

Modulhandbuch

Studiengang Biologie mit dem Abschluss Bachelor of Arts (2 Fächer)

(Gemeinsame Prüfungsordnung 2016)

Internetadresse der Fakultät:

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

Studienfachberatung Biologie:

Dr. Ina Liermann / Dr. Beatrix Dünschede
Raum: ND 03/132
Tel.: 0234/32-24457
ina.liermann@rub.de / studienberatung-bio@rub.de

Dipl.-Biol. Skadi Heinzelmann
Raum: ND 03/134
Tel.: 0234/32-23142
studienberatung-biologie@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: 31.10.2019

Das Fach Biologie kann als eines von zwei Fächern im 2-Fächer-Bachelorstudiengang der Ruhr-Universität Bochum studiert werden.

Zusätzlich zum Fachstudium müssen 30 Kreditpunkte im universitätsweiten Optionalbereich nachgewiesen werden. Dafür wird eins von insgesamt acht möglichen Profilen gewählt, die unter www.optionalbereich.de detailliert aufgeführt sind. Studierende mit dem Berufsziel Lehramt sollten das Profil „Lehramt“ belegen, um ihr Studium später ohne Auflagen mit dem Master of Education (M.Ed.) fortführen zu können.

Für das Biologiestudium müssen Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Chemie nachgewiesen werden. Die Nachweise sollen bis Ende des 2. Semesters und müssen bis zur Anmeldung zur Bachelorprüfung vorgelegt werden. Eine Liste empfohlener Veranstaltungen ist im Internet verfügbar 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.

Bestimmungen zum Nachteilsausgleich und zur Anerkennung von Leistungen finden sich in der Gemeinsamen Prüfungsordnung (§§ 14 und 16 GPO B.A. vom 21.10.2016, AB 1186)

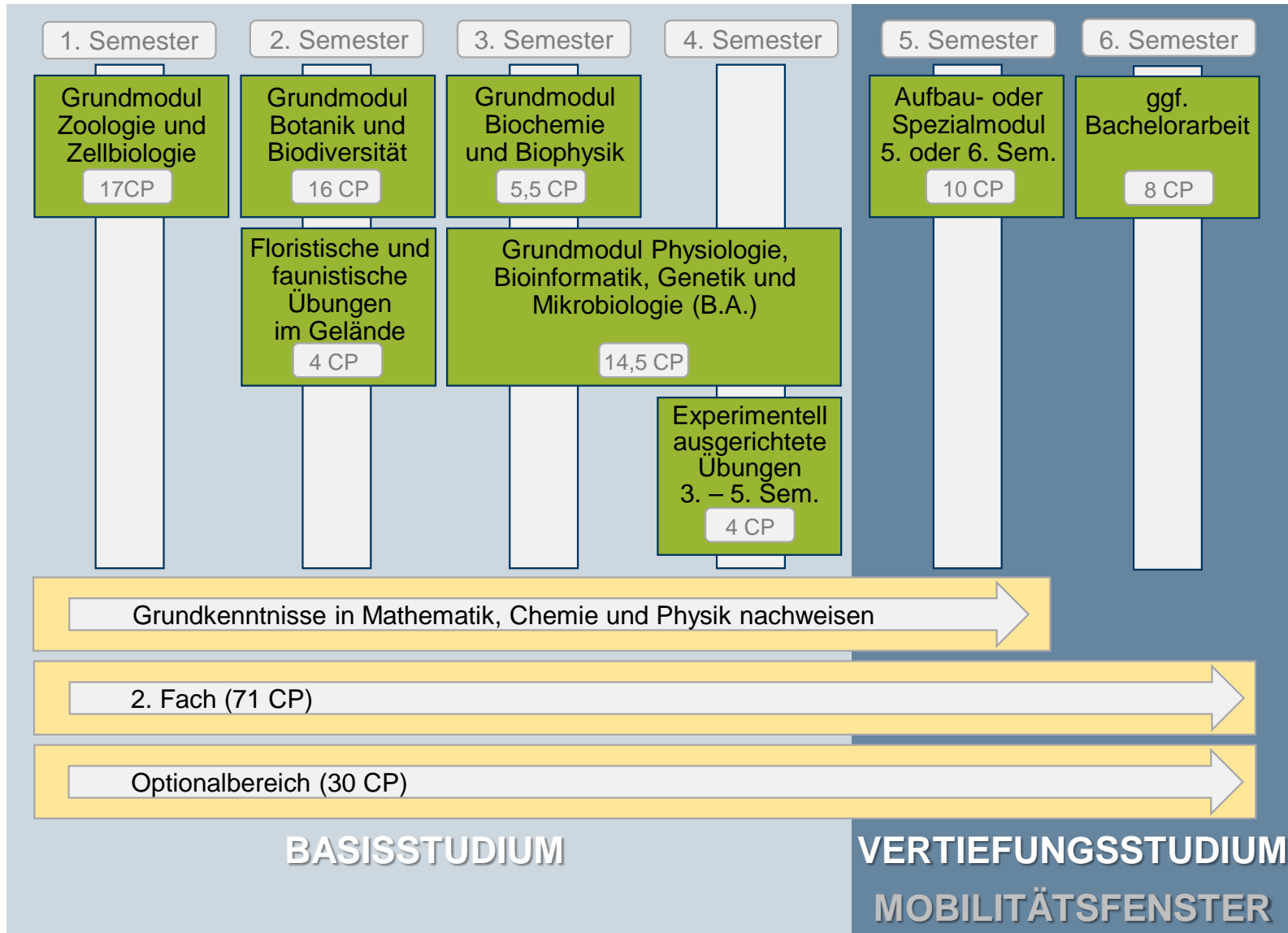
Inhalt

Studienverlaufsplan	1
Zulassungsvoraussetzungen für die Grundmodulprüfungen	3
Grundmodul Zoologie und Zellbiologie	4
Grundmodul Botanik und Biodiversität	7
Floristische und faunistische Übungen im Gelände	10
Grundmodul Biochemie und Biophysik (B.A.)	12
Grundmodul Physiologie, Bioinformatik, Genetik und Mikrobiologie (B.A.)	14
Experimentell ausgerichtete Übung	20
Aufbaumodul	26
Spezialmodul Bachelor	28
Bachelorarbeit	29

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
V	Vorlesung
Ü	Übung
S	Seminar

Studienverlaufsplan Biologie mit dem Abschluss Bachelor of Arts



Studienverlaufsplan Biologie mit dem Abschluss Bachelor of Arts im Rahmen des 2-Fach-Modells an der Ruhr-Universität Bochum (GPO 2016)

	SWS	CP
1. Semester (14 SWS, 17 CP)		
Grundmodul Zoologie und Zellbiologie		
V Grundlagen der Zoologie und Zellbiologie	5	5 ¹⁾
Ü Zellbiologie, Bau und Funktion der Tiere	5	4 ¹⁾
Ü Evolution, Ökologie und Biodiversität der Tiere	4	4 ¹⁾
Grundmodulprüfung Zoologie und Zellbiologie (2-stündige Klausur)		4,0
2. Semester (15 SWS, 20 CP)		
Ü Floristische und faunistische Übungen im Gelände	3	4,0
Grundmodul Botanik und Biodiversität		
V Grundlagen der Botanik und Biodiversität	4	4 ²⁾
Ü Zellbiologie, Bau und Funktion der Pflanzen und Pilze	4	4 ²⁾
Ü Evolution, Ökologie und Biodiversität der Pflanzen und Pilze	4	4 ²⁾
Grundmodulprüfung Botanik und Biodiversität (2-stündige Klausur)		4,0
3. Semester (7 SWS, 8,5 CP)		
Grundmodul Biochemie und Biophysik (B.A.)		
V Grundlagen der Biochemie und Biophysik	4	4 ³⁾
Grundmodul Physiologie, Bioinformatik, Genetik und Mikrobiologie (B.A.)		
V Grundlagen der Genetik und Mikrobiologie	3	3 ⁴⁾
Grundmodulprüfung Biochemie und Biophysik (B.A.) (0,75-stündige Klausur)		1,5
4. Semester (7 SWS, 11,5 CP)		
Grundmodul Physiologie, Bioinformatik, Genetik und Mikrobiologie (B.A.)		
V Grundlagen der Zell-, Tier- und Pflanzenphysiologie	6	6 ⁴⁾
V Grundlagen der Bioinformatik	1	1 ⁴⁾
GMP Physiologie, Bioinformatik, Genetik und Mikrobiologie (B.A.) (2,25-stündige Klausur)		4,5
3. - 5. Semester (5 SWS, 4 CP)		
Ü Experimentell ausgerichtete Übungen	5	4,0
5. – 6. Semester (13 SWS, 10 CP)		
V,Ü,S Aufbau- oder Spezialmodul	13	10 ⁵⁾
1. - 6. Semester (30 CP)		
V,Ü,S Optionalbereich		30
1. - 6. Semester (71 CP)		
2. Fach		71
6. Semester (8 CP)		
Bachelorarbeit ⁷⁾		8
gesamt:		180

