

A-MODULE

WS 2021/2022

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

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

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

Tel.: 0234/32-24457 (Fr. Liermann)
Tel.: 0234/32-24449 (Fr. Dünschede)
Tel.: 0234/32-23142 (Fr. Heinzelmann)

e-mail:
studienberatung-bio@rub.de
ina.liermann@rub.de

Sprechstunden:
Zoom-Sprechstunde Di u. Mi 9-11 Uhr,
über Moodle-Kurs „Studienfachberatung Biologie“ buchbar

Stand: 13.07.2021

Dieses Verzeichnis enthält alle Modulbeschreibungen der Aufbaumodule (A-Module) des auf der Titelseite angegebenen Semesters. Zunächst wird ein Überblick über das Angebot gegeben; die Modulbeschreibungen schließen sich an.

Aufbaumodule werden von Bachelor-Studierenden der Biologie (Bachelor of Arts (B.A.) und Bachelor of Science (B.Sc.)) und von Master-Studierenden der Biologie (Master of Education (M.Ed.) und Master of Science (M.Sc.)) absolviert.

Folgend einige allgemeine Hinweise zu den Aufbaumodulen:

Aufbau der A-Module (10 CP)

Die Lehrveranstaltungen der Aufbaumodule sind zu vierwöchigen, gantztägigen Veranstaltungen zusammengefasst oder semesterbegleitend aufgebaut. Aufbaumodule setzen sich aus Vorlesung, praktischer Übung, Protokollierung, Auswertung, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse sowie Seminar zusammen. Die Kenntnisse des Basisstudiums werden in einem nach eigener Interessenslage wählbaren Themengebiet der Biologie vertieft. Die gestellten Aufgaben werden in Einzel- oder Gruppenarbeit gelöst. Aufbaumodule schließen mit einer Erfolgskontrolle ab.

Modulbeschreibungen

Für jedes Modul sind unter anderem die Inhalte, Lernziele und Lehrformen, der studentische Workload und die damit in Zusammenhang stehende Vergabe von Leistungspunkten (Kreditpunkte, CP), die Formen der Prüfungen und ggf. deren Benotung, die Voraussetzungen für die Teilnahme, die jeweilige Dauer der Module und die Häufigkeit des Angebots im vorliegenden Modulhandbuch zusammengestellt.

Übergeordnete Lernziele

Der Übersichtlichkeit halber werden in der Regel unter der Rubrik "Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen" nur die Fachkenntnisse und fachbezogenen methodischen Fertigkeiten aufgeführt, die in den jeweiligen Modulen erlernt werden. Zusätzlich werden allgemeine Kenntnisse und Fähigkeiten in jedem der Module erlernt bzw. vertieft. Hierzu gehören z.B.: Teamfähigkeit, die durch das Arbeiten in Kleingruppen gefördert wird; die Erweiterung und Vertiefung von EDV-Kenntnissen, welche durch rechnergestützte Auswertung von Messergebnissen, graphische Darstellung und Präsentation der Ergebnisse erfolgt; die Vertiefung von Englischkenntnissen durch Auswertung und Präsentation englischsprachiger Fachliteratur sowie Teilnahme an englischsprachigen Gastvorträgen und den Seminarbeiträgen anderer Modulteilnehmer/innen; der Umgang mit Visualisierungs- und Präsentationstechniken, die durch den eigenen Seminarvortrag erlernt werden.

Teilnahmevoraussetzungen und Anmeldung

Zugangsvoraussetzung ist in der Regel der erfolgreiche Abschluss aller Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge (B.Sc., B.A.) der Ruhr-Universität Bochum oder ein Bachelorabschluss, der zur Zulassung zum Studiengang Biologie mit dem Abschluss Master of Science geführt hat. B.Sc.-Studierende werden nach Teilnahme an allen 7 Grundmodulprüfungen und Bestehen von mind. 6 dieser Prüfungen (PO 2016) und B.A.-Studierende nach Teilnahme an allen 4 Grundmodulprüfungen und Bestehen von mind. 3 dieser Prüfungen (PO 2016) für 1 Semester zu den A- und S-Modulen zugelassen. Eine entsprechende Bescheinigung ist im Prüfungsamt erhältlich.

Die Anmeldungen erfolgen i.d.R. in dem unten genannten Zeitraum über folgenden Moodle-Kurs: "A-Modul-Anmeldungen der Fakultät für Biologie und Biotechnologie". Bei der Anmeldung sind die Informationen in den Modulbeschreibungen zu beachten. Hier finden Sie den Moodle-Kurs: <https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/m/course/view.php?id=37567>

Platzvergabe, Abmeldung und Platzverfall

Nach Eingang aller Ergebnisse der Grundmodulprüfungen (Ende Sept. bzw. Ende März) werden die Plätze in den A-Modulen zentral vergeben. Ausnahmen stellen teilweise A-Module mit

Exkursionen dar, deren Plätze in Abstimmung mit dem Dekanat bereits vorher vergeben werden. Die Vergabelisten werden spätestens morgens am Tag der ersten Vorbesprechung ausgehängt und ins Internet gestellt. Der Platz verfällt bei unentschuldigtem Fehlen in der Vorbesprechung. Sollte es unvorhergesehen nicht möglich sein, das zugesagte A-Modul anzutreten, ist eine umgehende Abmeldung beim Dozenten/der Dozentin zwingend notwendig (1. Semesterdrittel/-hälfte: vor Beginn des Moduls; andere Zeitfenster: spätestens 7 Tage vorher). Unentschuldigtes Fehlen wird mit nachrangiger Platzvergabe in den folgenden Semestern und einem Gespräch mit dem Studiendekan sanktioniert.

Anwesenheit während der Aufbaumodule

Während der Blockveranstaltungen wird in der Regel eine Fehlzeit von einem halben Tag (4 Stunden) pro Woche für andere Pflichtveranstaltungen akzeptiert. Die Fehlzeiten dürfen jedoch nicht in die Kernzeiten des Moduls fallen. Eine vorherige Absprache mit dem Dozenten/der Dozentin ist notwendig. In einigen Modulen ist eine ständige Anwesenheit erforderlich. Dies wird in der Modulbeschreibung unter „Anmerkungen“ bekannt gegeben.

