP)</b>				
Ü	Experimentell ausgerichtete Übungen	Teilnahmeschein	5	4
<b>5. – 6. Semester (13 SWS, 10 CP)</b>				
V, Ü, S	Aufbau- oder Spezialmodul (Blockstudium)	Erfolgsschein	13	10 <sup>4)</sup>
<b>1. - 6. Semester (ca. 30 SWS, 30 CP)</b>				
V, Ü, S	Optionalbereich <sup>5)</sup>		ca. 30	30
<b>1. - 6. Semester (ca. 45 SWS, 71 CP)</b>				
2. Fach			ca. 45	71
<b>6. Semester (8 CP)</b>				
Bachelorarbeit <sup>6)</sup>		Erfolg		8
<b>gesamt:</b>			<b>ca. 122</b>	<b>180</b>

<sup>1)</sup> CP werden erst mit bestandener Grundmodulprüfung Zoologie und Zellbiologie vergeben

<sup>2)</sup> CP werden erst mit bestandener Grundmodulprüfung Botanik und Biodiversität vergeben

<sup>3)</sup> CP werden erst mit bestandener Grundmodulprüfung Physiologie und molekulare Biologie vergeben

<sup>4)</sup> für jede ganztägige Modulwoche werden 2,5 CP vergeben

<sup>5)</sup> Nach § 9 (4) dieser Ordnung müssen **Grundkenntnisse in Mathematik, Chemie und Physik** nachgewiesen werden. Daher wird empfohlen, einen Teil des B.A.-Studiums im Optionalbereich auf interdisziplinäre und fächerübergreifende Lehrangebote im Bereich dieser Fächer zu verwenden, um die Verflechtungen des Faches Biologie mit anderen Fächern genauer kennen zu lernen. **Die Kenntnisse sollen bis Ende des 2. Semesters und müssen bis zur Anmeldung zur Bachelorprüfung nachgewiesen werden.**

<sup>6)</sup> Die Bachelorarbeit kann wahlweise in einem der beiden studierten Fächer angefertigt werden.

<sup>7)</sup> Übungsstunden werden mit dem Faktor 0.5 gewichtet.

V = Vorlesung, Ü = Übung, S = Seminar, SWS = Semesterwochenstunden, CP = Credit Points = Kreditpunkte



**Zulassungsvoraussetzungen  
für die Grundmodulprüfungen im Studiengang Biologie  
mit dem Abschluss Bachelor of Arts  
an der Ruhr-Universität Bochum**

**Folgende Nachweise sind Voraussetzung für die Anmeldung zu den jeweiligen Prüfungen. Die Nachweise werden bei der jeweiligen Anmeldung geprüft.**

**Grundmodulprüfung Zoologie und Zellbiologie (2-stündige Klausur)**

1. Teilnahmeschein Anfängerübungen Zoologie
2. Teilnahmeschein Bestimmungsübungen Zoologie

**Grundmodulprüfung Botanik und Biodiversität (2-stündige Klausur)**

1. Teilnahmeschein Anfängerübungen Botanik
2. Teilnahmeschein Bestimmungsübungen Botanik

**Grundmodulprüfung Physiologie und molekulare Biologie (3-stündige Klausur)**

1. Erfolgsschein Floristische und Faunistische Übungen im Gelände

<b>Grundmodul Zoologie und Zellbiologie (1. Semester, Wintersemester)</b>				
Vorlesungsnummern:		190 001 (Vorlesung), 190 002 (Anfängerübungen Zoologie), 190 003 (Bestimmungsübungen Zoologie)		
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Übungen		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: nein	B.A.: ja M.Ed.: nein
SWS: 15	CP: 17	Workload: 510 Stunden		Angebot: jeweils im WiSe
Lehrbereich (Dozent/innen):		LS Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere (Eltz, Tollrian, Vos), LS Allgemeine Zoologie und Neurobiologie (Herlitze, Wahle, Distler-Hoffmann), LS Zellmorphologie und molekulare Neurobiologie (Faissner, Wiese), AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie (Kirchner)		
Teilnehmerzahl:		alle Studierenden des 1. Fachsemesters		
Teilnahmevoraussetzungen:		keine		
Anmeldung:		Die Anmeldung zu den Übungen erfolgt online. Die Fristen werden rechtzeitig vor Beginn der Vorlesungszeit im kommentierten Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.		
Beginn und Ende:		Die Veranstaltungen laufen während der gesamten Vorlesungszeit.		
Prüfungsmodalitäten und Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Übungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stichprobenartige Überprüfung der Vorbereitung</li> <li>- Überprüfung der regelmäßigen und aktiven Teilnahme (Kontrolle von Zeichnungen, Bestimmungswegen, etc.)</li> </ul> </li> <li>• Grundmodulprüfung Zoologie und Zellbiologie (2-stündige Klausur) über den Inhalt der Vorlesung und die Theorie der Übungen. Zulassungsvoraussetzung sind die Teilnahmebescheinigung zu den Anfängerübungen Zoologie und den Bestimmungsübungen Zoologie.</li> </ul> <p>Die CP werden vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.</p>		
<p><b>Lernziele:</b></p> <p>Erlangen zoologischer Grundkenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Funktion der tierischen Zelle</li> <li>• Bau und Funktion von Organen</li> <li>• Grundlagen der Anatomie</li> <li>• Grundlagen der Fortpflanzung und Entwicklung</li> <li>• Grundlagen und Methoden der zoologischen Systematik und Evolutionsforschung</li> <li>• Systematischer Überblick über die Tierstämme und deren Baupläne</li> <li>• Grundlagen der Ökologie</li> <li>• Grundlagen der Verhaltensbiologie</li> <li>• Kenntnisse über die einheimische Fauna (Morphologie, Systematik, elementare Artenkenntnis)</li> </ul> <p>Erlernen von Methoden und praktischer Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präparationstechniken (mikroskopisch und makroskopisch)</li> <li>• Mikroskopieren (Hellfeld, Durchlicht, Phasenkontrast, Einstellungen am Gerät)</li> <li>• Wissenschaftliches Zeichnen</li> <li>• Umgang mit dem Stereomikroskop</li> <li>• Umgang mit zoologischer Bestimmungsliteratur</li> </ul>				
<p><b>Vorlesung „Grundlagen der Zoologie und Zellbiologie“</b></p> <p>Die Kennzeichen lebender Organismen, der Feinbau der Zelle sowie die Funktion der Zell-Organellen stehen am Anfang der Biologie-Ausbildung. Hieran schließen sich Struktur und Formwechsel der Chromosomen sowie die funktionellen Beziehungen von Kern und Plasma an. Mit den Protozoen als besonders hochdifferenzierten Zellen beginnt der systematische Überblick, der in der Großenteilung des Tierreiches den Formenreichtum sowie ökologische und tiergeographische Zusammenhänge aufzeigt. Organismen passen sich fortlaufend an die Umweltbedingungen an. Die dadurch entstehende Differenzierung der Organismen kann bis zur Artbildung führen. Wesentliche Grundlagen der Ökologie und der Evolution werden vorgestellt. An Beispielen aus der Parasitologie wird die ökologische Realisierung bestimmter Entwicklungsabläufe und Baupläne gezeigt. Die Verhaltensweisen der Tiere haben ebenso wie ihre morphologischen Merkmale eine Individualentwicklung, die von</p>				

der Verhaltensforschung untersucht wird. Verschiedene Verhaltensweisen haben in der Stammesgeschichte ursächliche Bedeutung als Isolationsmechanismus; generell erhöhen sie den Überlebenswert. In diesem Zusammenhang werden die Grundleistungen und der Feinbau des Nervensystems und der Sinnesorgane ausgeführt.