¹⁾ CP werden erst mit bestandener Grundmodulprüfung Zoologie und Zellbiologie vergeben

²⁾ CP werden erst mit bestandener Grundmodulprüfung Botanik und Biodiversität vergeben

³⁾ CP werden erst mit bestandener Grundmodulprüfung Biochemie und Biophysik (B.A.) vergeben

⁴⁾ CP werden erst mit bestandener Grundmodulprüfung Physiologie, Bioinformatik, Genetik und Mikrobiologie (B.A.) vergeben

⁵⁾ für jede ganztägige Modulwoche werden 2,5 CP vergeben

⁶⁾ Gemäß der Fachspezifischen Bestimmungen müssen **Grundkenntnisse in Mathematik, Chemie und Physik** nachgewiesen werden. Diese Kenntnisse können durch das Abiturzeugnis, durch die Teilnahme an einem von der Ruhr-Universität Bochum angebotenen Vorkurs oder durch gleichwertige Leistungen nachgewiesen werden. **Die Kenntnisse sollen bis Ende des 2. Semesters und müssen bis zur Anmeldung der letzten Prüfungsleistung nachgewiesen werden.**

⁷⁾ Die Bachelorarbeit kann wahlweise in einem der beiden studierten Fächer angefertigt werden.

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. Grundlagen der Zoologie und Zellbiologie (V)
2. Zellbiologie, Bau und Funktion der Tiere (Ü)
3. Evolution, Ökologie und Biodiversität der Tiere (Ü)

Grundmodulprüfung Botanik und Biodiversität (2-stündige Klausur)

1. Grundlagen der Botanik und Biodiversität (V)
2. Zellbiologie, Bau und Funktion der Pflanzen und Pilze (Ü)
3. Evolution, Ökologie und Biodiversität der Pflanzen und Pilze (Ü)

Grundmodulprüfung Biochemie und Biophysik (B.A.) (0,75-stündige Klausur)

1. Grundlagen der Biochemie und Biophysik (V)

Grundmodulprüfung Physiologie, Bioinformatik, Genetik und Mikrobiologie (B.A.) (2,25-stündige Klausur)

2. Grundlagen der Genetik und Mikrobiologie (V)
3. Grundlagen der Bioinformatik (V)
4. Grundlagen der Zell-, Tier- und Pflanzenphysiologie (V)
5. Floristische und faunistische Übungen im Gelände (Ü)

Grundmodul Zoologie und Zellbiologie					
Modul-Kürzel	Credits	Workload	Semester	Turnus	Dauer
Bio I	17 CP	510 h	1. Sem.	jedes WS	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
a) Vorlesung Grundlagen der Zoologie und Zellbiologie (190001)			a) 5 SWS	300 h	n = 300
b) Übungen in Zellbiologie, Bau und Funktion der Tiere (190002)			b) 5 SWS		
c) Übungen in Evolution, Ökologie und Biodiversität der Tiere (190003)			c) 4 SWS		
Teilnahmevoraussetzungen					
Einschreibung im B.Sc.- oder B.A.-Studiengang Biologie					
Lernziele (learning outcomes)					
Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls					
➤ verfügen die Studierenden über zoologische Grundkenntnisse:					
<ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion der tierischen Zelle • Bau und Funktion von Organen • Grundlagen der Anatomie • Grundlagen der Fortpflanzung und Entwicklung • Grundlagen und Methoden der zoologischen Systematik und Evolutionsforschung • Systematischer Überblick über die Tierstämme und deren Baupläne • Grundlagen der Evolution und Phylogenie • Grundlagen der Ökologie • Grundlagen der Verhaltensbiologie • Kenntnisse über die einheimische Fauna (Morphologie, Systematik, elementare Artenkenntnis) 					
Sie sind in der Lage die erlernten Kenntnisse wiederzugeben und zu erklären und können diese miteinander verknüpfen. Die Studierenden können erlernte theoretische Grundlagen in den praktischen Übungen exemplarisch anwenden.					
➤ beherrschen die Studierenden					
<ul style="list-style-type: none"> • Präparationstechniken (mikroskopisch und makroskopisch) • Mikroskopieren (Hellfeld, Durchlicht, Phasenkontrast, Einstellungen am Gerät) • Wissenschaftliches Zeichnen • Umgang mit dem Stereomikroskop • Umgang mit zoologischer Bestimmungsliteratur 					
und sind in der Lage Versuchsanleitungen zu befolgen, Fachsprache adequat anzuwenden sowie die erlernten Techniken in einem anderen biologischen Kontext zu nutzen.					
➤ können die Studierenden mit ihren Kommiliton/innen lösungsorientiert kommunizieren.					
Inhalt					
Vorlesung „Grundlagen der Zoologie und Zellbiologie“					
Die Merkmale 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 Funktion 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 wird die ökologische Realisierung bestimmter Entwicklungsabläufe und Baupläne gezeigt. Die Verhaltensweisen der Tiere haben ebenso wie ihre morphologischen Merkmale eine Individualentwicklung, die von 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.

Übungen in Zellbiologie, Bau und Funktion der Tiere

Die Übungen 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 und vergleichende Anatomie (makroskopisch – mikroskopisch) an Wirbellosen:
Coelenterata – Plathelminthes – Nematelminthes – Annelida – Insecta – Mollusca – Echinodermata
3. Teil: Präparationstechnik, vergleichende Anatomie (makroskopisch und mikroskopisch) und Funktion der Chordata: Lanzettfischchen – Forelle – Maus – Gehirn und Sinnesorgane (Dornhai)

Zur Kursvorbereitung wird ein Skript zur Verfügung gestellt.

Literatur:

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

Übungen in Evolution, Ökologie und Biodiversität der Tiere

Ausgewählte Tiergruppen, die auch im Verlauf der Grundvorlesung behandelt werden, sind Gegenstand dieser Übung zur Formen- und Artenvielfalt 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 sechs Kursnachmittagen entsprechend ihrer Artenvielfalt und ökologischen Bedeutung besonderes Gewicht. An zwei weiteren Kurstagen werden die verbleibenden Arthropodengruppen – Myriapoda, Crustacea und Chelicerata – behandelt. Die letzten drei Kurstage behandeln Organismen aus unterschiedlichen systematischen Gruppen, die entsprechend ihres Habitats und ihrer Nahrungsökologie zusammengestellt wurden: Tiere der Fließ- und Stillgewässer, Boden- und Laubstreubewohner sowie Blütenbesucher.

Die in den Übungen 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 Übungen
- 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)

Lehrformen

- Vorlesung und Vorbesprechungen mit begleitenden e-Learning-Angeboten (Moodle)
- Angeleitete praktische Übungen mit selbstständiger Arbeit in Kleingruppen
- Kursvorbereitung und Inhaltsvermittlung mittels Online-Quiz

Prüfungsformen

- Übungen:
 - Überprüfung der Vorbereitung, auch unter Verwendung von e-Learning
 - Kontrolle von Zeichnungen und Bestimmungswegen
- Grundmodulprüfung Zoologie und Zellbiologie (2-stündige Klausur) über den Inhalt der Vorlesung und der Übungen. Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den zum Modul gehörigen Veranstaltungen.

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Die CP werden nach erfolgreicher, regelmäßiger Teilnahme an den Übungen und nach Erbringen der o.g. Leistungen vergeben.