Semestereinteilung:

- 1. Semesterdrittel: ab Mo, 18.10.2021
- 2. Semesterdrittel: ab Mo, 22.11.2021
- 3. Semesterdrittel: ab Mo, 10.01.2022

Anmeldungen:

Mo, 19.07.2021 - Do, 23.09.2021

Anmeldungen über den [Moodle-Kurs: „A-Modul-Anmeldungen“](#) der Fakultät für Biologie und Biotechnologie“

Vorbesprechungen:

ab Mo, 11.10.2021

s. gesonderte Übersicht und Modulbeschreibungen

Abkürzungsverzeichnis

B.A.	=	Bachelor of Arts (2-Fächer)
B.Sc.	=	Bachelor of Science
CP	=	Credit Points
LS	=	Lehrstuhl
M.Ed.	=	Master of Education
M.Sc.	=	Master of Science
SoSe	=	Sommersemester
SS	=	Sommersemester
SWS	=	Semesterwochenstunden
WiSe	=	Wintersemester
WS	=	Wintersemester

Semesterbegleitende A-Module

190017 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Diversität der Pflanzen und Pilze**
prioritär für Master Studierende (M.Sc. und M.Ed.) *Begerow, Dominik*

1. Semesterdrittel - A-Module

190024 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Entstehung und Erforschung von Biodiversität**
in erster Präferenz für B.Sc- und B.A-Studierende *Begerow, Dominik*

190027 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Molekulare Biologie und Biotechnologie von Mikroorganismen**
in erster Präferenz für B.Sc- und B.A-Studierende *Tischler, Dirk*

190039 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Molekulare Biologie der Proteine**
Gerwert, Klaus

190042 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Entwicklung, Anatomie und Physiologie des Nervensystems**
in erster Präferenz für B.Sc- und B.A-Studierende *Wiese, Stefan*

190149 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Entwicklung von pharmakologischen Therapieansätzen für das geschädigte/erkrankte Nervensystem**
nicht für 2-Fach-Studierende (B.A./M.Ed.) *Fischer, Dietmar*

2. Semesterdrittel - A-Module

190021 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Neuronale Signale auf der Ebene von Kanal, Zelle und System**
Herlitze, Stefan

190061 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Mikrobiologie und Biotechnologie**
Narberhaus, Franz

190082 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Biologie neuronaler Stammzellen**
in erster Präferenz für B.Sc- und B.A-Studierende *Faissner, Andreas*

190085 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Molekularbiologie der Pflanzen**
nicht für B.A.-Studierende *Krämer, Ute*

190094 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Molecular basis for the biotechnological use of photosynthetic organisms**
findet in englischer Sprache statt, nicht für 2-Fach-Studierende (B.A./M.Ed.) *Baginsky, Sacha,
Happe, Thomas*

190180 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Molekulare Zellbiologie in Pflanzen und Pilzen**
Grefen, Christopher

3. Semesterdrittel - A-Module

190064 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Verhaltensbiologie**
Kirchner, Wolfgang H.

190143 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Biophotonik und diagnostisches Imaging**
nicht für 2-Fach-Studierende (B.A./M.Ed.) *Gerwert, Klaus*

190146 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Funktionelle Neuroanatomie, Neurochemie und Hirnentwicklung**
nicht für 2-Fach-Studierende (B.A./M.Ed.) *Wahle, Petra*

A-Module in der vorlesungsfreien Zeit

190236 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Stämme des Tierreichs, Chordata**
21.02. - 18.03.2022 *Distler-Hoffmann, Claudia*

190244 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Genetische Methoden in der Sinnesphysiologie**
21.02. - 18.03.2022 *Störkuhl, Klemens*

190247 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Banda Islands: Riffkartierung und Biolumineszenz (Tauchexkursion)**
Falls Corona-bedingt möglich *Herlitze, Stefan*

Vorbesprechungstermine: A-Module WS 2021/2022 (Stand: 13.07.2021)

	Montag, 11.10.2021	Dienstag, 12.10.2021	Mittwoch, 13.10.2021	Andere Termine
9.00 Uhr		9.00 Uhr, ND 4/75 Entwicklung von pharmakologischen Therapieansätzen für das geschädigte/erkrankte Nervensystem (Fischer)	9.00 Uhr, NDEF 05/392 oder per ZOOM Entwicklung, Anatomie und Physiologie des Nervensystems (Wiese)	
10.00 Uhr	10.00 Uhr, online Molekulare Biologie der Proteine (Gerwert) und Biophotonik und diagnostisches Imaging (Gerwert)			Fr., 11.02.2022, 10.00 Uhr, ND 4/45 Genetische Methoden in der Sinnesphysiologie (Störtkuhl)
11.00 Uhr	11.00 Uhr, ND 03/99 Diversität der Pflanzen und Pilze (Begerow)	11.00-12.30 Uhr, ND 3/99 Molekularbiologie der Pflanzen (Krämer)	11.00 Uhr, online Neuronale Signale auf der Ebene von Kanal, Zelle und System (Herlitze)	Do, 10.01.2022, 11:00 Uhr, ND 7/56 Stämme des Tierreiches, Chordata (Distler-Hoffmann)
12.00 Uhr	12.15 Uhr, ND 3/150 Molecular basis for the biotechnological use of photosynthetic organisms (Baginsky, Happe)		12.00 Uhr, ND 3/99 Mikrobiologie und Biotechnologie (Narberhaus)	
13.00 Uhr	13.00 Uhr, NDEF 05/392 Zeitgleich online als Zoom-Meeting, ID wird per E-Mail bekanntgegeben. Biologie neuraler Stammzellen (Faissner)	13.00 – 14.30 Uhr, ND 2/99 Molekulare Biologie und Biotechnologie Mikroorganismen (Tischler)		Do, 16.12.2021, 13.00 Uhr ND 6/56 Funktionelle Neuroanatomie, Neurochemie und Hirnentwicklung (Wahle)
14.00 Uhr	14.00 Uhr, ND 5/99 Entstehung und Erforschung von Biodiversität (Begerow)	14.30 (s.t.) – 16.00 Uhr, ND 7/133 Molekulare Zellbiologie in Pflanzen und Pilzen (Grefen)	14.00 Uhr, online Verhaltensbiologie (Kirchner) Zoom ID: 693 6754 6700 Passwort: 661019	Banda Islands: Riffkartierung und Biolumineszenz (Herlitze) Falls Corona-bedingt möglich: Informationen erfolgen per Email an die Interessenten