#### **Literatur:**

- Begon, M., Townsend, C.R. & J.L. Harper Ecology: From Individuals to Ecosystems . Blackwell Publishing
- Westheide, W. & Rieder, R.: Spezielle Zoologie. Spektrum Verlag
- Wehner, R. & W. Gehring: Zoologie, Thieme Verlag
- Weitere Literaturangaben erfolgen zu Beginn der Vorlesung.

#### **Anfängerübungen in Zoologie**

Die Anfängerübungen werden begleitend zur Grundvorlesung durchgeführt. Der Vorlesungsstoff einer Woche wird exemplarisch jeweils anhand von Demonstrationsobjekten in der Übung vertieft. Zu jedem Kurstag findet eine einführende Vorlesung statt. Analog zur Vorlesung gliedern sich die Übungen in drei Teile mit folgendem Inhalt:

1. Teil: Einführung in die Technik des Mikroskopierens – licht- und elektronenmikroskopische Strukturen der Zelle – Mitose – ausgewählte Protozoen aller Klassen: Flagellata, Rhizopoda, Sporozoa, Ciliata.
2. Teil: Präparationstechnik (makroskopisch – mikroskopisch) an Wirbellosen: Coelenterata – Plathelminthes – Nematelminthes – Annelida – Polychaeta – Crustacea – Insecta – Mollusca – Echinodermata
3. Teil: Vergleichende Anatomie (makroskopisch und mikroskopisch) und Funktion der Chordata: Lanzettfischchen und Forelle – Maus – Dornhaikopf und Nervensystem – Gewebekunde der Säugetiere

Zur Kursvorbereitung wird ein Skript zur Verfügung gestellt.

#### **Literatur:**

- Skript zu den Anfängerübungen Zoologie
- Storch, V. & U. Welsch: Kükenthals Leitfaden für das zoologische Praktikum. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg [u.a.], ISBN 3-8274-1111-4 Gb.

#### **Bestimmungsübungen Zoologie**

Ausgewählte Tiergruppen, die auch im Verlauf der Grundvorlesung behandelt werden, sind Gegenstand dieser Übung zur Formen- und Artenkenntnis von Wirbellosen und Wirbeltieren. Das Erkennen und Zuordnen von präparierten Tieren, die aus der Lehrsammlung bereitgestellt werden, erfolgt anhand der Bestimmungstabellen des Buches von P. Brohmer „Fauna von Deutschland“ und wird meist mit Hilfe von Mikroskopen durchgeführt. Das Kursprogramm ist Bestandteil des Skripts, welches im Anschluss an die Einführungsveranstaltung ausgegeben wird. Zu jedem Thema findet einmal in der Woche eine einführende Vorlesung statt.

Behandelte Tiergruppen:

Aus didaktischen Gründen werden an den beiden ersten Kurstagen mit Fischen, Amphibien, Reptilien und Säugetieren die Wirbeltiere bearbeitet. Der dritte Kurstag leitet über zu den „Wirbellosen“ und behandelt marine, limnische und terrestrische Mollusken. Die Insekten haben mit insgesamt sieben Kursnachmittagen entsprechend ihrer Artenvielfalt und ökologischen Bedeutung besonderes Gewicht. An zwei weiteren Kurstagen werden die verbleibenden Arthropodengruppen – Myriapoda, Crustacea und Chelicerata – behandelt.

Die in den Zoologischen Bestimmungsübungen erarbeiteten Kenntnisse finden unmittelbare Anwendung im Zuge der „Floristischen und faunistischen Übungen im Gelände“ im zweiten Studiensemester. Sie sind Arbeitsvoraussetzung für alle späteren Veranstaltungen der Tiersystematik, Evolutionsbiologie sowie der Ökologie.

#### **Literatur:**

- Skript zu den Bestimmungsübungen Zoologie
- Brohmer, P. (Begr.): Fauna von Deutschland: ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. Quelle & Meyer, Wiebelsheim, ISBN 3-494-01326-8 Pp, (in der jeweils aktuellsten Auflage)