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

B.Sc. Biologie und B.A. Biologie

Stellenwert der Note für die Endnote

B. A.: Die Modulnote geht mit 32 % in die Fachnote Biologie ein.

Lehrende / Modulbeauftragte

Eltz, Tollrian, Vos (LS Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere), Herlitze, Wahle, Distler-Hoffmann (LS Allgemeine Zoologie und Neurobiologie), Faissner, Wiese (LS Zellmorphologie und molekulare Neurobiologie), Kirchner (AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie)

Sonstige Informationen

Die Anmeldung zu dem Modul erfolgt online. Die Fristen werden rechtzeitig vor Beginn der Vorlesungszeit im kommentierten Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.

Die Anmeldung zu der Grundmodulprüfung erfolgt ebenfalls online. Die Fristen werden frühzeitig per Aushang und im Internet bekannt gegeben: <http://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de/> -> Studium -> Termine/Veranstaltungen -> Prüfungen

Grundmodul Botanik und Biodiversität					
Modul-Kürzel	Credits	Workload	Semester	Turnus	Dauer
Bio II	16 CP	480 h	2. Semester	jedes SS	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
a) Vorlesung Grundlagen der Botanik und Biodiversität (190000)			a) 4 SWS	312 h	n = 260
b) Übungen in Zellbiologie, Bau und Funktion der Pflanzen und Pilze (190001)			b) 4 SWS		
c) Übungen in Evolution, Ökologie und Biodiversität der Pflanzen und Pilze (190002)			c) 4 SWS		
Teilnahmevoraussetzungen Einschreibung im B.Sc.- oder B.A.-Studiengang Biologie					
Lernziele (learning outcomes)					
Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls					
➤ besitzen die Studierenden					
<ul style="list-style-type: none"> • eine Übersicht über die Evolution der botanisch relevanten Hauptgruppen • eine elementare Artenkenntnis der einheimischen Flora 					
➤ verstehen die Studierenden					
<ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Entwicklungsbiologie und Differenzierung pflanzlicher Zellen • die Anatomie und Funktion der pflanzlichen Zellen und Gewebe sowie die Morphologie und Anatomie des Kormus • die genetischen und fortpflanzungstechnischen Grundlagen verschiedener Fortpflanzungssysteme, Entwicklungszyklen und Befruchtungsmodi • die Grundlagen und Methoden der Evolutionsforschung und der botanischen Systematik • die Grundlagen und Fragestellungen der Vegetationsgeographie • die Probleme der angewandten Botanik und des biologischen Umweltschutzes 					
und sind in der Lage diese botanischen Grundkenntnisse zu erklären und können diese miteinander und mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen verknüpfen. Die Studierenden können erlernte theoretische Grundlagen in den praktischen Übungen exemplarisch anwenden.					
➤ können die Studierenden					
<ul style="list-style-type: none"> • Phylogenien analysieren und systematische Gliederungen bewerten • botanische Präparate (Total- und Schnittpräparate) herstellen und bewerten • unterschiedliche Mikroskopiertechniken anwenden und Geräte entsprechend einstellen • wissenschaftliche Zeichnungen anfertigen • botanische Bestimmungsliteratur anwenden • Pflanzen mittels eines Herbariums floristisch dokumentieren • erlernte Inhalte in Kleingruppen präsentieren 					
und sind in der Lage Versuchsanleitungen zu befolgen, Fachsprache adequat anzuwenden und die erlernten Methoden lösungsorientiert auszuwählen. Die Studierenden können die erlernten Techniken in einem anderen biologischen Kontext anwenden.					

Inhalt

Vorlesung „Grundlagen der Botanik und Biodiversität“

Als Einführung werden die wesentlichen Stoffkomponenten pflanzlicher Zellen behandelt. 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 Erkenntnisse 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 (Cyanobakterien, Pilze, Algen, Moose, Farnpflanzen, Samenpflanzen) unter Einschluss von Entwicklungsgeschichte, Paläobotanik und ökologischen Zusammenhängen. In enger Verbindung zur Systematik steht die Vegetationsgeographie, in deren Fragestellungen und Grundtatsachen kurz eingeführt wird. Auch Probleme der angewandten Botanik und des biologischen Umweltschutzes werden berücksichtigt.

Literatur:

- Strasburger - Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 37. Auflage 2014, Springer Spektrum.

oder

- Strasburger, Eduard (Begr.): Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg [u.a.]. (in der jeweils aktuellsten Auflage)
- Weiler, E. & Nover, L.: Allgemeine und molekulare Botanik. 2008, Thieme.
- Lüttge, U. & Kluge, M.: Botanik – Die einführende Biologie der Pflanzen, 6. aktualisierte Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2012

Übungen in Zellbiologie, Bau und Funktion der Pflanzen und Pilze

Die Übungen sollen die Kenntnisse auf dem Gebiet der pflanzlichen Zellbiologie, 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 (Hellfeld-, Durchlicht- und Stereomikroskopie) 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. (2014): Botanisches Grundpraktikum. 3. Auflage, Springer Spektrum, Heidelberg.
- Wanner G. (2017): Mikroskopisch-Botanisches Praktikum. 3. akt. Auflage, Thieme, Stuttgart.
- Esser K. (2000): Kryptogamen I. 3. Auflage, Springer, Heidelberg.
- Nultsch, Wilhelm & Rüffer, U. (2001): Mikroskopisch-botanisches Praktikum für Anfänger. 11. Auflage, Thieme, Stuttgart [u.a.].

Übungen in Evolution, Ökologie und Biodiversität der Pflanzen und Pilze

Die Übungen führen in die Morphologie und Systematik der einheimischen Flora ein und vermitteln bestimmungsrelevante morphologische Merkmale der Gefäßpflanzen (Farne und Samenpflanzen). Während der praktischen Bestimmungsarbeit werden anhand eines Bestimmungsbuches (Rothmaler, s.u.) einheimische Arten identifiziert und eine grundlegende Artenkenntnis vermittelt. Neben der Bestimmung werden auch Herbarbelege zur floristischen Dokumentation angefertigt. Hierzu sind 40 Pflanzen fristgerecht selbständig zu sammeln, zu trocknen und zu etikettieren. Eine Vorbereitung auf die Kursthemen wird erwartet und vor den Kurstagen durch ein Online-Antestat (Moodle-Kurs) sowie in Gruppenkolloquien zu Beginn der Kurstage überprüft. Die Inhalte sowie vorbereitende und ergänzende Informationen werden in Vorbesprechungen vermittelt und über einen Moodle-Kurs in digitaler Form als Lernhilfe zur Verfügung gestellt.

Die Grundkenntnisse aus der Vorlesung und den Praktika stellen entscheidende Grundlagen für pflanzliche Genetik, Physiologie, Entwicklungsbiologie, Biotechnologie, Strukturbiologie und Molekularbiologie dar.

Literatur:

- Stützel, Th.: Botanische Bestimmungsübungen. 3. vollst. akt. Auflage, Ulmer, Stuttgart.
- Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland, Grundband: Gefäßpflanzen. Hrsg. E. J. Jäger 21. Auflage 2016, Spektrum, Heidelberg.

Lehrformen

- Vorlesung und Vorbesprechungen
- Angeleitete praktische Übungen mit selbstständiger Arbeit in Kleingruppen
- Kursvorbereitung und Inhaltsvermittlung anhand von digitalen Einstiegslektionen und eines Fragenkatalogs als Lernhilfe sowie Wissensfestigung durch Gamification-Elemente in Moodle (Übungen Evolution, Ökologie und Biodiversität der Pflanzen und Pilze)

Prüfungsformen

- Übungen:
 - Überprüfung der Vorbereitung, auch unter Verwendung von e-Learning
 - Kontrolle von Zeichnungen und Bestimmungswegen
 - Anlegen eines Studienherbars
- Grundmodulprüfung Botanik und Biodiversität (2-stündige Klausur) über den Inhalt der Vorlesung und der Übungen. Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den zum Modul gehörigen Veranstaltungen.

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Die CP werden nach erfolgreicher, regelmäßiger Teilnahme an den Übungen und nach Erbringen der o.g. Leistungen vergeben.