Aufbaumodul		Semesterbegleitend		WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:		190 016 (Vorlesung), 190 017 (Praktikum), 190 018 (Seminar)			
Titel:		Diversität der Pflanzen und Pilze			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Exkursion			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: nein*	M.Sc.: ja	B.A.: nein*	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Botanik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 12 Wochen	
Lehrbereich:		LS Evolution der Pflanzen und Pilze			
Name der/des Dozent/innen:		Begerow, Mundry, Kemler			
Teilnehmerzahl:		20			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Mo, 11.10.2021, 11:00 Uhr, ND 03/99			
Beginn und Ende:		Kurszeitraum: Mo, 18.10.21 – Mi, 02.02.22 Vorlesung: Mo 9-11, ND 03/99 oder virtuell Seminar: Mo 11-12, ND 03/99 oder virtuell Praktikum: Mi, 8:00 – 18:00 Uhr, ND 1/30 + 1–2 Exkursionen nach Absprache Abschlussklausur: Fr, 04.02.22, 9-11 Uhr, ND 1/30			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Zeichnungen</u> und <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten und die <u>Abschlussklausur</u> (2 Stunden) in beiden Klausurteilen (Teil Pflanzen, Teil Pilze) mit jeweils mindestens 50 % bewertet wurde. Bei Nichtbestehen eines oder beider Teile sind separate mündliche Nachprüfungen möglich.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls besitzen die Studierenden einen Überblick über die Diversität von höheren Pflanzen und Pilzen. Sie verstehen die Entwicklungsstadien im Lebenszyklus der Organismen in Hinblick auf die Entwicklungsprozesse (Ontogenie) und Evolutionsprozesse (Phylogenie) und sind in der Lage diese zwischen den einzelnen Großgruppen zu vergleichen und in einen evolutiven Kontext einzuordnen. Sie kennen und erkennen die wichtigsten Merkmale makroskopisch und mikroskopisch und können eine zutreffende Einordnung unbekannter Organismen vornehmen. Die Studierenden sind außerdem nach dem Kurs in der Lage mikroskopische Präparate herzustellen und sie Mithilfe der Hellfeld-Durchlicht-Mikroskopie oder der Stereomikroskopie zu analysieren. Darüber hinaus können sie Artbeispiele für die untersuchten Merkmale und Großgruppen nennen und erlangen somit eine vertiefte Artenkenntnis. Die Studierenden können einen molekularen Barcode erstellen und Arten anhand diese Barcodes eine Zuordnung vornehmen. Darüber hinaus können sie die erlernten Inhalte in komprimierter Form darstellen und in ein größeres Wissensgebiet einordnen und diskutieren.					
Inhalt: Anhand von wichtigen Vertretern aller Großgruppen wird die Biologie der Pflanzen (Moose, Farnpflanzen, Samenpflanzen) und Pilze (Schleimpilze, Eipilze, Echte Pilze) vorgestellt und erarbeitet. Über den makro- und mikroskopischen Vergleich werden die verschiedenen Merkmale erarbeitet und in einem größeren Zusammenhang ontogenetisch und phylogenetisch interpretiert sowie Schneide-, Färb- und mikroskopische Analysetechniken einschließlich zeichnerischer Dokumentation selbstständig durchgeführt. Für die molekulare Identifizierung werden die grundlegenden Techniken der DNA-Isolation, Amplifikation und Sequenzierung durchgeführt. Im begleitenden Seminar werden verschiedene Aspekte aus Themengebieten, die in der aktuellen Forschung relevant sind, erarbeitet. Die Theorie und Praxis werden durch Kurzexkursionen in den Botanischen Garten der RUB ergänzt.					

Literatur:

- Strasburger (2014): Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 37. Auflage, Springer Spektrum.
- Esser, K. (1986): Kryptogamen II - Moose Farne. 2. Auflage, Springer-Verlag.
- Esser, K (2000): Kryptogamen I - Cyanobakterien Algen Pilze Flechten. 3. Aufl., Springer-Verlag.
- Kendrick (2001): The Fifth Kingdom. 3rd Edition, Mycology Publications.
- Webster & Weber (2007): Introduction to Fungi. Cambridge University Press.

Anmerkungen:

Das Modul wird von einem Moodlekurs begleitet, über den weiterführende Informationen zur Verfügung gestellt werden. Falls internationale Studierende teilnehmen, wird die Vorlesung in englischer Sprache gehalten.

Der Kurs richtet sich an Studierende, die einen Schwerpunkt in der Biodiversität anstreben ebenso, wie an Lehramtsstudierende. Darüber hinaus eignet er sich auch für Studierende anderer Schwerpunkte, die sich einen kompakten Überblick über wesentliche Teile des Pflanzenreiches verschaffen wollen.

*** Das Modul wird prioritär für Master-Studierende angeboten. Freie Plätze werden während der Vorbesprechung ggf. auch an Bachelor-Studierende vergeben. Für Bachelor-Studierende ist über eCampus keine Anmeldung zu diesem Modul möglich!**

Aufbaumodul		1. Semesterdrittel		WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:		190 023 (Vorlesung), 190 024 (Praktikum), 190 025 (Seminar)			
Titel:		Entstehung und Erforschung von Biodiversität			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Exkursion			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: nein*	B.A.:ja	M.Ed.: nein*
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Botanik, Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Evolutionsbiologie, Ethologie, Ökologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik, Zoologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Evolution der Pflanzen und Pilze, Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere, Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie, Theoretische und Angewandte Biodiversität			
Name der/des Dozent/innen:		Begerow , Kirchner, Tollrian, Vos und Mitarbeiter/innen			
Teilnehmerzahl:		20			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.)			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Mo, 11.10.2021, 14:00 Uhr, ND 5/99			
Beginn und Ende:		Kurszeitraum: Mo, 18.10.21 – 15.11.21 Vorlesung: täglich, 8:15- 10:00; ND 3/99 Seminar/Praktikum: täglich, 10:00 – 17:00 Uhr, verschiedene Räume Abschlussklausur: Do, 18.11.21, 9:00 – 11:00, ND 03/99			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten und die <u>Abschlussklausur</u> (2 Stunden) mit mindestens 50 % bewertet wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls verfügen die Studierenden über eine vertiefte Kenntnis der biologischen Diversität ausgewählter Gruppen sowie über umfassende Methodenkenntnisse der Biodiversitätsforschung. Darüber hinaus können die Studierenden zentrale Methoden und Arbeitstechniken der Biodiversitätsforschung praktisch anwenden und die Ergebnisse kritisch beurteilen sowie technische Prinzipien verstehen und fachspezifische Methoden unter sachgemäßer Verwendung des (Labor)Equipments anwenden. Ebenso können sie wissenschaftliche Sachverhalte präsentieren und in der Gruppe diskutieren.					
Inhalt: Die Biodiversität wird von einer Ebene der genetischen bzw. molekularen Diversität bis hin zur morphologischen und ökologischen Diversität der Großgruppen mit verschiedensten Methoden dargestellt und untersucht. Biodiversität wird dabei als Diversität von anpassungsstrategischen Lösungen auf diesen verschiedenen Ebenen analysiert. Entsprechend werden adressiert: die Diversität von Genen, die Diversität von Abstammungslinien mit den Grundlagen der Phylogenetik (Makroevolution), die Diversität in Morphologie und Ökologie, die Diversität von Interaktionen mit Anpassungen an biotische Faktoren inkl. Koevolution sowie die Diversität von Verhalten.					
Literatur: Wird bekannt gegeben.					
Anmerkungen: Das Modul wird von den Lehrstühlen und Arbeitsgruppen des Schwerpunkts Biodiversität als Einstiegsmodul in den Bereich Biodiversität gesehen. Das Modul wird von einem Moodlekurs begleitet, über den weiterführende Informationen zur Verfügung gestellt werden. * Dieses A-Modul wird in erster Präferenz für Bachelor-Studierenden angeboten. Eine Anmeldung von Master-Studierenden ist über das Anmeldeformular nicht möglich. Freie Plätze werden während der Vorbesprechung ggf. auch an Master-Studierende vergeben.					