<b>Grundmodul Botanik und Biodiversität (2. Semester, Sommersemester)</b>				
Vorlesungsnummern:		190 000 (Vorlesung), 190 001 (Anfängerübungen Botanik), 190 002 (Bestimmungsübungen Botanik)		
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Übungen		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: nein	B.A.: ja
SWS: 12	CP: 17	Workload: 510 Stunden		Angebot im: SoSe
Lehrbereich (Dozent/innen):		LS Allgemeine und Molekulare Botanik (Kück, Nowrousian) und LS Evolution und Biodiversität der Pflanzen (Stützel)		
Teilnehmerzahl:		alle Studierenden des 2. Fachsemesters		
Teilnahmevoraussetzungen:		keine		
Anmeldung:		Die Anmeldung zu den Übungen erfolgt online im vorausgehenden WiSe. Die Fristen werden über Aushang im Dekanatsflur und über das Internet bekannt gegeben.		
Beginn und Ende:		Die Veranstaltungen laufen während der gesamten Vorlesungszeit.		
Prüfungsmodalitäten und Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Überprüfung der Vorbereitung</li> <li>– Überprüfung der regelmäßigen und aktiven Teilnahme (Kontrolle von Zeichnungen, Bestimmungswegen, etc.)</li> <li>– Anlegen eines Studienherbars</li> </ul> </li> <li>• Grundmodulprüfung Botanik und Biodiversität (2-stündige Klausur) über den Inhalt der Vorlesung und die Theorie der Übungen. Zulassungsvoraussetzung sind die Teilnahmescheine zu den Anfängerübungen Botanik und den Bestimmungsübungen Botanik.</li> </ul> <p>Die CP werden vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.</p>		
<p><b>Lernziele:</b></p> <p>Erlangen botanischer Grundkenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Funktion der pflanzlichen Zelle</li> <li>• Bau und Funktion von Geweben</li> <li>• Grundlagen der Entwicklung und Differenzierung pflanzlicher Zellen</li> <li>• Morphologie und Anatomie des Kormus</li> <li>• Pflanzliche Entwicklungsbiologie – Genetische Grundlagen</li> <li>• Grundlagen der Fortpflanzung (Fortpflanzungssysteme, Entwicklungszyklen, Befruchtungsmodi)</li> <li>• Grundlagen und Methoden der Evolutionsforschung</li> <li>• Grundlagen und Methoden der botanischen Systematik</li> <li>• Übersicht über die Evolution der Hauptgruppen (Cyanobakterien, Algen, Pilze, Moose, Farnpflanzen, Samenpflanzen)</li> <li>• Grundlagen, Fragestellungen der Geobotanik</li> <li>• Probleme der angewandten Botanik, des biologischen Umweltschutzes</li> <li>• Kenntnisse über die einheimische Flora (Morphologie, Systematik, elementare Artenkenntnis)</li> </ul> <p>Erlernen von Methoden und praktischen Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellen botanischer Präparate (Total- und Schnittpräparate)</li> <li>• Mikroskopieren (Hellfeld, Durchlicht, Phasenkontrast, Einstellungen am Gerät)</li> <li>• Wissenschaftliches Zeichnen</li> <li>• Umgang mit dem Stereomikroskop</li> <li>• Umgang mit botanischer Bestimmungsliteratur</li> <li>• Anlegen eines Herbariums</li> </ul>				
<p><b>Vorlesung „Grundlagen der Botanik und Biodiversität“</b></p> <p>Als Einführung werden die wesentlichen Stoffkomponenten pflanzlicher Zellen behandelt, um anschließend ihren Bau und ihre Funktion verstehen zu können. Aufbauend auf diesem Wissen werden die verschiedenen Gewebeformen vorgestellt und die Zusammenhänge zwischen Morphologie und Funktion dargelegt. Es schließen sich die Grundlagen zur Differenzierung pflanzlicher Zellen an, um hiervon abgeleitet die genetischen Er-</p>				

kenntnisse wiederzugeben, die für das Verständnis der Entwicklung und Differenzierung pflanzlicher Zellen notwendig sind.

Der erste Teil der Vorlesung wird durch eine allgemeine Darstellung des Kormus in seiner Morphologie und Anatomie abgerundet. Ausgehend von der Samenkeimung werden Bau und Leistung von Spross, Blatt und Wurzel sowie ihre Metamorphosen erläutert. Als Einführung in die Systematik werden die genetischen Grundlagen der Fortpflanzung gegeben. Dabei wird auf Fortpflanzungssysteme, Entwicklungszyklen und Befruchtungsmodi eingegangen. Nach der Erläuterung allgemeiner Grundlagen und Methoden der Evolutionsforschung und botanischer Systematik folgt eine Übersicht über die Evolution der Hauptgruppen des Pflanzenreichs (Cyanobakterien, Algen, Pilze, Moose, Farnpflanzen, Samenpflanzen) unter Einschluss von Entwicklungsgeschichte, Paläobotanik und ökologischen Zusammenhängen. In enger Verbindung zur Systematik steht die Geobotanik (mit Arealkunde, Standortslehre, Vegetationskunde, Floren und Vegetationsgeschichte), in deren Fragestellungen und Grundtatsachen kurz eingeführt wird. Auch Probleme der angewandten Botanik und des biologischen Umweltschutzes werden berücksichtigt.

#### **Literatur:**

- Strasburger, Eduard (Begr.): Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Heidelberg [u.a.]. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin (in der jeweils aktuellsten Auflage)

#### **Anfängerübungen Botanik**

Die Anfängerübungen Botanik sollen die Kenntnisse auf dem Gebiet der pflanzlichen Cytologie, Histologie und Morphologie durch die Arbeit am Objekt vertiefen. Die theoretischen Grundlagen werden in der Vorlesung und in Vorbesprechungen innerhalb der Übungen vermittelt. Anhand repräsentativer Beispiele wird der anatomische Aufbau von Wurzel, Sproßachse, Blatt, Blüte, Frucht und Samen der Spermatophyta mit Hilfe des Mikroskops studiert. Im Vordergrund der Betrachtung stehen die Beziehungen zwischen Bau und Funktion der Pflanzenorgane. Weiterhin werden Grundlagen der Morphologie von Algen und Pilzen vermittelt. Die Kenntnisse sind Voraussetzung zum Verständnis einer zeitgemäßen molekularen Botanik. Gleichzeitig werden Grundkenntnisse in der Herstellung botanischer Präparate vermittelt. Eine Vorbereitung auf die Kursthemen wird erwartet und vor jedem Kurstag mittels Antestat überprüft.

#### **Literatur:**

- Kück U., Wolff G. 2009: Botanisches Grundpraktikum, Springer-Verlag, Heidelberg (in der jeweils aktuellsten Auflage)
- Wanner G. 2004: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum, Thieme-Verlag, Stuttgart
- Esser K. 2001: Kryptogamen 1. 3. Auflage, Springer-Verlag, Heidelberg
- Nultsch, Wilhelm: Mikroskopisch-botanisches Praktikum für Anfänger, Thieme-Verlag, Stuttgart [u.a.] (empfohlen)

#### **Bestimmungsübungen Botanik (Gefäßpflanzen)**

Die Bestimmungsübungen Botanik führen in die Morphologie und Systematik der einheimischen Flora ein. Neben der Vermittlung einer gewissen Artenkenntnis ist es Hauptziel, einheimische Arten von Gefäßpflanzen (Farne und Samenpflanzen) anhand eines Bestimmungsbuches (Rothmaler, Exkursionsflora Bd. 2) eindeutig zu identifizieren. Neben der Bestimmung wird auch die floristische Dokumentation durch Herbarbelege erlernt und geübt. Hierzu sind 40 Belege selbst zu sammeln, zu herbarisieren und zu etikettieren. Eine Vorbereitung auf die Kursthemen wird erwartet und stichprobenartig überprüft.

Die Inhalte von Vorlesung und Praktika stellen entscheidende Grundlagen für pflanzliche Genetik, Physiologie, Entwicklungsbiologie, Biotechnologie, Strukturbiologie und Molekularbiologie dar.