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

B.Sc. Biologie und B.A. Biologie

Stellenwert der Note für die Endnote

B. A.: Die Modulnote geht mit 30 % in die Fachnote Biologie ein.

Lehrende / Modulbeauftragte

Grefen, Nowrousian (LS Molekulare und Zelluläre Botanik) und **Stützel** (LS Evolution und Biodiversität der Pflanzen)

Sonstige Informationen

Die Anmeldung zu dem Modul erfolgt online. Die Fristen werden rechtzeitig vor Beginn der Vorlesungszeit im kommentierten Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.

Die Anmeldung zu der Grundmodulprüfung erfolgt ebenfalls online. Die Fristen werden frühzeitig per Aushang und im Internet bekannt gegeben: <http://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de/> -> Studium -> Termine/Veranstaltungen -> Prüfungen

Floristische und faunistische Übungen im Gelände					
Modul-Kürzel	Credits	Workload	Semester	Turnus	Dauer
FFÜ	4 CP	120 h	2. Sem.	jedes SS	1 Semester
Lehrveranstaltungen Floristische und faunistische Übungen im Gelände (190003)			Kontaktzeit 3 SWS	Selbststudium 78 h	Gruppengröße n = 260
Teilnahmevoraussetzungen Einschreibung im B.Sc.- oder B.A.-Studiengang Biologie					
Lernziele (learning outcomes) Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Studierenden wichtige Ökosysteme der Region mit standorttypischen Elementen aus Flora und Fauna und besitzen eine vertiefte Artenkenntnis in Ergänzung zu den anderen botanischen und zoologischen Übungen des Studiums. • können die Studierenden im Gelände ihnen unbekannte Pflanzen und Tiere anhand von spezifischen morphologischen Merkmalen systematisch grob einordnen und mit Bestimmungsliteratur bis zur Familie, Gattung oder Art bestimmen. • kennen die Studierenden die Verhaltensregeln für Freilandbegehungen (insb. in Naturschutzgebieten) und besitzen erste Erfahrungen in wissenschaftlicher Arbeit im Gelände. • sind die Studierenden in der Lage die erlernten Kenntnisse vorangegangener Kurse im Freiland anzuwenden sowie erlernte Inhalte wiederzugeben und zu erklären. 					
Inhalt 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 der Bestimmungsliteratur Rothmaler „Exkursionsflora von Deutschland“ bzw. Brohmer „Fauna von Deutschland“ bestimmt.					
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> - Skript mit Beschreibungen der besuchten Standorte, Anfahrtsbeschreibung und Artenlisten (wird ausgegeben) - Brohmer, P. (Begr.): Fauna von Deutschland: ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. Quelle & Meyer, Wiebelsheim (in der jeweils aktuellsten Auflage). - Rothmaler, W. (Begr.): Exkursionsflora von Deutschland, Grundband: Gefäßpflanzen, Hrsg.: E. J. Jäger, 21. Auflage, 2016, Spektrum, Heidelberg. 					
<u>Weitere Literaturempfehlungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Rothmaler, W. (Begr.): Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Atlasband. 13 Auflage, 2017, Spektrum, Heidelberg, Berlin. - Düll, R. & H. Kutzelnigg: Taschenlexikon der Pflanzen Deutschlands und angrenzender Länder. 8. korr. u. erw. Auflage, 2016, Quelle und Meyer, Wiesbaden. - Streble, H. & Krauter, D.: Das Leben im Wassertropfen: Mikroflora und Mikrofauna des Süßwassers; ein Bestimmungsbuch. 12. Auflage, 2011, Kosmos, Stuttgart. 					
Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • angeleitete praktische Übungen im Gelände • praktische Nacharbeit im Labor 					
Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Abschlussklausur - Erkennen und Bestimmen von Pflanzen und Tieren der einheimischen Flora und Fauna (2,5 Stunden) 					

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Die CP werden vergeben, wenn alle 5 Exkursionen absolviert und die Abschlussprüfung bestanden wurden.

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

B.Sc. Biologie und B.A. Biologie

Stellenwert der Note für die Endnote

Das Modul wird bewertet; die Bewertung geht jedoch nicht in die Gesamtnote mit ein.

Lehrende / Modulbeauftragte

Eltz, Tollrian, Vos (LS Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere), Stützel (LS Evolution und Biodiversität der Pflanzen)

Sonstige Informationen

Die Anmeldung zu den Veranstaltungen erfolgt online. Die Fristen werden rechtzeitig vor Beginn der Vorlesungszeit im kommentierten Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.

Für die Exkursionen ist eine Lupe (10-fach) sowie die botanische und zoologische Bestimmungsliteratur 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 das Studienherbar zu sammeln.

Grundmodul Biochemie und Biophysik (B.A.)					
Modul- Kürzel	Credits	Workload	Semester	Turnus	Dauer
Bio III (B.A.)	5,5 CP	165 h	3. Sem.	jedes WS	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
a) Vorlesung Grundlagen der Biochemie und Biophysik (190005)			a) 4 SWS	105 h	n = 40
Teilnahmevoraussetzungen					
Einschreibung im B.A.-Studiengang Biologie					
Lernziele (learning outcomes)					
Die Studierenden sind in der Lage, die Inhalte der Vorlesung „Grundlagen der Biochemie und Biophysik“ wiederzugeben und in eigenen Worten zu beschreiben. Sie haben grundlegende Gesetzmäßigkeiten verstanden und können diese in einfachen Aufgaben anwenden (Rechenaufgaben, Reaktionsschemata). Sie verstehen verschiedene komplexe Interaktionen von biologischen Makromolekülen in der lebenden Zelle. Sie können Möglichkeiten und Grenzen einiger moderner Proteinanalysemethoden erläutern.					
Inhalt					
Vorlesung „Grundlagen der Biochemie und Biophysik“					
a) Teil Biophysik					
In der modernen Biologie wird heute versucht, biologische Prozesse auf der molekularen Ebene zu verstehen. In der Biophysik werden dabei biologische Fragestellungen mit hochauflösenden physikalischen Methoden mit atomarer Auflösung untersucht. Damit können biologische Prozesse mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung im Detail aufgeklärt werden.					
In der Vorlesung werden der Aufbau der Materie vom Atom bis zu den biologischen Makromolekülen DNA/RNA und Proteinen vorgestellt. Außerdem werden die grundlegenden biophysikalischen Konzepte vermittelt, mit denen biologische Prozesse quantitativ beschrieben werden können. Dazu gehören die Thermodynamik, die Elektrochemie und die Reaktionskinetik. Die Enzymkinetik wird im Detail behandelt. Die modernen biophysikalischen strukturaufklärenden Methoden wie Röntgenstrukturanalyse, Cryo-Elektronen-Mikroskopie und NMR werden vorgestellt. Neben diesen strukturaufklärenden Methoden werden auch zeitauflösende spektroskopische Methoden vorgestellt. Zusätzlich werden auch „-omics“-Technologien wie die Proteomanalyse zur Identifizierung von Proteinen erläutert. Weiterhin werden moderne Imaging-Methoden, die in der Zellbiologie eingesetzt werden, im Detail erklärt. Dies beinhaltet Fluoreszenztechniken sowie markerfreie Methoden wie Raman- und IR-Spektroskopie. Zur Visualisierung der komplexen Funktion und Interaktion von Proteinen werden heute biomolekulare Simulationen eingesetzt, deren Grundlagen erläutert werden. Anhand konkreter Beispiele wie der lichtgetriebenen Protonenpumpe Bakteriorhodopsin oder des biologischen Schaltermoleküls Ras werden die Konzepte und Methoden erläutert. Außerdem werden moderne Entwicklungen wie die Grundlagen der Optogenetik vorgestellt.					
Literatur:					
Biophysik, W. Mäntele (2012), UTB Verlag					
b) Teil Biochemie					
Zu Beginn wird die Chemie der physiologisch wichtigen Substanzen zum besseren Verständnis der Stoffwechselreaktionen behandelt: Kohlenhydrate, Aminosäuren, Proteine, Lipide, Nukleotide. Anschließend werden übliche organisch-chemische und biochemische Methoden vorgestellt. Im Folgenden sollen die wichtigsten Stoffwechselprozesse in der Natur, wie Glycolyse, Pentosephosphatzyklus, Zitronensäurezyklus sowie die respiratorische Atmungskette behandelt werden. Außerdem wird auf Analogien von oxidativer und Photophosphorylierung (Energiewandlung „Mitchell“) verwiesen. Es folgen die Fettsäureoxidation bzw. Biosynthese von Fettsäuren wie auch von einfacheren Lipiden (Triglyzeride, Phosphatide usw.), die wichtigsten Abbauwege der Proteine, also im Wesentlichen das Schicksal des Stickstoffs in Aminosäuren bis zur Ausscheidung als Ammoniak und Harnstoff. Es schließt sich eine Übersicht über die wichtigsten Vitamine und die aus ihnen sich					

ableitenden Coenzyme an. Außerdem werden Hormone und die Vorstellung über ihre Wirkungsweise besprochen.