Aufbaumodul		1. Semesterdrittel	WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:		190 026 (Vorlesung), 190 027 (Blockpraktikum), 190 028 (Seminar)		
Titel:		Molekulare Biologie und Biotechnologie von Mikroorganismen		
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktische Arbeiten im Labor, Seminar		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: nein*	B.A.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Dieses A-Modul sollte besucht werden, wenn Sie im M.Sc.-Studiengang den Schwerpunkt „Molekulare Botanik und Mikrobiologie“ belegen möchten. Wenn Sie im M.Sc.-Studiengang den Schwerpunkt „Biotechnologie“ mit Schwerpunktbildung in der weißen und grünen Biotechnologie belegen möchten, ist die Teilnahme an diesem A-Modul bereits im Bachelorstudium sehr empfehlenswert.		
ggf. M.Sc. PO 2006 : Fachprüfungen		FP I oder III: Biochemie, Botanik, Genetik, Mikrobiologie,		
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie (grün und weiß), Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie		
M.Ed.: Prüfungsbereich				
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Biologie der Mikroorganismen, Allgemeine und Molekulare Botanik, Photobiotechnologie, Mikrobielle Biotechnologie		
Name der/des Dozent/innen:		Happe, Hemschemeier, Narberhaus, Nowrousian, Teichert, Tischler		
Teilnehmerzahl:		20		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss		
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Di, 12.10.2021, 13:00-14:30, Hörsaal ND 2/99		
Beginn und Ende:		18.10. – 12.11.2021 Vorlesung: Mo – Do, 08.15 – 10.00 Uhr, ND 2/99 Seminar: Fr, (22.10., 29.10., 12.11.), 08:15 – 11:00 Uhr, ND 2/99 Klausur: Fr, 19.11.2021, 9-11 Uhr, NDEF 06/398		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten und in der <u>Abschlussklausur</u> (2 Stunden) mindestens 50% der max. Punktzahl erreicht wurde.		
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Molekularbiologie, Physiologie, Biochemie und Biotechnologie von Pflanzen und Mikroorganismen verfügen (Klausur). Gleichzeitig können die Teilnehmer/innen, zentrale Methoden und Arbeitstechniken dieser Themenbereiche eigenständig anwenden und Versuchsergebnisse wissenschaftlich dokumentieren (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, wissenschaftliche Sachverhalte mündlich zu präsentieren (Vortrag).				
Inhalt: Mikrobiologie: Stoffwechselregulation und Genetik von Bakterien und Pilzen Photobiotechnologie: Mikrobielle Photosynthese - Grundlagen der Bioenergetik Mikrobielle Biotechnologie: Produktion und Stabilisierung von Enzymen mittels Immobilisierung, Biotransformation Molekularbiologie von Pilzen: Sexuelle Differenzierung von Pilzen, molekulargenetische Analyse, Zellbiologie, Bioinformatik				
Literatur: Strasburger, Lehrbuch der Botanik, 35. Aufl., 2002, und Seyffert, Lehrbuch der Genetik, 2. Aufl., 2003; beide: Spektrum-Verlag; ausgewählte Originalliteratur				
Anmerkungen: Ständige Anwesenheit erforderlich, Voraussetzung für die Spezialmodule im Bereich Molekulare Botanik und Mikrobiologie im B.Sc.- bzw. B.A.-Studiengang * Dieses A-Modul wird in erster Präferenz für Bachelor-Studierende angeboten. Eine Anmeldung von Master-Studierenden ist über das Anmeldeformular nicht möglich. Freie Plätze werden während der Vorbesprechung ggf. auch an Master-Studierende vergeben.				

Aufbaumodul	1. Semesterdrittel		WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:	190 038 (Vorlesung), 190 039 (Blockpraktikum), 190 040 (Seminar)			
Titel:	Molekulare Biologie der Proteine			
Veranstaltungstyp:	Vorlesung, praktische Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt	Strukturbiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen	FP I oder III: Biochemie, Biophysik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage	FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich	Biophysik, Biochemie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden	Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	LS Biophysik			
Name der/des Dozent/innen:	Gerwert, Hofmann, Kötting, Lübben, Rudack			
Teilnehmerzahl:	28			
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	Mo, 11.10.2021, 10.00 Uhr online			
Beginn und Ende:	Ab 18.10.2021			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (5 Minuten) erfolgreich gehalten und die <u>Abschlussklausur</u> (2 Stunden) mit mind. „ausreichend“ bewertet wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls Verständnis und praktische Fähigkeiten für moderne Biophysik, sowohl in praktischen Experimenten, als auch vor allem bei der computergestützten Auswertung. Die Studierenden haben nach Ende des Moduls einen Überblick über die verschiedenen biophysikalischen und auch bioinformatischen Methoden erlangt, die von den beteiligten Gruppen bei der molekularen Analyse von Proteinen eingesetzt werden. Dies beinhaltet das Verständnis sowohl der theoretischen und experimentellen Grundlagen (Klausur), als auch die experimentelle Umsetzung und Auswertung am Computer (Protokoll). Exemplarisch werden die Studierenden ausgewählte Enzyme, Onkogene und Transportproteine strukturell und funktionell verstehen (Klausur). Die Studierenden können diese Informationen komprimiert darstellen und in einem Kurzvortrag kommunizieren (Vortrag).</p>				
<p>Inhalt: Die moderne Biophysik bedient sich aller geeigneten Techniken aus Physik und physikalischer Chemie, um die Strukturen und Prozesse lebender Systeme bis hinunter zur atomaren Ebene darzustellen und zu verstehen. Computer haben sich als wichtige Hilfsmittel erwiesen einerseits zur Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten aller Art, andererseits auch als Grundlage der Bioinformatik. Es ist zu erwarten, dass diese Aspekte im Berufsleben jedes Biologen einen großen Raum einnehmen. Daher führt dieses Blockpraktikum die Studenten in die computerbasierte Arbeit mit verschiedenen Techniken moderner Biologie und Biophysik ein. Der Schwerpunkt liegt auf diesem Gebiet, es werden aber auch nasschemische und biophysikalische Experimente durchgeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spektroskopie: Messung des Photozyklus von Bakteriorhodopsin mit Vis- und FTIR-Spektroskopie. Einfluss von Punktmutationen auf die Proteinfunktion. Sekundärstrukturanalyse mittels FTIR-Spektroskopie. • Modellierung und Simulation von Proteinen: Sequenz- und Strukturdatenbanken im Internet. Programme und Methoden der Molekülgrafik. Simulation von Bewegungen. Erstellen von eigenen Videos. • Kristallographie: Vollständige Strukturaufklärung von Lysozym aus Hühnereiweiß. Dies beinhaltet: Aufreinigung mit Proteinchromatographie, praktische Proteinkristallisation, Kristallmontage, Datensammlung, Strukturlösung mit Hilfe des molekularen Ersatzes, Modellbau, Strukturverfeinerung, Analyse des Strukturmodells. • Bioinformatik: Biologische Sequenzdatenbanken (DNA und Proteine). Virtuelles Klonieren. Lokale und Globale Sequenzalignments. Protein-Strukturvorhersage. Homologiemodelling. Strategische und laborpraktische Übungen zur Klonierung. 				
Literatur: n. V.				
Anmerkungen:				