#### **Literatur:**

- Stützel, Th. 2002: Botanische Bestimmungsübungen, Ulmer Verlag (in der jeweils aktuellsten Auflage)
- Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland, Grundband: Gefäßpflanzen, Hrsg. E. J. Jäger 20. Aufl. 2011, Spektrum Verlag Heidelberg



<b>Floristische und faunistische Übungen im Gelände (2. Semester, Sommersemester)</b>				
Vorlesungsnummer:		190 003 (Exkursionen)		
Veranstaltungstyp:		Exkursionen, Nacharbeit im Labor		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: nein	B.A.: ja    M.Ed.: nein
SWS: 3	CP: 6	Workload: 180 Stunden		Angebot: im SoSe
Lehrbereich (Dozent/innen):		LS Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere (Eltz, Tollrian, N.N.), LS Evolution und Biodiversität der Pflanzen (Stützel)		
Teilnehmerzahl:		alle Studierenden des 2. Fachsemesters		
Teilnahmevoraussetzungen:		keine		
Anmeldung:		Online, die Fristen werden über Aushang im Dekanatsflur und über das Internet bekannt gegeben.		
Beginn und Ende:		Die Veranstaltungen laufen während der Vorlesungszeit im Sommersemester.		
Prüfungsmodalitäten und Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>Praktische Abschlussklausur (Erkennen und Bestimmen von Pflanzen und Tieren der einheimischen Flora und Fauna)</li> </ul> Die CP werden vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.		
<b>Lernziele:</b> Übersicht über wichtige Ökosysteme der Region mit charakteristischen Elementen aus Flora und Fauna <ul style="list-style-type: none"> <li>Erlangen bzw. Vertiefen der Kenntnisse über die einheimische Flora und Fauna (Morphologie, Systematik, elementare Artenkenntnis)</li> <li>praktisches Arbeiten und Verhalten im Gelände</li> </ul>				
<b>Inhalt:</b> Die „Floristischen und faunistischen Übungen im Gelände“ werden von den Lehrstühlen Evolution und Biodiversität der Pflanzen und Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere gemeinsam veranstaltet. Auf fünf Halbtagesexkursionen werden wichtige Ökosysteme mit den charakteristischen Elementen aus Flora und Fauna vorgestellt. An einzelne Kurse schließt sich eine Nachbearbeitung im Labor an. Bei dieser Nachbearbeitung werden wichtige Merkmale mikroskopisch analysiert und die Organismen mit Rothmaler „Exkursionsflora“ bzw. Brohmer „Fauna von Deutschland“ bestimmt.				
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Skript mit Beschreibungen der besuchten Standorte, Anfahrtsbeschreibung und Artenlisten (wird ausgegeben)</li> <li>Brohmer, P. (Begr.): Fauna von Deutschland: ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim, ISBN 3-494-01326-8 Pp, (in der jeweils aktuellsten Auflage)</li> <li>Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland, Grundband: Gefäßpflanzen, Hrsg. E. J. Jäger 20. Aufl. 2011, Spektrum Verlag Heidelberg</li> </ul>				
<b>Weitere Literaturempfehlungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rothmaler, W. (Begr.): Exkursionsflora von Deutschland. Band 3, Atlas der Gefäßpflanzen. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin (in der jeweils aktuellsten Auflage)</li> <li>Düll, R. &amp; H. Kutzelnigg: Botanisch-ökologisches Exkursionstaschenbuch. Quelle und Meyer, Wiesbaden, ISBN 3-494-01229-6</li> <li>Streble, H.: Das Leben im Wassertropfen: Mikroflora und Mikrofauna des Süßwassers; ein Bestimmungsbuch. Kosmos, Stuttgart (Kosmos-Naturführer) ISBN 3-440-08431-0 Pp.</li> <li>Aichele, D.: Was blüht denn da? Der Fotoband [wildwachsende Blütenpflanzen Mitteleuropas]. Franckh-Kosmos, Stuttgart (Kosmos-Naturführer) ISBN 3-440-07812-4 kart.</li> </ul>				
<b>Anmerkungen:</b> Für die Exkursionen ist eine Lupe (10-fach) sowie das zoologische und das botanische Bestimmungsbuch unerlässlich. Die Exkursionen finden bei jedem Wetter statt. Vor allem bei Gewässerexkursionen sind Gummistiefel erforderlich. Auf den Exkursionen werden über viele Jahre dieselben Standorte mit einer großen Zahl von Studierenden aufgesucht. Es ist deshalb generell nicht gestattet, während der Exkursionen für die Anlegung des Herbariums zu sammeln.				

<b>Grundmodul Physiologie und molekulare Biologie (3. und 4. Semester)</b>					
Vorlesungsnummern:		<u>Wintersemester</u> 190006 (Vorlesung „Grundlagen der Genetik, Mikrobiologie, Biochemie und Biophysik“) <u>Sommersemester:</u> 190010 (Vorlesung „Grundlagen der Zell-, Tier- und Pflanzenphysiologie“)			
Veranstaltungstyp:		Vorlesungen			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: nein	M.Sc.: nein	B.A.: ja	M.Ed.: nein
SWS: 12	CP: 17	Workload: 510 Stunden		Angebot: Beginn jeweils im WiSe	
Lehrbereich (Dozent/inn/en):		LS Biochemie der Pflanzen (Rögner), AG Bioinformatik (Mosig), LS Biologie der Mikroorganismen (Narberhaus, Bandow), LS Biophysik (Gerwert), LS Pflanzenphysiologie (Krämer, Schünemann, Piotrowski), LS Tierphysiologie (Lübbert), LS Zellmorphologie und molekulare Neurobiologie (Faissner, Wiese), LS Zellphysiologie (Hatt, Störtkuhl)			
Teilnehmerzahl:		alle Studierenden des 3. bzw. 4. Fachsemesters			
Teilnahmevoraussetzungen:		keine			
Anmeldung:		Online, die Fristen werden über Aushang im Dekanatsflur und über das Internet bekannt gegeben.			
Beginn und Ende:		Die Veranstaltungen laufen während der gesamten Vorlesungszeit im WiSe und SoSe.			
Prüfungsmodalitäten und Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundmodulprüfung Physiologie und molekulare Biologie (3-stündige Klausur) über die Inhalte der Vorlesungen. Voraussetzung für die Anmeldung ist der Erfolgsschein der Floristischen und Faunistischen Übungen im Gelände.</li> </ul> Die CP werden vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.			
<b>Lernziele:</b> Überblick über alle Teilbereiche der Strukturbiologie, Genetik, Mikrobiologie, Biochemie, Biophysik sowie Pflanzen- und Tierphysiologie					
<b>Vorlesung „Grundlagen der Genetik, Mikrobiologie, Biochemie und Biophysik“</b> <b>a) Biochemie</b> Zu Beginn wird die Chemie der physiologisch wichtigen Substanzen zum besseren Verständnis der Stoffwechselreaktionen behandelt und zwar nach der üblichen Aufteilung: Kohlenhydrate, Aminosäuren, Proteine, Lipide, Nukleotide. Dann erfolgt eine allgemeine Erläuterung, wie Stoffwechselprozesse heutzutage in vivo und in vitro methodisch verfolgt bzw. aufgeklärt werden können. Im Folgenden sollen die wichtigsten Stoffwechselprozesse in der Natur, wie Glycolyse, Pentosephosphatzyklus, Zitronensäurezyklus, Gluconeogenese, Synthese von Polysacchariden behandelt werden. Beim oxydativen Endabbau wird die Atmungskette behandelt, vor allem unter Berücksichtigung der dabei notwendigen Methoden. Es folgen die Fettsäureoxydation bzw. Biosynthese von Fettsäuren wie auch von einfacheren Lipiden (Triglyzeride, Phosphatide usw.), die wichtigsten Abbauege der Proteine, also im Wesentlichen das Schicksal des Stickstoffs in Aminosäure bis zur Ausscheidung als Ammoniak, Harnstoff, Harnsäure usw. Es schließt sich eine Übersicht über die wichtigsten Vitamine und die aus ihnen sich ableitenden Coenzyme an, daran eine allgemeine Betrachtung der Enzyme als Katalysatoren für Stoffwechselprozesse in der Zelle, wobei kurz die Prinzipien der Struktur eines Proteins und insbesondere eines Enzyms dargestellt werden.  Außerdem werden die Hormone und die Vorstellung über ihre Wirkungsweise besprochen. Zur Erleichterung der Stofffülle, die bei der Beschreibung eines Stoffwechselzyklus dargeboten werden muss, sollen an alle Hörer hektographierte Schemata der Stoffwechselprozesse verteilt werden, so dass der Ableitung eines derartigen Zyklus nicht durch intensive Schreibaarbeit das Verständnis erschwert wird. Sehr viel Wert wird darauf gelegt, auch im Hinblick auf das biochemische Praktikum, an entsprechender Stelle die moderne Methodik einfließen zu lassen, um die Möglichkeiten und Grenzen ihrer Anwendung deutlich zu machen.  Änderungen der freien Energie bei enzymatischen Reaktionen; Bedeutung des ATP; Energiekopplung bei biosynthetischen Reaktionen; ATP verbrauchende Reaktionen; ATP liefernde Reaktion; Substratketten- und Elektronentransportphosphorylierungen, Fermentationen, Respiration, Photosynthese.					