Zum besseren Verständnis der komplexen Stoffwechselzyklen werden diese als PPT-Folien ins Netz gestellt. Sehr viel Wert wird, auch im Hinblick auf das biochemische Praktikum, darauf gelegt, an entsprechender Stelle moderne Methoden einfließen zu lassen.

Weiterhin wird die Zusammensetzung der DNA und ihre räumliche Struktur erläutert. Die DNA als Grundlage für die biologische Vielfalt des Lebens und als Voraussetzung für die Vererbung soll in der Vorlesung herausgearbeitet werden. Es folgen die Verpackung der DNA, deren Aufbau und deren chemische Eigenschaften. Insbesondere wird die Biosynthese und der Abbau der DNA-Bausteine behandelt.

Literatur:

Biochemie (Berg/Tymoczko, Stryer) 8. Auflage (Springer Spektrum, 2018)

Principals of Biochemistry Lehninger (2018)

Lehrformen

- Vorlesung mit begleitenden E-learning-Angeboten (Moodle) und Nutzung multimedialer Inhalte

Prüfungsformen

- Grundmodulprüfung Biochemie und Biophysik (B.A.) (0,75-stündige Klausur): Zulassungsvoraussetzung ist die Teilnahme an der zum Modul gehörigen Vorlesung.

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Die CP werden nach Bestehen der Grundmodulprüfung vergeben.

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

B.A. Biologie; die Vorlesung ist auch Teil des Grundmoduls „Biochemie und Biophysik (B.Sc.)“ für B.Sc.-Studierende der Biologie

Stellenwert der Note für die Endnote

Die Modulnote geht mit 11 % in die Fachnote Biologie ein.

Lehrende / Modulbeauftragte

Baginsky, Happe, Nowaczyk (LS Biochemie der Pflanzen), Gerwert, Hofmann, Kötting, Lübben (LS Biophysik), Störkuhl (AG Sinnesphysiologie)

Sonstige Informationen

Die Anmeldungen zur Vorlesung erfolgt online im vorausgehenden Semester. Die Fristen werden rechtzeitig im kommentierten Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.

Die Anmeldung zu der Grundmodulprüfung erfolgt ebenfalls online. Die Fristen werden frühzeitig per Aushang und im Internet bekannt gegeben: <http://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de/> -> Studium -> Termine/Veranstaltungen -> Prüfungen

Grundmodul Physiologie, Bioinformatik, Genetik und Mikrobiologie (B.A.)					
Modul-Kürzel	Credits	Workload	Semester	Turnus	Dauer
Bio IV (B.A.)	14,5 CP	435 h	3. und 4. Sem.	jedes WS und SS	2 Semester
Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße	
<u>Wintersemester</u>		a) 3 SWS	292 h	n = 40	
a) Vorlesung Grundlagen der Genetik und Mikrobiologie (190006)		b) 6 SWS			
<u>Sommersemester</u>		c) 1 SWS			
b) Vorlesung Grundlagen der Zell-, Tier- und Pflanzenphysiologie (190010)					
c) Vorlesung Grundlagen der Bioinformatik (190015)					
Teilnahmevoraussetzungen					
Einschreibung im B.A.-Studiengang Biologie					
Lernziele (learning outcomes)					
<p>Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung vermittelten und durch begleitendes Lesen von Fachliteratur gefestigten Grundlagenkenntnisse der Zell-, Tier- und Pflanzenphysiologie sowie der Genetik, der Mikrobiologie wiederzugeben und zu erläutern. Sie können diese Kenntnisse mit dem Wissen aus den vorherigen Semestern verknüpfen und in der Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen anwenden.</p> <p>Die Studierenden können bioinformatische Methoden beschreiben und können die Zusammenhänge zwischen biologischen Fragestellungen und den zur Beantwortung dieser Fragen verwendeten bioinformatischen Methoden erläutern. Sie können die Methoden an einfachen Beispielen anwenden.</p>					
Inhalt					
Vorlesung „Grundlagen der Genetik und Mikrobiologie“ (WiSe)					
<p>Diese Vorlesung im 3. Semester vermittelt grundsätzliche Konzepte der molekularen Genetik und Mikrobiologie. Dabei steht 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 Genom-Dynamik. 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.</p>					
Literatur:					
<ul style="list-style-type: none"> - Knippers, Molekulare Genetik, Thieme Verlag - Madigan et al., Brock Biology of Microorganisms, Prentice Hall 					
Vorlesung „Grundlagen der Zell-, Tier- und Pflanzenphysiologie“ (SoSe)					
I. Zellphysiologie					
<p>Der Vorlesungsteil der Zellphysiologie legt den Schwerpunkt auf die Grundlagen der zellulären Neurobiologie, behandelt die Funktionsprinzipien von Sinnesorganen und dem Herz-Kreislaufsystem mit dem Fokus auf humanphysiologische Themen.</p>					

Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert:

1. Einführung in das Arbeitsgebiet
2. Herz/Kreislauf: Herzmuskulatur, Erregungsleitung, Schrittmacher, EKG, Herzklappen, Refraktärzeit, Kreislaufsysteme
3. Muskel: Muskeltypen, Querbrückenzyklus, Kontraktion, Motorische Endplatte, Elektromechanische Kopplung
4. Sehen: Anatomie des Auges, Akkomodation, Visus, Netzhaut, Stäbchen und Zapfen, Phototransduktion, Opsine, Gesichtsfeld, Rezeptive Felder
5. Riechen/Schmecken: Riechepithel, Signaltransduktion, Chemorezeptoren, Verschaltung, Geschmacksmodalitäten, Vomeronasalorgan
6. Hören: Schall, Frequenz, Hörschwelle, Aufbau des Ohrs, Cochlea, Haarzellen, Hörbahn
7. Gleichgewichtssinn: Vestibularorgan,
8. Immunsystem: Zellen des Immunsystems, unspezifische und spezifische Immunantwort, Lymphatische Organe, Antikörper, Somatische Rekombination, T-Zellen, B-Zellen
9. Haut / Haptik: Hautrezeptoren (Wärme, Kälte, Tastsinn), Schmerz
10. Zellmembran und Transport: Zellmembranmodelle, Membrantransport, Ionenkanäle, Nernst/Goldmann-Gleichung, Ruhemembranpotential, Ionengradienten
11. Elektrische Erregbarkeit: Aktionspotential, Axone, Pharmakologie von spannungsgesteuerten Ionenkanälen, Optogenetische Kontrolle, Erregungsleitung Myelinisierung
12. Synaptische Transmission: elektrische und chemische Synapsen, Neurotransmitter-Rezeptoren, SNARE-Komplex, Mechanismen der synaptischen Plastizität

[Detaillierte Vorlesungsinhalte des Vorlesungsteils des Lehrstuhls für Zellphysiologie sind in Moodle zu finden:](#)

[Moodle-Kurs: Grundlagen der Zell-, Tier- und Pflanzenphysiologie \(Teil Zell- und Tierphysiologie\)](https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/m/course/view.php?id=8012)
<https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/m/course/view.php?id=8012>

(Das Passwort kann im Sekretariat erfragt werden und wird in der 1. Vorlesung bekannt gegeben.)

Literatur:

Lehrbücher der Physiologie und Neurobiologie, z.B.:

- Vaupel, Schaible, Mutschler: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen, WVG
- Fahlke, Linke, Raßler, Wiesner: Taschenatlas Physiologie, Elsevier
- Bear, Connors, Paradiso: Neurowissenschaften, Springer Verlag

II. Tierphysiologie, einschließlich Zentralnervensystem und Biokybernetik

Die Tierphysiologie behandelt Funktionsprinzipien der Organe und deren Zusammenspiel im Gesamtorganismus. Die Vorlesung kann nicht die ganze Detailfülle der vergleichenden Tierphysiologie vermitteln, vielmehr wird mit geeigneten Beispielen gearbeitet und eine Übersicht über die wichtigsten Themen vermittelt.

Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert:

1. Einführung in das Arbeitsgebiet;
2. Atmung und Gaswechsel: Atmungsorgane, Atemgasaufnahme und -transport (Sauerstoff, CO₂), anatomische Anpassungen

3. Exkretion und Osmoregulation: Mineralhomöostase in unterschiedlichen Umgebungen (Süßwasser, Salzwasser, Land), Grundprinzipien der Exkretion, Aufbau der Säugerniere, Urinproduktion, hyper- / iso- / hypoosmotischer Urin
4. Nährstoffe und Ernährung; Nahrungsaufnahme, Verdauung, Resorption; Nährstoffbedarf, Brennwerte und Besonderheiten der Nährstoffe; Verdauungstrakt, Verdauungs- und Resorptionsmechanismen
5. Hormon-Produktion, -Transport, -Wirkung und -Abbau; Hormon-Rezeptoren und deren Wirkungsmechanismen; Beispiele von Hormonsystemen und -wirkungen
6. Integration hormoneller und neuronaler Regulation, Beispiel: Appetit bei Säugern
7. Immunsystem: Aufbau des Immunsystems, spezifische und unspezifische Immunantwort
8. Blut: Zusammensetzung des Blutes, zelluläre und molekulare Bestandteile, Transportfunktionen, Blutgruppenantigene, Physiologie der Erythrozyten und Thrombozyten, Blutgerinnung
9. Zelluläre und molekulare Neurophysiologie: Zelltypen im Nervensystem, Zell-Zell-Kommunikation, Physiologie der Signalübertragung, Physiologie der verschiedenen Neurotransmittersysteme (Dopamin, GABA, Serotonin, etc.), Physiologie der chemischen Synapsen, intrazelluläre Signalkaskaden und second messenger pathways
10. Funktionelle Neuroanatomie: Übersicht über den anatomischen Aufbau des ZNS, PNS, der Meningen und Liquorräume, sowie der Blutgefäße im Gehirn, Anatomie und Funktion verschiedener Hirnregionen, insbesondere verschiedener Kerngebiete (z.B. Basalganglien, Raphe-Kerne, etc.), Neurodegenerative Erkrankungen mit Ursachen und Mechanismen, Übersicht über die Physiologie von Bewusstsein, Wahrnehmung, Schmerz und die Biologie psychiatrischer Erkrankungen
11. Neurotoxine und Drogen: Definition von Droge und Neurotoxin, Übersicht über verschiedene Toxin- und Drogenklassen, Wirkorte und Wirkweisen im ZNS
12. Haut: Funktionen der Haut, zelluläre Anatomie, Physiologie der Regeneration der Epidermis, Pigmentierung, Hautkrebs, Sensorik der Haut

[Detaillierte Vorlesungsinhalte des Vorlesungsteils des Lehrstuhls für Tierphysiologie sind in Moodle zu finden:](#)

Moodle-Kurs:

Grundlagen der Zell-, Tier- und Pflanzenphysiologie (Teil Zell- und Tierphysiologie)

<https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/m/course/view.php?id=8012>

(Das Passwort kann im Sekretariat erfragt werden und wird in der 1. Vorlesung bekannt gegeben.)

Literatur:

Zur Nachbereitung und Festigung der Vorlesung empfehlen wir verschiedene Lehrbücher der Tier-Human- oder Neurophysiologie (aktuelle Auflagen verwenden), z.B.:

- Heldmaier-Neuweiler-Rössler, Vergleichende Tierphysiologie, Springer Verlag
- Penzlin - Lehrbuch der Tierphysiologie, Springer Verlag
- Müller-Frings, Tier- und Humanphysiologie, Springer Verlag
- Pape-Kurtz-Silbernagel, Physiologie, Thieme (Schwerpunkt Humanphysiologie)
- Brandes-Lang-Schmidt, Physiologie des Menschen, Springer (Schwerpunkt Humanphysiologie)
- Kandel-Schwartz-Jessel-Siegelbaum, Principles of Neural Science

III. 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:

Definitionen und Konzepte, phenolische Substanzen: Shikimatweg, Beispiele; Terpenoide: Biosynthese und Beispiele; stickstoffhaltige Verbindungen: Alkaloide, cyanogene Glykoside und Glucosinolate, nicht-proteinogene Aminosäuren

Biotische Interaktion:

Definitionen, Symbiosen: Flechten, Mykorrhiza und stickstofffixierende Symbiosen;

Pathogenabwehr: präformierte, allgemein induzierte und pathogen-spezifische Abwehr, Gen-für-Gen-Interaktion, Salicylsäure, systemisch erworbene Resistenz

Herbivorabwehr: konstitutive und induzierte lokale/systemische Abwehr, Jasmonsäure

Literatur:

- Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, Springer-Spektrum-Verlag, 37. Auflage 2014
- Weiler, Nover: Allgemeine und molekulare Botanik, Thieme Verlag, 2008

Vorlesung „Grundlagen der Bioinformatik“ (SoSe)

Die Vorlesung vermittelt die grundlegenden Konzepte, die zum Verständnis sowohl etablierter als auch aktueller Bioinformatik-Ansätze zur Analyse von Sequenzen, Strukturen und Phänotypen biologischer Entitäten sowie deren Funktion und Evolution notwendig sind. Neben den informatischen Grundlagen werden die biologischen und methodischen Zusammenhänge zwischen den elementaren Ansätzen zur Analyse von Sequenz, Struktur und Evolution erläutert.

Thema 1: Grundlagen der Informatik

- Lerneinheit 1.1: Reguläre Ausdrücke und Endliche Automaten
- Lerneinheit 2.1: Von endlichen Automaten zu Turing-Maschinen
- Lerneinheit 2.2: Komplexität: Wie schnell ist eine Turing-Maschine?

Thema 2: Sequenzvergleiche und Homologie

- Lerneinheit 2.1: Dot Plots und globaler Vergleich von Sequenzen
- Lerneinheit 2.2: Lokaler Vergleich von Sequenzen und Homologie-Suche

Thema 3: Distanz-basierte Phylogenie

- Lerneinheit 3.1: Genetische Distanzmaße
- Lerneinheit 3.2: Agglomerative Inferenz phylogenetischer Bäume
- Lerneinheit 3.3: Das Neighbor Joining Verfahren
- Lerneinheit 3.4: Wurzeln, Bootstraps und Molekulare Uhren

Thema 4: Sequenzierung und Annotation von Genomen

- Lerneinheit 4.1: Whole-Genome Shotgun Sequenzierung
- Lerneinheit 4.2: Annotation von Genomen

Thema 5: Hochdurchsatz-Sequenzierung und Genexpression

- Lerneinheit 5.1: Grundlagen der Hochdurchsatz-Sequenzierung
- Lerneinheit 5.2: Read-Mapping
- Lerneinheit 5.3: Analyse von Genexpressions-Daten

Thema 6: Vorhersage und Analyse von RNA-Sekundärstrukturen

- Lerneinheit 6.1: Darstellung von RNA-Sekundärstruktur
- Lerneinheit 6.2: Vorhersage von RNA-Sekundärstruktur

Thema 7: Neuronale Netze und überwacht maschinelles Lernen

- Lerneinheit 7.1: Das Perzeptron
- Lerneinheit 7.2: Feed-Forward Neuronale Netze
- Lerneinheit 7.3: Der Backpropagation Algorithmus

Literatur:

- Mount, David. Bioinformatics – Sequence and Genome Analysis, Second Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2004.
- Merkl, Rainer. Bioinformatik: Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen, Wiley.

Lehrformen

- Vorlesungen

Prüfungsformen

- Grundmodulprüfung Physiologie, Bioinformatik, Genetik und Mikrobiologie (B.A.) (2,25-stündige Klausur): Zulassungsvoraussetzung ist die Teilnahme an den zum Modul gehörigen Vorlesungen sowie der Nachweis über die erfolgreiche Teilnahme an den Floristischen und Faunistischen Übungen im Gelände.