Aufbaumodul		1. Semesterdrittel		WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:		190 041 (Vorlesung) 190 042 (Blockpraktikum) 190 043 (Seminar)			
Titel:		Entwicklung, Anatomie und Physiologie des Nervensystems			
Veranstaltungstyp:		Blockpraktikum, Vorlesung, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: nein*	B.A.: ja	M.Ed.: nein*
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I/III: Zoologie, Zellbiologie, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Entwicklungsbiologie, Molekulare Genetik, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie, Genetik, Neurobiologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie; Allg. Zoologie und Neurobiologie; Tierphysiologie			
Name der/des Dozent/innen:		Wiese , Faissner, Wahle, Lübbert, Andriske, Mark, Paris, Reinhard-Recht, Ida Siveke			
Teilnehmerzahl:		12			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Mi., 13.10.2021, 09.00 Uhr, NDEF 05/392 oder per ZOOM			
Beginn und Ende:		18.10. – 12.11.2021			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben wenn korrekte Protokolle eingereicht sowie ein Literatur- und ein Ergebnisvortrag geleistet und als bestanden gewertet wurden. Die Abschlussklausur muss mit 50% der vergebenen Punkte bestanden sein.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Selbstständig orientiertes Erarbeiten von Lernstoff. Erarbeitung von Grundlagen der Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie sowie Neuroendokrinologie. Erwerb praktischer experimenteller Fähigkeiten durch Versuchsdurchführung nach Anleitung, Anfertigung von Protokollen, Bearbeitung wissenschaftlicher Primärliteratur und Vermittlung der Bewertungs- und Interpretationsarbeit in einem wissenschaftlichen Vortrag, Umgang mit Präsentationstechniken. Wünschenswert ist ein Vortrag gehalten in englischer Sprache.</p> <p>Die erhaltenen Ergebnisse sollen verschriftlicht werden (Protokoll oder Poster). Im Rahmen des Seminars soll ein Vortrag zu aktuellen Forschungsergebnissen (Literaturvortrag) sowie im Rahmen eines Abschlusskolloquiums ein Vortrag zu den eigenen Ergebnissen gehalten werden (Abschlussvortrag). Ein Bestehen in diesen Modulteilern (Literaturvortrag und Abschlussvortrag) ist erforderlich. Ebenso ein Bestehen im Erstellen von Protokollen bzw. Postern. In Ausnahmefällen kann ein Teil Nach Beendigung des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Entwicklung, Physiologie und Anatomie des Nervensystems verfügen (Abschlussklausur).</p>					
<p>Inhalt: Die Entwicklungsneurobiologie wird zu einem zentralen, dominierenden Paradigma der gegenwärtigen biomedizinischen Forschung und expandiert in hohem Tempo. Das Modul vertieft die im 1. und 3. Semester erworbenen Grundkenntnisse der Zell- und Neurobiologie und konzentriert sich hierbei auf Schlüsselkonzepte und -begriffe der Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie sowie Neuroendokrinologie. Es werden Grundkenntnisse vermittelt, die für diejenigen interessant sind, die sich mittelfristig mit Themen im Rahmen der Neurobiologie und/oder Biotechnologie beschäftigen wollen. Themen sind u.a. Zellbiologische Methoden, Grundlagen der Immunologie und Zellinteraktionen, die Entwicklung des visuellen Systems und des motorischen Systems, Entwicklung des Cortex, Entwicklung des Cerebellums und Neuroendokrinologie.</p>					
<p>Literatur: 1. Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, B. Alberts, D. Bray, K. Hopkin, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter; 3. Auflage, Wiley- VCH Verlag, 2005 2. Entwicklungsbiologie, W.A. Müller, M. Hassel, 4. vollständig überarbeitete Auflage, Springer Verlag, 2006 3. Principle of Neural Sciences, E.R. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessell (Hrsg.), Academic Press, 5th Ed. 2013</p>					

4. Neurowissenschaften, M.F. Bear, B.W. Connors, M.A. Paradiso. 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2009

Anmerkungen:

*** Dieses A-Modul wird in erster Präferenz für Bachelor-Studierende angeboten. Eine Anmeldung von Master-Studierenden ist über das Anmeldeformular nicht möglich. Freie Plätze werden während der Vorbesprechung ggf. auch an Master-Studierende vergeben.**

Aufbaumodul	1. Semesterdrittel	WS 2021/2022		
Vorlesungsnummern:	190 148 (Vorlesung), 190 149 (Blockpraktikum), 190 150 (Seminar)			
Titel:	Entwicklung von pharmakologischen Therapieansätzen für das geschädigte/erkrankte Nervensystem			
Veranstaltungstyp:	praktisches Arbeiten im Labor, Vorlesung, Seminar			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt	Neurobiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen	FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage	FP II: Tierphysiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich				
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden	Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	LS: Zellphysiologie			
Name der/des Dozent/innen:	Fischer , Leibinger, Gobrecht, Gisselmann, Zeitler, Gebel			
Teilnehmerzahl:	18			
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	Di, 12.10.2021, 9.00-10.00 Uhr, ND 4/75			
Beginn und Ende:	25.10-19.11.2021, gtg. Vorlesung: Mo – Fr, 9.00 -10.30 Uhr, ND 4 / 74/75 Seminar: n.V., ND 4 / 74/75			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn korrekte Protokolle eingereicht, ein Seminarvortrag (20 Minuten) erfolgreich gehalten und die Abschlussklausur (2 Stunden) mit mind. „ausreichend“ bewertet wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte theoretische Kenntnisse in folgenden Bereichen verfügen: Grundlagen der Neurozytologie, Anatomie und Pathophysiologie des Nervensystems, Neuropharmakologie und Gentherapie, Tier- und Zellkulturmodelle in der Regenerationsforschung (Protokolle, Klausur). Zusätzlich werden die Studierenden in der praktischen Durchführung mit einem breiten Methodenspektrum vertraut sein, das folgende Techniken umfasst: chirurgische Methoden, Verhaltensversuche mit Mäusen, primäre neuronale Zellkulturen, virale Transduktion, Immunzyto- und histochemische Färbungen und Analyse mittels Weifeld- und konfokaler <i>Laser Scanning</i> Fluoreszenzmikroskopie, <i>Western Blot</i> , <i>real time PCR</i> (Protokolle, Klausur). Ebenso werden sie über entsprechende Workshops befähigt sein, wissenschaftliche Daten in professioneller Form darzustellen, und einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Protokolle, Vortrag).				
Inhalte				
Vorlesung:				
<u>Neurozytologie und Anatomie:</u> Grundlagen der Anatomie und Funktion des Nervensystems; zelluläre Bestandteile, zentrales und peripheres Nervensystem; somatisches und vegetatives Nervensystem				
<u>(Patho-)Physiologie:</u> Neurotrophe Faktoren und Signaltransduktion; axonaler Transport; Myelinisierung; Mechanismen der Apoptose und Nekrose; Wallersche Degeneration; Mechanismen und Hürden der axonalen Regeneration				
<u>Neuropharmakologie und Gentherapie:</u> Grundlagen der Pharmakodynamik und Pharmakokinetik; Grundlagen der Gentherapie; Strategien zur Entwicklung neuer therapeutischer Ansätze; Entwicklung von Vektoren				
<u>Tier- und Zellkulturmodelle:</u> Grundlagen von Modellen der Regenerationsforschung (Rückenmarks- und Nervenschädigung sowie Neurodegeneration), Einführung in spezialisierte Zellkulturmodelle zur Analyse einzelner Teilaspekte				
<u>Einführung in den Gebrauch von Software zur und Präsentation von wissenschaftlichen Daten:</u> Statistik, Excel, Powerpoint, ImageJ, Photoshop-Workshop				
Praktikum:				
<u>Einführung in die Neurozytologie</u> Primäre neuronale Zellkulturen aus dem PNS (sensorische Neurone) und ZNS (retinale Ganglienzellen); virale Transduktion primärer Neurone in vitro; Analyse des Einflusses unterschiedlicher Substrate und Faktoren auf die axonale Regeneration und Apoptose; morphologische und immunhistochemische Charakterisierung von Zellen (Licht- und Fluoreszenzmikro-				

skopie; Weitfeld- und konfokale Mikroskopie)