Weiterhin wird die Zusammensetzung der DNA, ihre räumliche Struktur und Replikation erläutert. Es folgen die Synthese von RNA Molekülen, deren unterschiedliche Funktion, sowie Synthese, Aufbau und Funktion ausgewählter Proteine. Dabei wird auch die Ableitung einzelner Bausteine aus den direkten Stoffwechselwegen und deren Bedeutung besprochen. Es schließen sich intensive Ausführungen zur Genetik von Drosophila an. Im Anschluss daran werden beispielhaft proteinogene und genetisch bedingt vererbte Erkrankungen besprochen, sowie die unterschiedlichen Vererbungsgänge.

**Literatur:**

- wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben

**b) Biophysik**

Nach Einführung in die mathematische Beschreibung biologischer Prozesse und Diskussionen einiger Hilfsmittel aus der Thermodynamik der Gleichgewichtszustände werden u.a. osmotische Prozesse, Diffusionsvorgänge, Strukturprobleme und Fragen aus der Elektrochemie behandelt. Abschließend werden einige moderne biophysikalische Untersuchungsmethoden, wie Kernresonanz, Elektronenresonanz und elektrische Dispersionsmethoden dargestellt.

**Literatur:**

- wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben

**c) Genetik**

Diese Vorlesung im 3. Semester vermittelt grundsätzliche Konzepte der molekularen Genetik und Mikrobiologie. Dabei steht zum einen die Organisation und Realisierung der genetischen Information in Bakterien sowie deren gezielte Veränderung durch moderne gentechnologische Methoden im Vordergrund. Ausgehend von klassischen Befunden aus der Genetik und Mikrobiologie wird eine Übersicht über den Aufbau von Mikroorganismen gegeben. Die strukturelle und physiologische Vielfalt von Bakterien wird vorgestellt, bevor auf bakterielle Genome eingegangen wird. Der Darstellung der molekularen Struktur und Replikation der DNA folgt die Behandlung von Rekombinations- und Mutationsvorgängen als Voraussetzung für genetische Variabilität und Genomdynamik. Es schließt sich eine Einführung in die verschiedenen Ebenen der Realisierung von genetischer Information - also der Genexpression - an, die die Transkription, RNA-Modifikationen und Translation umfasst. Nach der Besprechung dieser prinzipiellen Prozesse werden dann exemplarisch molekulare Systeme vorgestellt, die eine regulierte Genaktivität erlauben. Abschließend wird auf moderne Methoden der Gentechnologie eingegangen und es werden aktuelle genetische Modellsysteme behandelt, mit denen insbesondere in der Grundlagenforschung routinemäßig gearbeitet wird.

**Literatur:**

- Knippers, Molekulare Genetik, Thieme Verlag
- Madigan et al., Brock Biology of Microorganisms, Prentice Hall

**d) Bioinformatik**

In Zusammenhang mit der Sequenz und Struktur von DNA, RNA und Proteinen führen Fragestellungen der Biochemie, Biophysik und Genetik auf natürliche Weise zur Bioinformatik, die es ermöglicht Funktion und Evolution mit Hilfe von Methoden aus Mathematik, Informatik und Statistik zu analysieren. Im Rahmen der Vorlesung werden elementare Konzepte und Begriffe der Bioinformatik eingeführt. Insbesondere wird dabei eingegangen auf den Vergleich von Sequenzen und Strukturen sowie auf Methoden zur Strukturvorhersage.