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Die CP werden vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

B.A. Biologie; die Vorlesungen sind auch Teil des Grundmoduls „Physiologie, Bioinformatik, Genetik und Mikrobiologie (B.Sc.)“ für B.Sc.-Studierende der Biologie

Stellenwert der Note für die Endnote

Die Modulnote geht mit 27 % in die Fachnote Biologie ein.

Lehrende / Modulbeauftragte

Mosig (AG Bioinformatik), Narberhaus, Bandow (LS Biologie der Mikroorganismen), Krämer, Schünemann, Piotrowski (LS Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen), Lübbert (LS Tierphysiologie), Faissner, Wiese (LS Zellmorphologie und molekulare Neurobiologie), Fischer (LS Zellphysiologie)

Sonstige Informationen

Die Anmeldungen zu den Veranstaltungen erfolgen online im vorausgehenden Semester. Die Fristen werden rechtzeitig im kommentierten Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.

Die Anmeldung zu der Grundmodulprüfung erfolgt ebenfalls online. Die Fristen werden frühzeitig per Aushang und im Internet bekannt gegeben: <http://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de/> -> Studium -> Termine/Veranstaltungen -> Prüfungen

Experimentell ausgerichtete Übung					
Modul-Kürzel	Credits	Workload	Semester	Turnus	Dauer
expÜ	4 CP	150 h	3. – 5. Sem.	jedes WS und SS	1 Semester
Lehrveranstaltungen Von den vier angebotenen Übungen muss eine Übung gewählt werden. <u>Wintersemester:</u> a) Übungen in Biochemie & Biophysik (190007) <u>Sommersemester:</u> b) Übungen in Tierphysiologie (190011) c) Übungen in Pflanzenphysiologie (190012) d) Übungen in Genetik und Mikrobiologie (190013 und 190014)			Kontaktzeit 5 SWS	Selbststudium 77 h	Gruppengröße n = 10 je Übung
Teilnahmevoraussetzungen Einschreibung im B.A.-Studiengang Biologie					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden können erlernte theoretische Grundlagen in den Übungen exemplarisch anwenden und die in den Übungen durchgeführten Experimente inhaltlich rekapitulieren und deren Hintergrund erläutern. Sie können Textanweisungen verstehen und praktisch umsetzen und können Materialien und Geräte adäquat einsetzen und bedienen. Im Rahmen von Versuchsprotokollen können sie Sachverhalte kompetent darstellen und können praktische Aktivitäten verschriftlichen und visualisieren. Ergebnisse von Datenanalysen können sie zu aussagekräftigen Darstellungen verständlich aufbereiten. Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden mit ihren Kommiliton/innen lösungsorientiert kommunizieren, experimentelle Abläufe gemeinsam planen und zeitökonomisch durchführen.					
Inhalt In exemplarisch ausgewählten Versuchen werden grundlegende Themen der gewählten Übung behandelt und damit die Lehrinhalte des dritten bzw. vierten Semesters 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.					
Übungen in Biochemie und Biophysik (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			
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

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 Nachttestat, 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 Gruppenprotokoll 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 β -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 (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 insgesamt 6 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)

4. 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)

5. 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.

6. Sinnesphysiologie

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

Literatur:

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

Übungen in Pflanzenphysiologie (SoSe)

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 und Proteinen aus Pflanzen

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“.

Lehrformen

- angeleitete praktische, experimentelle Übungen mit selbstständiger Arbeit in Kleingruppen; Anleitung zur selbständigen praktischen Arbeit
- e-Learning-Kurs zum Rechnen im Labor und zur Verwendung von Textverarbeitung und Tabellenkalkulation

Prüfungsformen

- schriftliche bzw. mündliche Überprüfung der Vorbereitung
- Versuchsprotokolle

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Die CP werden nach regelmäßiger und aktiver Teilnahme vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

B.A. Biologie; die Übungen sind auch Bestandteil des Grundmoduls „Biochemie und Biophysik (B.Sc.)“ bzw. „Physiologie, Bioinformatik, Genetik und Mikrobiologie (B.Sc.)“

Stellenwert der Note für die Endnote

Das Modul ist unbenotet. Die Bewertung geht nicht in die Gesamtnote mit ein.

Lehrende / Modulbeauftragte

Baginsky, Happe, Nowaczyk (LS Biochemie der Pflanzen), Narberhaus (LS Biologie der Mikroorganismen), Gerwert, Hofmann, Kötting, Lübben (LS Biophysik), Krämer, Schünemann, Piotrowski (LS Pflanzenphysiologie), Lübbert (LS Tierphysiologie), Faissner, Wiese (LS Zellmorphologie und molekulare Neurobiologie), Fischer, Störtkuhl (LS Zellphysiologie)

Sonstige Informationen

Die Anmeldung zu den Veranstaltungen erfolgt online. Die Anmeldungen finden i.d.R. Ende der vorausgehenden Vorlesungszeit statt. Die Fristen werden rechtzeitig im kommentierten Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.

Aufbaumodul					
Modul-Kürzel	Credits	Workload	Semester	Turnus	Dauer
A-Modul	10 CP	300 h	5./6. Sem. B.Sc./B.A., 1./2.Sem. M.Sc./M.Ed.	jedes Semester	4 Wochen gtg. oder semester- begleitend (1 Semester)
Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung c) Seminar			Kontaktzeit 160 h	Selbststudium 140 h	Gruppengröße n = 8-30
Teilnahmevoraussetzungen bestandene Grundmodulprüfungen oder Immatrikulation im Master					
Lernziele (learning outcomes) Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge des vertieften Fachgebietes erfassen und erklären • technische Prinzipien verstehen und fachspezifische Methoden unter sachgemäßer Verwendung des (Labor)Equipments anwenden • wissenschaftliche Daten aus englischsprachiger Originalliteratur nachvollziehen, zusammenfassen, erklären, visualisieren, präsentieren und diskutieren • eigene Versuchsergebnisse und wissenschaftliche Daten unter Verwendung digitaler Systeme erfassen, auswerten, diskutieren und verschriftlichen • ihre im Kurs vertieften Fachsprachenkenntnisse (deutsch und englisch) nutzen und anwenden • gewissenhaft und verantwortungsvoll im Team zusammenarbeiten, d.h. eindeutig kommunizieren, zuverlässige Absprachen treffen, verschiedene Arbeitsschritte aufteilen und Ergebnisse/Daten zusammenführen; bei Zusammenarbeit in internationalen Gruppen haben sie interkulturelle Erfahrungen gesammelt. 					
Inhalt A-Module bestehen aus Vorlesung, praktischen Übungen und Seminar. Sie werden von allen in der Fakultät vertretenen Fachgebieten angeboten und sind von den Studierenden nach individuellem Interesse frei wählbar. In der Vorlesung werden aufbauend auf den im Basisstudium erlangten Kenntnissen vertiefte Fachkenntnisse in dem gewählten Fachgebiet vermittelt: Es werden Inhalte und Methoden zu spezifischen Themen erläutert und Zusammenhänge dargestellt. In den Übungen werden vorgegebene Versuche nach Anleitung im Skript in Kleingruppen durchgeführt. Dabei werden state-of-the-art Forschungsmethoden angewendet. Die Experimente werden in einem Protokoll schriftlich dokumentiert, in dem auch die gewonnenen Daten festgehalten und kritisch diskutiert werden. Im Seminar stellen Studierende den anderen Teilnehmer/innen in Form einer mündlichen Präsentation neueste Forschungsergebnisse oder neue Methoden vor. Dazu lesen sie in der Regel englischsprachige Originalliteratur und fassen die enthaltenen wissenschaftlichen Daten in verständlicher Form zusammen. Sofern internationale Studierende an dem Modul teilnehmen, wird in den Veranstaltungen vollständig bzw. in wesentlichen Teilen englisch gesprochen. Einige Module werden immer englischsprachig angeboten.					
Lehrformen Vorlesung, Seminar, praktische Übung in Gruppenarbeit, Arbeiten am PC					
mögliche Prüfungsformen Mündliches oder schriftliches Antestat, mündliche Präsentation (Vortrag), schriftliches Protokoll, Klausur, mündliche Abschlussprüfung					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Kreditpunkte werden vergeben, wenn alle geforderten Leistungen (i.d.R. regelmäßige und aktive Teilnahme, Protokoll, Seminarvortrag, schriftliche oder mündliche Abschlussprüfung) erfolgreich erbracht wurden.					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) B.Sc. Biologie, M.Sc. Biologie, B.A. Biologie, M.Ed. Biologie					

Stellenwert der Note für die Endnote

Das Modul ist unbenotet. Die Bewertung geht nicht in die Gesamtnote mit ein.