Einführung in die Neuroregeneration:

Anwendung von Tier- und Zellkulturmodellen; Läsion in regenerierenden und nicht-regenerierenden PNS- und ZNS- Modellen (Gehirn, Rückenmark, Netzhaut, Sehnerv, Ischiasnerv); Anfertigung von Gewebepräparaten; Methoden zur Visualisierung regenerierender Axone in PNS und ZNS Nervenpräparaten; immunhistochemische Färbungen und Charakterisierung; Verhaltenstests zur Analyse funktioneller Regeneration nach traumatischer Verletzung; Auswertung von Daten einschließlich statistischer Methoden

Einführung in die Neurodegeneration:

Quantifizierung neuronalen Zelltods; Analyse neuroprotektiver Behandlungen

Literatur:

Neurowissenschaften, Bear et al, Spektrum Verlag 2008

Aktuelle Literatur für das Seminar sowie die Versuchsanleitungen werden vor Beginn des Moduls ausgegeben.

Anmerkungen: nicht für 2-Fach-Studierende (B.A./M.Ed.)

Aufbaumodul		2. Semesterdrittel		WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:		190 020 (Vorlesung), 190 021 (Blockpraktikum), 190 022 (Seminar)			
Titel:		Neuronale Signale auf der Ebene von Kanal, Zelle und System			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Zellbiologie, Zoologie			
		FP II: Ethologie, Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie, Zoologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:		LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		Herlitze, Spoida, Reiner, Mark, Jancke			
Teilnehmerzahl:		18			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss + Eingangsklausur			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Mi, 13.10.2021, 11:00 s.t., zoom			
Beginn und Ende:		4 Wochen, Vorlesung: 22.11. - 25.11.2021, Klausur: 26.11.2021, Versuchswochen: 29.11. - 17.12.2021			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn nach der Vorlesungswoche in der <u>Klausur</u> (90 min) mindestens 50% der Punkte erreicht werden, korrekte <u>Protokolle</u> nach jeder Versuchswoche abgegeben werden und ein <u>Seminarvortrag</u> (10 min plus Diskussion) erfolgreich gehalten wird.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Durch die den Versuchswochen vorgelagerte Vorlesung erlangen die Studierenden einen vertiefenden Einblick in neurobiologische Grundlagen auf subzellulärer, zellulärer und systemischer Ebene. Das durch die Vorlesung vermittelte Wissen wird in der Klausur überprüft. Im Anschluss an die Versuchswochen sind die Studierenden dazu in der Lage, wissenschaftliche Experimente nach Anleitung durchzuführen, mit denen neurophysiologische Zusammenhänge untersucht werden. Nach dem Verfassen der Protokolle sind sie befähigt, diese Zusammenhänge grafisch darzustellen, auf statistische Signifikanz zu überprüfen und die Ergebnisse in Beziehung zu setzen zu den in der Vorlesung vermittelten Grundlagen. Die Studierenden können wissenschaftliche Ergebnisse mündlich präsentieren, was im Rahmen des Literaturseminars geübt wird.</p>					
<p>Inhalt: In der ersten Modulwoche findet eine Vorlesung statt, die in die neurobiologischen Grundlagen einführt. In den anschließenden drei Versuchswochen führt jede Gruppe (max. 2 Studierende) drei Versuche durch, die verhaltensbiologische, elektrophysiologische und zellkulturbasierte Techniken auf verschiedenen Ebenen beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lernexperiment mit Fischen - Furchtkonditionierungsexperiment mit Mäusen - FRET Messungen in HEK Zellen - Elektrophysiologie HEK Zelle - Optical Imaging Maus - Klonierung und Expression von Fluoreszenzproteinen <p>Die Versuche werden durch Einzel-Protokolle abgeschlossen. Eine Vertiefung der neurobiologischen Inhalte wird durch das in die Versuchswochen integrierte Literaturseminar angestrebt, in dem ausgewählte Originalarbeiten behandelt werden.</p>					
<p>Literatur: Neurowissenschaften, Bear et al, Spektrum Verlag 2008 Neurowissenschaften, Dudel, Menzel, Schmidt, Springer Verlag (2001), 2. Auflage Lehrbücher der Neurobiologie und Humanphysiologie</p> <p>Aktuelle Literatur für das Seminar sowie die Versuchsanleitungen werden vor Beginn des Moduls ausgegeben.</p>					
<p>Anmerkungen: Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten, falls internationale Studierende teilnehmen.</p>					

Aufbaumodul		2. Semesterdrittel		WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:		190 060 (Vorlesung), 190 061 (Blockpraktikum), 190 062 (Seminar)			
Titel:		Mikrobiologie und Biotechnologie			
Veranstaltungstyp:		Blockpraktikum mit Vorlesung und Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Biotechnologie (weiß)			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Biochemie, Mikrobiologie			
		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Mikrobiologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: Stunden 300		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Biologie der Mikroorganismen, Angewandte Mikrobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		Narberhaus , Bandow, Aktas, Kaimer, Krewing			
Teilnehmerzahl:		24			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Mi, 13.10.2021, 12.00 Uhr ND 3/99			
Beginn und Ende:		22.11. – 17.12.2021, gtg.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> erfolgreich gehalten und das <u>Abschlusskolloquium</u> erfolgreich bestanden wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden mikrobiologische, genetische und biotechnologische Standardmethoden. Die Teilnehmer/innen sind in der Lage, entsprechende Experimente zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Sie können zudem die erzielten Ergebnisse graphisch aufarbeiten und schriftlich (Protokoll) sowie mündlich (Abschlussbesprechungen) präsentieren. Des Weiteren sind sie befähigt, englischsprachige Originalliteratur unter Einsatz wissenschaftlicher Vortragstechniken in Kurzreferaten zu präsentieren.</p>					
Inhalt:					
<p>Dieses Praktikum demonstriert mikrobiologische und genetische Methoden zur bakteriellen Genregulation. Außerdem werden klassische Methoden zur Anreicherung und Identifizierung von Mikroorganismen vermittelt. In einzelnen Kursteilen werden die Kenntnisse zur Mikrobiologie und Genetik vertieft, indem Versuche zur biologischen Stickstoff-Fixierung, zu regulatorischen RNAs, zur Membranbiosynthese und zur zellulären Antwort auf Antibiotikabehandlung durchgeführt werden.</p>					
Literatur:					
<ul style="list-style-type: none"> - Madigan, Brock; Biology of microorganisms - Rolf Knippers: Molekulare Genetik - aktuelle Fachliteratur 					
Anmerkungen:					
Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten, falls internationale Studierende teilnehmen.					