**Literatur:**

- Jones, Pevzner: An Introduction to Bioinformatics Algorithms (Computational Molecular Biology)
- Durbin, Eddy, Krogh, Mitchison: Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids

**Vorlesung „Grundlagen der Zell-, Tier- und Pflanzenphysiologie“**

**I. Pflanzenphysiologie**

**Entwicklungsphysiologie:**

Besonderheiten der pflanzlichen Entwicklung und Physiologie;  
Modellpflanzen, Arabidopsis als Modellorganismus: Genotyp-Phänotyp, Expression, Protein;  
Entwicklungsphysiologie: Lichtrezeptoren; Photomorphismen vs. Photomodulation; circadiane Rhythmik  
Lichtgesteuerte Entwicklung: Skoto- und Photomorphogenese;  
Phytohormone: Auxin, Cytokinine & Gibberelline;  
Ethylen & ABA, Entwicklung in Abhängigkeit exogener Faktoren: Temperatur, Licht; Photoperiode;  
Übergang vegetative → reproduktive Phase: Blühinduktion; Seneszenz, programmierter Zelltod (→ Xylem)

**Stressphysiologie und Mineralhaushalt:**

Nährstoffe/Mangel/N-Kreislauf/Problem der Eisenverfügbarkeit in Böden;  
Mineralstoffaufnahme/Struktur-Funktion der Wurzel, Wurzel/Ionenaufnahme/Membrantransport/ Membranpotenzial;  
Transportproteine und deren Mechanismen im Hinblick auf das Membranpotenzial/Bsp. Fe-Aufnahmestrategien

**Photosynthese:**

Licht, C-Assimilation Photosynthese, Licht-, Dunkelreaktionen, Chloroplasten: C3, Stomata, C4, CAM  
N-Assimilation/S-Assimilation; Fundamentale Polymere: Stärke, Zellwand

**Mineral- und Wasserhaushalt:**

Wasserhaushalt und Xylemtransport; Assimilattransport  
Verteilung von Nährstoffen; Regulation der Nährstoffaufnahme/Verteilung Bsp. miRNAs, Wasserpotential

**Anpassung:**

Physiologische Anpassung: Akklimatisierung; Regulation Stomataöffnung; evolutionäre Anpassung: Adaption

**Sekundärstoffwechsel:**

Definition und Konzepte, phenolische Substanzen, Shikimatweg; Terpenoide: Biosynthese, Beispiele stickstoffhaltige Verbindungen, Beispiele

**Biotische Interaktion:**

Herbivorabwehr: Jasmonsäure, organische Abwehr und ihre Regulation  
Pathogenabwehr: Salicylsäure; Gen-für-Gen-Interaktionen, R-Gene; Symbiosen

**Literatur:**

- Strasburger, Lehrbuch der Botanik, 36. Aufl., Spektrum-Verlag, 2008
- Weiler, Nover: Allgemeine und molekulare Botanik

**II. Tierphysiologie, einschließlich Zentralnervensystem und Biokybernetik**

In dem Teil Tierphysiologie behandelt die Vorlesung die Physiologie des Tierkörpers von den Funktionskomplexen her, wobei der Zusammenhang verschiedener Organe für eine Leistung besonders herausgestellt wird. Wichtige und charakteristische Abwandlungen einer Funktion bei Tieren verschiedener systematischer Gruppen werden beispielhaft behandelt. Der dargebotene Stoff soll dem exemplarischen Lernen dienen und wird so ausgewählt, dass er bei weiterem Selbststudium das Verständnis anderer und spezieller Funktionskomplexe ermöglicht.

Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert:

1. Einführung in das Arbeitsgebiet;
2. Nahrungsaufnahme und -verdauung; Nahrungsaufnahmemechanismen - mechanische Vorgänge - chemische Auflösung - Resorption - Endprodukte - Steuerung der Verdauungsvorgänge;
3. Hormone und ihre Wirkungen;
4. Atmung und Gaswechsel - Äußere Atmung - Sauerstofftransport - Kohlendioxydabgabe;
5. Exkretion und Osmoregulation;
6. Grundlagen der Neuro- und Sinnesphysiologie, Membranpotential, Aktionspotential, Ionenkanäle und Ionenpumpen
7. Physiologie des Muskels;
8. Sinnesphysiologie, Reiztransduktion, Erregungsbildung und -fortleitung, funktionelle Typen von sensorischen Systemen;
9. Zentralnervöse Informationsverarbeitung, Hörbahn, Riechbahn, retinale und tectale Informationsverarbeitung;
10. Steuerung von Kreislauf und Atmung

Detaillierte Vorlesungsinhalte des Vorlesungsteils von Prof. Hatt sind auf folgender Internetseite zu finden:

<http://www.cphys.ruhr-uni-bochum.de/lehre.htm>

**Literatur:**

- Lehrbücher Tierphysiologie, z.B.:
- Eckart-Randall-Augustine, Tierphysiologie, Springer Verlag
- Penzlin, Lehrbuch der Tierphysiologie, Gustav Fischer Verlag
- Schmidt-Thews, Physiologie des Menschen, Springer Verlag
- Müller, Tier- und Humanphysiologie, Springer Verlag

<b>Experimentell ausgerichtete Übung (3. – 6. Semester)</b>			
Vorlesungsnummern:		Von den vier angebotenen Übungen muss eine Übung im Bachelorstudium und eine Übung im Master of Education-Studium (GPO 2005) gewählt werden. <u>WS</u> : 190007 (Übungen in Biochemie & Biophysik) <u>SS</u> : 190011 (Übungen in Tierphysiologie), 190012 (Übungen in Pflanzenphysiologie), 190013 und 190014 (Übungen in Genetik)	
Veranstaltungstyp:		Übungen	
SWS: 5	CP: 4	Workload: 150 Stunden	Angebot: im WiSe bzw. SoSe
Lehrbereich (Dozent/inn/en):		LS Biochemie der Pflanzen (Rögner), LS Biologie der Mikroorganismen (Narberhaus), LS Biophysik (Gerwert), LS Pflanzenphysiologie (Krämer, Schünemann, Piotrowski), LS Tierphysiologie (Lübbert), LS Zellmorphologie und molekulare Neurobiologie (Faissner, Wiese), LS Zellphysiologie (Hatt, Störtkuhl)	
Teilnehmerzahl:		Platzgarantie in einer der vier Übungen	
Teilnahmevoraussetzungen:		Übungen in Genetik: keine Übungen in Pflanzenphysiologie: keine Übungen in Biochemie und Biophysik: keine Übungen in Tierphysiologie: Grundmodulprüfung "Zoologie und Zellbiologie", Nachweis chemischer und physikalischer Kenntnisse (Erbringung eines Nachweises, z.B. Transkript aus eCampus)	
Anmeldung:		Online im jeweils vorausgehenden Semester (Termine werden durch Aushang im Dekanatsflur und im Internet bekannt gegeben)	
Beginn und Ende:		Die Veranstaltungen laufen während der gesamten Vorlesungszeit im WiSe bzw. SoSe.	
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</li> <li>• abgezeichnetes Protokoll</li> </ul> Die CP werden vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.	
<b>Lernziele:</b> In exemplarisch ausgewählten Versuchen werden grundlegende Themen der gewählten Übung behandelt und damit die Lehrinhalte des Grundmoduls Physiologie und molekulare Biologie 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.			
<b>Übungen in Biochemie und Biophysik</b>			
<b>Biochemie I</b> (Prof. Rögner):		<b>Puffer und pK-Werte</b> - pH-Titration einer unbekanntes Aminosäure; <b>Prinzipien der Proteinreinigung</b> - Reinigung durch Ionenaustauschchromatographie, hydrophobe Interaktionschromatographie und Gelfiltration; quantitative Bestimmung von Proteinen	
<b>Biochemie II</b> (Prof. Rögner):		<b>Grundlagen der Enzymkinetik</b> - Charakterisierung von Chymotrypsin und Urease	
<b>Biochemie III</b> (Prof. Störtkuhl):		DNA-Isolierung aus der Thymusdrüse	
<b>Biophysik I</b> (Prof. Gerwert):		<b>Thermodynamik</b> - Gleichgewichte und stationäre Zustände - Osmotischer Druck, Osmose an einer biologischen Membran, Diffusionsgeschwindigkeit von Gasen, freie Enthalpie	
<b>Biophysik II</b> (Prof. Gerwert):		<b>Elektrochemie</b> . Halbzellen-Redoxpotentiale von Metall/Metallsalzketten, Redoxgleichgewicht	
<b>Biophysik III</b> (Prof. Gerwert):		<b>Gleichgewicht und Kinetik biochemischer Reaktionen</b> - Demonstrationen Spektralphotometer, Reaktionskinetik, Enzymkinetik, Aktivierungsenergie	