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Dozent/innen der Fakultät für Biologie und Biotechnologie

Sonstige Informationen

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Modulen werden in den konkreten Modulbeschreibungen gegeben <http://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de/studium/verzeichnis/index.html.de>.

Die Anmeldung und Zuteilung zu den A-Modulen erfolgt zentral über das Dekanat der Fakultät für Biologie und Biotechnologie. Die Anmeldung zu A-Modulen im Sommersemester erfolgt üblicherweise im Januar/Februar, zu A-Modulen im Wintersemester im Juli/August. Die genauen Fristen sind den Internetseiten zu entnehmen <http://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de/studium/termine/index.html.de>.

Spezialmodul Bachelor					
Modul-Kürzel	Credits	Workload	Semester	Turnus	Dauer
S-Modul (B)	10 CP	300 h	5./6. Sem.	jedes Semester	4 Wochen gtg.
Lehrveranstaltungen (a) Vorlesung) b) Übung c) Seminar			Kontaktzeit 160 h	Selbststudium 140 h	Gruppengröße n = 1-2
Teilnahmevoraussetzungen bestandene Grundmodulprüfungen; i.d.R. mindestens 1 Aufbaumodul in einem entsprechenden Fachbereich; ggf. weitere Voraussetzungen Inhaltlich werden die Fachkenntnisse aus dem Basisstudium und die in A-Modulen vermittelte vertiefte fachliche und methodische Kompetenz vorausgesetzt. Eine inhaltliche Einarbeitung in das Forschungsthema anhand von Fachliteratur wird erwartet.					
Lernziele (learning outcomes) Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • Versuche und Abläufe nach Absprache mit dem Betreuer/ der Betreuerin eigenständig und eigenverantwortlich planen, durchführen und auswerten • auf Basis eigener wissenschaftlicher Daten und in Absprache mit und mit Unterstützung durch den Betreuer/die Betreuerin neue, weiterführende Experimente planen • englischsprachige Originalliteratur verstehen und kritisch diskutieren • eigene wissenschaftliche Daten präsentieren und in den wissenschaftlichen Kontext einordnen • sich in bestehende Teams und Abläufe integrieren und interkulturelle Erfahrungen austauschen 					
Inhalt Spezialmodule bauen i.d.R. auf Aufbaumodulen auf und sind nach eigenen Interessen wählbar. In Spezialmodulen bearbeiten die Studierenden eigene Projekte und beteiligen sich damit an der aktuellen Forschung in der jeweiligen Arbeitsgruppe. Die Studierenden sind für die Planung der Versuche und der zeitlichen Abläufe verantwortlich und führen diese mit state-of-the-art Forschungsmethoden durch. Zur Einarbeitung in das Thema und zur Einordnung der eigenen Ergebnisse setzen sie sich intensiv mit Fachliteratur auseinander. Die im Projekt gewonnenen Daten werden verschriftlicht (Protokoll) und im Seminar in Form eines Vortrags präsentiert. Teilweise werden zusätzlich Literaturvorträge gehalten. Die Studierenden arbeiten mit den Mitarbeiter/innen der Arbeitsgruppe im Team. Viele Teams sind international zusammengesetzt. Einige Spezialmodule werden von Vorlesungen begleitet.					
Lehrformen praktisches Arbeiten im Labor, Freiland oder am PC, Seminar, (Vorlesung)					
mögliche Prüfungsformen mündliche Abschlusspräsentation, schriftliches Protokoll, Poster					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Die Kreditpunkte werden vergeben, wenn alle geforderten Leistungen (i.d.R. regelmäßige und aktive Teilnahme, ausführliches Protokoll, mündliche Abschlusspräsentation) erfolgreich erbracht wurden.					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) B.Sc. Biologie, B.A. Biologie					
Stellenwert der Note für die Endnote Das Modul ist unbenotet. Die Bewertung geht nicht in die Gesamtnote mit ein.					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dozent/innen der Fakultät für Biologie und Biotechnologie					
Sonstige Informationen Detaillierte Informationen zu den einzelnen Modulen werden in den konkreten Modulbeschreibungen gegeben http://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de/studium/verzeichnis/index.html.de . Die Anmeldung zu S-Modulen erfolgt direkt bei den verantwortlichen Dozent/innen.					

Bachelorarbeit					
Modul-Kürzel	Credits	Workload	Semester	Turnus	Dauer
B.A.-Arbeit	8 CP	240 h	6. Sem.	jedes Semester	6 Wochen gtg.
Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium	Gruppengröße
Bachelorarbeit		projektabhängig		bis zu 240 h	n = 1
Teilnahmevoraussetzungen					
<ul style="list-style-type: none"> • bestandene Grundmodulprüfungen • Module in beiden Fächern und dem Optionalbereich im Umfang von mind. 130 CP gemäß der Fachspezifischen Bestimmungen • ggf. zusätzliche Anträge <p>Die Zulassung ist durch § 20 der Gemeinsamen Prüfungsordnung vom 21.10.2016 geregelt. Weitere Informationen sind dem „Merkblatt B.A.-Arbeit (PO 2016)“ zu entnehmen.</p>					
Lernziele (learning outcomes)					
<p>Nach erfolgreichem Abschluss der Bachelorarbeit können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein definiertes biologisches Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist selbständig bearbeiten • das in vorangegangenen Modulen erarbeitete Wissen und Können gezielt und reflektiert auf die wissenschaftliche Bearbeitung einer Fragestellung anwenden • englischsprachige Originalliteratur eigenständig recherchieren, verstehen und kritisch diskutieren • Ergebnisse auswerten, darstellen und diskutieren • eigene wissenschaftliche Daten in den Zusammenhang bereits publizierter Daten und Konzepte einordnen und diese unter Angabe der Quellen in die eigene Arbeit einfließen lassen • unter Anleitung eine wissenschaftliche Arbeit verfassen. Hierbei setzen sie elektronische Hilfsmittel zur Text- und Grafikbearbeitung, sowie zur Erstellung eines Literaturverzeichnisses sicher ein. 					
Inhalt					
<p>Die Studierenden fertigen eine schriftliche wissenschaftliche Abschlussarbeit (Bachelorarbeit), wahlweise als Literaturarbeit oder als experimentelle Arbeit, an. Bei experimentellen Arbeiten können nach Absprache mit der Prüferin/ dem Prüfer Vorbereitungszeiten von bis zu 6 Wochen gewährt werden. Die Arbeit kann in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden.</p>					
Lehrformen					
<ul style="list-style-type: none"> • Anleitung zu selbständiger wissenschaftlicher Arbeit 					
Prüfungsform					
schriftliche wissenschaftliche Abschlussarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
Die Kreditpunkte werden vergeben, wenn die Bachelorarbeit fristgerecht eingereicht und mit mindestens „ausreichend (4,0)“ bewertet wurde.					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
B.A. Biologie					
Stellenwert der Note für die Endnote					
Die Bewertung geht mit 20 % in die Gesamtnote ein.					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
<p>Dozent/innen der Fakultät für Biologie und Biotechnologie (s. Liste im Internet)</p> <p>Auf Antrag können Lehrende außerhalb der Fakultät zugelassen werden.</p>					
Sonstige Informationen					
<p>Alle Details zur Bachelorarbeit sind in der Gemeinsamen Prüfungsordnung vom 21.10.2016 §§ 20-23 geregelt. Zusätzliche Informationen sind in dem „Merkblatt B.A.-Arbeit (PO 2016)“ zusammengefasst: http://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de/ -> Studium -> Bachelor -> Bachelor of Arts (Studienbeginn ab WS 16/17) -> Merkblätter und Formulare Bachelorarbeit</p>					

Zur Vorbereitung bzw. zur weiteren Unterstützung empfehlen sich Kurse des Schreibzentrums und der Universitätsbibliothek der RUB. Unterstützende Software, z.B. zur Erstellung des Literaturverzeichnisses und Grafiken sind für Studierende kostenfrei bei IT-Services erhältlich.