Aufbaumodul		2. Semesterdrittel		WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:		190 081 (Vorlesung) 190 082 (Blockpraktikum) 190 083 (Seminar)			
Titel:		Biologie neuraler Stammzellen			
Veranstaltungstyp:		Blockpraktikum, Vorlesung, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: nein*	B.A.: ja	M.Ed.: nein*
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie, Biotechnologie (rot)			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Genetik, Zellbiologie, Zoologie			
		FP II: Entwicklungsbiologie, Humanbiologie, Molekulare Genetik, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		Faissner, Wiese, Reinhard-Recht, Roll			
Teilnehmerzahl:		12			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Mo, 11.10.2021, 13:00 Uhr, Seminarraum NDEF 05/392 Zeitgleich online als Zoom-Meeting, ID wird per E-Mail bekanntgegeben.			
Beginn und Ende:		22.11.2021 – 17.12.2021			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn mindestens 55 von 100 möglichen Wertungspunkten aus drei Teilbereichen erzielt wurden. Die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung erfordert den regelmäßigen Besuch sowie das Bestehen einer <u>Klausur</u> , bei der maximal 45 Wertungspunkte erreicht werden können. Mit einem <u>Seminarvortrag</u> zu aktueller Fachliteratur (je ca. 20 Minuten) können jeweils maximal 15 Wertungspunkte erzielt werden. Die Inhalte der Versuche und die Ergebnisse sind in <u>Protokollen</u> für die Teilbereiche des Kurses festzuhalten, die insgesamt mit maximal 40 Punkten bewertet werden können. Aus allen Teilbereichen müssen Punkte erzielt werden.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Stammzell- und der Entwicklungsbiologie des Nervensystems verfügen (Abschlussklausur). Gleichzeitig beherrschen die Teilnehmer/innen zentrale Arbeitstechniken der Zell- und Molekularbiologie sowie immunhisto- und -cytochemische Methoden und können Versuchsergebnisse verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und wissenschaftliche Sachverhalte zu präsentieren (Vorträge).					
Inhalt: Die Stammzellbiologie wird zu einem zentralen, dominierenden Paradigma der gegenwärtigen biomedizinischen Forschung und expandiert in hohem Tempo. Das Modul vertieft die im 1. Semester erworbenen Grundkenntnisse der Zellbiologie und konzentriert sich hierbei auf Schlüsselkonzepte und -begriffe der Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie im Gesamtkontext der Stammzellbiologie. Es werden Grundkenntnisse vermittelt, die für diejenigen interessant sind, die sich mittelfristig mit biomedizinischen Themen im Rahmen der Stammzellbiologie und/oder Biotechnologie beschäftigen wollen. Themen sind u.a. zellbiologische Methoden, Stammzellen des zentralen Nervensystems, Grundlagen der Immunologie und Zellinteraktionen, die Entwicklung des visuellen Systems, embryonale Stammzellen und die molekulare Analyse transgener Tiere. In Diskussionsrunden und Seminaren werden die ethischen Aspekte der Stammzellforschung erörtert.					
Literatur: <ol style="list-style-type: none"> 1. Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, B. Alberts, D. Bray, K. Hopkin, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter; J. Graw, 6. Auflage, Wiley- VCH Verlag, 2017 2. Entwicklungsbiologie, W.A. Müller, M. Hassel, 6. vollständig überarbeitete Auflage, Springer Verlag, 2018 3. Neurowissenschaften, M.F. Bear, B.W. Connors, M.A. Paradiso. 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2009 4. Kandel, Schwartz, Jessell. Principles of neural science. McGraw-Hill Medical, 2013 5. Lehrbuch der Histologie, U. Welsch, 4. Auflage, Elsevier - Urban & Fischer, 2014. 					
Anmerkungen: * Dieses A-Modul wird in erster Präferenz für Bachelor-Studierende angeboten. Eine Anmeldung von Master-Studierenden ist über das Anmeldeformular nicht möglich. Freie Plätze werden während der Vorbesprechung ggf. auch an Master-Studierende vergeben.					

Aufbaumodul		2. Semesterdrittel		WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:		190 084 (Vorlesung), 190 085 (Blockpraktikum), 190 086 (Seminar)			
Titel:		Molekularbiologie der Pflanzen			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktische Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Biotechnologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Biochemie, Botanik, Genetik			
		FP II: Biotechnologie, Entwicklungsbiologie, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen, Molekularbiologie pflanzlicher Organellen			
Name der/des Dozent/innen:		Krämer, Piotrowski, Schünemann, Ahmadi, Dünschede, Pietzenuk, Syllwasschy, Bernal			
Teilnehmerzahl:		16			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen des B.Sc.-Studiengangs Biologie der RUB oder Bachelor-Abschluss; erfolgreich abgeschlossene Übungen in Pflanzenphysiologie			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Di, 12.10.2021, 11.00 – 12.30 Uhr, ND 3/99			
Beginn und Ende:		Praktikum: ganztägig; 22.11. – 17.12.2021 Vorlesung: Di, Mi, Do 8.30 – 9.30 Uhr; Seminar: Fr: 08.30 – 11.00 Uhr			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht wurde, ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Min.) erfolgreich gehalten und die <u>Abschlussklausur</u> (2 Std.) mit mind. 50% bestanden wurde. Keine Benotung des Moduls.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über fortgeschrittene Kenntnisse über aktuelle Inhalte pflanzenphysiologischer Forschung zusammen mit modernen Arbeitsmethoden der Pflanzenphysiologie. In vier Experimentierphasen werden verschiedene Ebenen pflanzlicher Leistungen und experimentelle Vorgehensweisen zu deren Bearbeitung beleuchtet. Die Studierenden sind befähigt, die Ergebnisse schriftlich darzustellen (Einzelprotokoll über eine Woche) und können aktuelle Themen der Pflanzenphysiologie anhand konkret vorgegebener Publikationen (englischsprachig) erarbeiten, präsentieren und diskutieren (Vortrag). Die Vorlesung behandelt Themen der molekularen Pflanzenphysiologie aus biochemischer, stoffwechselfysiologischer und molekularer Sicht. Die Theorie zu den einzelnen Versuchswochen sowie versuchspraktische Aspekte werden in Vor- und Nachbesprechungen in den jeweiligen Kurswochen mit den Studierenden interaktiv erarbeitet (Klausur).</p>					
<p>Inhalt: 1. <u>Molekularbiologie Höherer Pflanzen</u> Grundlagen der Molekularbiologie (Vektoren, Wirte, cDNAs, Sequenzuntersuchungen). Proteinchemische und enzymologische Analyse eines klonierten pflanzlichen Enzyms. Bakterielle Überexpression des pflanzlichen Proteins. Analyse der Genexpression in transgenen Pflanzen. <i>Arabidopsis thaliana</i> als Modell der molekularen Pflanzenphysiologie.</p> <p>2. <u>Metall-Homöostase in Pflanzen</u> Vergleich der Expression eines Metalltransporters von <i>Arabidopsis thaliana</i> und <i>A. halleri</i> durch Reporter-genanalysen und semiquantitativer RT-PCR, Analyse von Metallgehalten in <i>A. thaliana</i> und <i>A. halleri</i> mittel ICP, Nachweis von Zink in Pflanzengewebe durch konfokale-Laserscanning-Mikroskopie, Genotypisierung (Mendelsche Gesetze), Phänotypisierung einer Eisenmangelmutante.</p> <p>3. <u>Interaktionen im Chloroplasten</u> Protein-Protein-Interaktionen im Chloroplasten, untersucht mit Hilfe des „Yeast-two-Hybrid“ Systems, Lokalisation chloroplastidärer Proteine mit Hilfe von GFP-Fusionsproteinen</p> <p>4. <u>Grundlegende der Bioinformatik mittels Transkriptomanalyse (RNA-Seq)</u> Einführung in Linux, Analyse der Sequenzierungs-Qualität, Positionierung der Sequenzen auf das Genom, Bestimmung der Genexpression, Einführung in R.</p>					
<p>Literatur: Kursvorschrift; Strasburger, Lehrbuch der Botanik, 36. Aufl., Spektrum-Verlag, 2008; Heldt, Piechulla Pflanzenbiochemie, 4. Aufl., Spektrum-Verlag, 2008; aktuelle englischsprachige Übersichtsartikel je nach gewähltem Seminarthema.; Weiler, Nover: Allgemeine und molekulare Botanik, Thieme Verlag 2008</p>					
<p>Anmerkungen: Ständige Anwesenheit erforderlich Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten, falls internationale Studierende teilnehmen.</p>					