### **Testate**

Der Nachweis der erforderlichen Kenntnisse in der Theorie wird jeweils zu Beginn des Kurses in Form eines schriftlichen Tests erbracht. Das Nicht-Bestehen des Tests führt zu einem erweiterten Nachttest, in dem Theorie und Praxis des jeweiligen Kurstages geprüft werden.

### **Abwesenheit**

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

### **Protokolle**

Zu jedem Versuchstag wird ein Protokoll angefertigt. Sorgfältige Protokollierung anhand vorgegebener Muster oder Anweisung durch die Kursleiter ist Bestand der aktiven Teilnahme an den Übungen. Die Protokolle sind spätestens eine Woche nach Beenden des betreffenden Versuchsteils abzuliefern.

### **Literatur:**

- Versuchsvorschrift zum Kurs

## **Übungen in Genetik (Teil Prokaryontengenetik)**

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; Analyse der Arginin-Biosynthese mit Arginin-auxotrophen Mutanten; 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 (Teil Cytogenetik)**

In den Übungen zur Cytogenetik werden in 6 Kursen die cytologischen Grundlagen der Vererbung (Meiose, interchromosomale und intrachromosomale Rekombination) erarbeitet, die Anwendung der Mendelschen 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 Kursmikroskopes 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.**

### **Literatur:**

- Versuchsvorschrift zum Kurs

## Übungen in Tierphysiologie

Das Praktikum soll in ausgewählten Versuchen aus verschiedenen Teilgebieten der Physiologie durch eigene experimentelle Arbeit Kenntnisse über grundlegende Funktionen des tierischen Organismus vermitteln. Die insgesamt 6 Kurse sind nach Funktionskomplexen angeordnet:

### 1. Nahrungsaufnahme und Verdauungsphysiologie

Qualitative Bestimmung der Lipaseaktivität, Verdau von Stärke, Proteolytische Enzyme und Enzyme des Pancreatin

### 2. Atmung und Exkretion

Bestimmung Sauerstoffverbrauch eines Goldfisches (Polarographie), Bestimmung der Hämoglobinkonzentration (Photometrie), Veränderung der Harnzusammensetzung: Bestimmung Glucose- und Harnkonzentration (enzymatischer Test), Konzentrierungsleistung der Säugerniere (Photometrie)

### 3. Molekulare Pharmakologie

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

### 4. Herz- und Kreislaufphysiologie

Präparation eines Froschherzens, Oberflächen-EKG des Herzens, Mechanogramm, thermische, pharmakologische und elektrische Reizung des Herzens, Temperaturabhängigkeit der Herzschlagfrequenz von Daphnien, Klappenfunktion des Säugetierherzens (Demonstration).

### 5. Muskel- und Nervenphysiologie

Präparation von Nerv-Muskelpräparaten d. Frosches, Ruhedehnungskurve und Arbeitsverlust des Muskels, Einzelreizung und Tetanus von Muskelpräparaten, Reizzeitspannungskurve und Cronaxie eines Nerv- Muskelpräparates, Nervenleitgeschwindigkeit und Summenaktionspotential.

### 6. Sinnesphysiologie

Zeitdifferenzschwelle des Hörens beim Menschen, simultane Raumschwelle beim menschlichen Tastsinn, Sehraum des menschlichen Auges, Pulfrich'scher Stereoeffekt, Elektoretinogramm von Insekten, Tarsaler Geschmackssinn

#### Literatur:

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

## Übungen in Pflanzenphysiologie

In den pflanzenphysiologischen Übungen werden an sechs Nachmittagen inhaltliche und methodische Grundlagen zur Untersuchung von biochemischen und physiologischen Leistungen in Pflanzen dargeboten.

### 1. Pflanzeninhaltsstoffe/Hormone

Extraktion von Pflanzenmaterial, Auftrennung der Inhaltsstoffe mittels Dünnschichtchromatographie (Chloroplastenfarbstoffe, Xanthinderivate). Reaktionen von Pflanzen auf pflanzliche Hormone: Ansetzen der Versuche.

### 2. Hormone/Wasserhaushalt

Auswertung der Hormonversuche. Versuche zur Transpiration; Bestimmung der Saugkraft und Permeabilität von pflanzlichen Membranen.

### 3. 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.

### 4. Enzymatik

Ermittlung grundlegender Eigenschaften von Enzymen am Beispiel der Alkoholdehydrogenase aus Bäckerhefe mittels eines photometrischen Tests. Alkoholbestimmung in Getränken.

### 5. Isoenzyme am Beispiel der Peroxidase

Extraktion der Proteine, Auftrennung der Isoenzyme durch native Gelelektrophorese und Nachweis im Gel, Aktivitätsbestimmung, Anfärbung von Handschnitten.

### 6. Molekulare Pflanzenphysiologie

Isolierung und Analyse von DNA, RNA und Proteinen aus Pflanzen

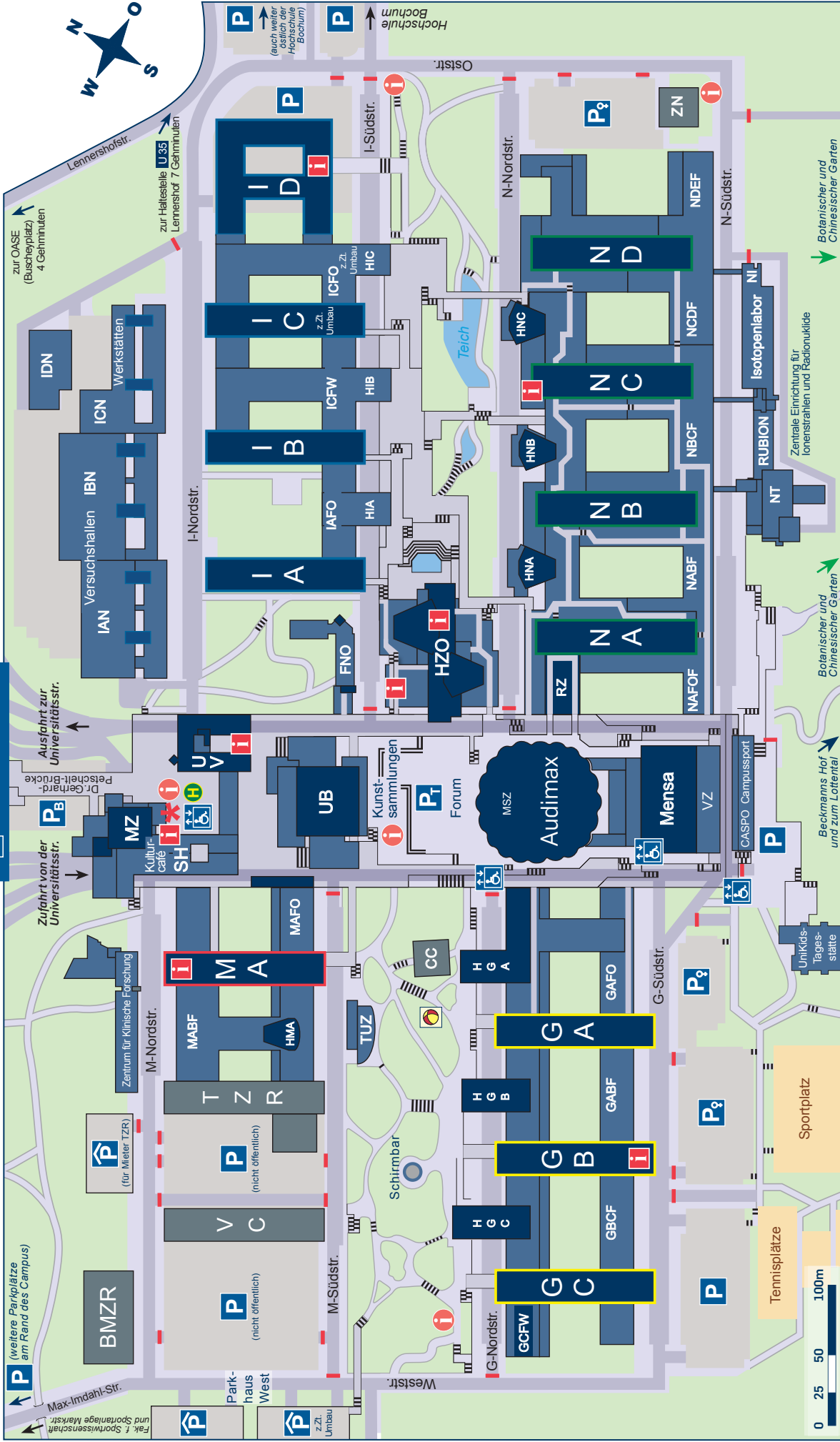
#### Literatur:

Versuchsvorschrift zum Kurs mit Übungsaufgaben; Strasburger, Lehrbuch der Botanik, Spektrum-Verlag, 36. Auflage 2008; 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“.

# CAMPUSPLAN



© 2012 Copyright und Bearbeitung: AG Geomatik im Geographischen Institut der Ruhr-Universität (Melanie Gleibner, Silvia Steinert und Werner Herzog)

- |  |                     |  |   |
|--|---------------------|--|---|
|  | Fußweg              |  | Information                                   |
|  | Treppe              |  | Info-Tafel                                    |
|  | Straße              |  | Spielplatz (Uni-Zweige e.V.)                  |
|  | Straße unter Campus |  | behindertengerechter Aufzug (im Außenbereich) |
|  | Mauer               |  | Schranke (Zufahrt eingeschränkt)              |
|  | Grünfläche          |  |   |
- 
- |  |  |  |                            |
|--|--|--|----------------------------|
|  | Parkhaus                                     |  | U-Bahn-Haltestelle         |
|  | Parkplatz                                    |  | Bushaltestelle             |
|  | Frauenparkplatz                              |  | Biomedizinzentrum Ruhr     |
|  | Besucherparkplatz                            |  | Campus-Sportanlage         |
|  | Zentrales Parkhaus (Teilgarage unter Campus) |  | Campus-Center              |
|  |  |  | Forum Nord-Ost             |
|  |  |  | Hörsaalzentrum Ost         |
|  |  |  | Multimedia-Support-Zentrum |
- 
- |  |                         |  |                             |
|--|-------------------------|--|-----------------------------|
|  | Musisches Zentrum       |  | Rechenzentrum               |
|  | Studierendhaus          |  | Tutorien-Zentrum            |
|  | Technologiezentrum Ruhr |  | Universitätsbibliothek      |
|  | Universitätsverwaltung  |  | Vita Campus                 |
|  | Veranstaltungszentrum   |  | Zentrum für Neuroinformatik |
- 
- |  |   |
|--|---|
|  | Hauptgebäude der Fachgruppen  |
|  | Kontur gelb = Geisteswissenschaften; rot = Medizin; blau = Ingenieurwissenschaften; grün = Naturwiss. |
|  | GAFO = Flachbereich des Gebäudes GA (Beispiel)  |
|  | HIA = Hörsaal des Gebäudes IA (Beispiel)  |
|  | Erklärung (Beispiel): NA 1/128; Gebäude NA, Ebene 1, Raum 128   |
|  | Anmerkung: Ebene 1 = 1.Obergeschoss; Ebene 01 = 1.Untergeschoss                                       |
|  | * nach unten über Aufzug oder Treppen zum Druckzentrum und  |
|  | Info sowie 320, 370, 377  |
- 
- Erläuterungen:**
- GA, IA, MA, NA = Hauptgebäude der Fachgruppen  
 Leitfarben: Kontur gelb = Geisteswissenschaften; rot = Medizin; blau = Ingenieurwissenschaften; grün = Naturwiss.  
 GAFO = Flachbereich des Gebäudes GA (Beispiel)  
 HIA = Hörsaal des Gebäudes IA (Beispiel)  
 Erklärung (Beispiel): NA 1/128; Gebäude NA, Ebene 1, Raum 128  
 Anmerkung: Ebene 1 = 1.Obergeschoss; Ebene 01 = 1.Untergeschoss  
 \* nach unten über Aufzug oder Treppen zum Druckzentrum und Info sowie 320, 370, 377