Aufbaumodul	2. Semesterdrittel		WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:	190 093 (Vorlesung), 190 094 (Blockpraktikum), 190 095 (Seminar)			
Titel:	Molecular basis for the biotechnological use of photosynthetic organisms (Molekulare Grundlagen zur biotechnologischen Nutzung photosynthetischer Organismen)			
Veranstaltungstyp:	Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt	Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Strukturbiologie, Biotechnologie (grün und weiß)			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage	FP I oder III: Biochemie, Mikrobiologie			
	FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich	–			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden	Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	LS: Biochemie der Pflanzen, AG Photobiotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:	Baginsky, Happe , Nowaczyk, Hemschemeier, Rödiger, Agne, Engelbrecht			
Teilnehmerzahl:	12			
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	Mo, 11.10.2021, 12.15 Uhr, ND 3/150			
Beginn und Ende:	22.11.– 17.12.2021 Vorlesung: Mo – Fr 8.45 – 9.30 Uhr, ND 3/150, Seminar: n.V. ND 3/150 Mündliches Kolloquium: n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Minuten) erfolgreich gehalten und das <u>Abschlusskolloquium</u> (30 min) mit mind. 51% der max. erreichbaren Punkte bewertet wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in grüner und weißer Biotechnologie mit Schwerpunkt Mikroalgenforschung, Photosynthese, Proteinbiochemie und –analytik inkl. Massenspektrometrie, Transformation, Organellenbiogenese, sowie synthetischer Biologie verfügen (Abschlusskolloquium). Gleichzeitig beherrschen die Teilnehmer/innen die Darstellung komplexer Techniken und Ergebnisse sowie deren kritische Diskussion in schriftlicher (Protokoll) und mündlicher Form (Vortrag).				
Inhalt: a) Affinitätsreinigung, <i>in vitro</i> Rekonstitution und Aktivitätsmessungen photosynthetischer Redoxenzyme b) Proteinanalytik und Struktur-Funktionsbeziehungen von Hydrogenasen c) Chlorophyllfluoreszenz als Sonde zur Charakterisierung des photosynthetischen Elektronentransports d) Biophotovoltaik: Stromproduktion mit isolierten Photosystemen e) Lichtabhängige Wasserstoffproduktion von Mikroalgen f) Chloroplasten-Proteintransport und Thylakoidmembranbiogenese g) Massenspektrometrische Analytik von posttranslationalen Modifikationen und Protein-Abundanz Diese Themen werden in der Begleitvorlesung sowie in den Seminarvorträgen vertieft und erweitert.				
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Zeitschrift: Trends in Biotechnology/Trends in Plant Science • Posten, C. & Walter, C.: Microalgal Biotechnology: Potential and Production (2012) de Gruyter • Lottspeich, F. & Engels, J.H. : Bioanalytik (3. Auflage 2012) Springer Spektrum 				
Anmerkungen: Der Kurs findet in englischer Sprache statt.				

Aufbaumodul	2. Semesterdrittel	WS 2021/2022
Vorlesungsnummern:	190179 (Vorlesung), 190180 (Blockpraktikum), 190181 (Seminar)	
Titel:	Molekulare Zellbiologie in Pflanzen und Pilzen	
Veranstaltungstyp:	Vorlesung, praktische Arbeiten im Labor, Seminar	
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt	Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Biotechnologie	
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen	FP I oder III: Botanik, Zellbiologie, Genetik	
Weitere Zuordnungen auf Anfrage	FP II: Entwicklungsbiologie, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie	
M.Ed.: Prüfungsbereich	Botanik, Genetik	
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden
		Angebot im: WS
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung
Lehrbereich:	Molekulare und Zelluläre Botanik	
Name der/des Dozent/innen:	Grefen, Nowrousian, Kumari, Zhang, Mehlhorn	
Teilnehmerzahl:	8	
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A. bzw. B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss und Übungen in Pflanzenphysiologie	
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	Dienstag, 12.10.2021, 14.30 (s.t.) – 16.00 Uhr, ND 7/133	
Beginn und Ende:	Praktikum: ganztägig; 22.11. – 17.12.2021 Vorlesung: wird in Vorbesprechung verkündet; Seminar: wird in Vorbesprechung verkündet	
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes Protokoll eingereicht wurde, ein Seminarvortrag (15 Min.) erfolgreich gehalten und eine <u>mündliche Prüfung</u> (20-30 min.) bestanden wurde. Keine Benotung des Moduls.	
<u>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</u>		
<p>Den Studierenden soll in diesem A-Modul das wissenschaftliche Arbeiten, von der Formulierung einer Hypothese bis zur Überprüfung dieser mittels geeigneter Experimente, vermittelt werden. Nach erfolgreichem Abschluss verfügen sie über fortgeschrittene Kenntnisse zu aktuellen Inhalten, Methoden und Techniken der molekularen Botanik. Thematisch-methodische Schwerpunkte sind die subzelluläre Analyse membranständiger Proteine, deren Interaktion untereinander und die Analyse von Funktionsverlustlinien.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt, die Ergebnisse schriftlich darzustellen (Ergebnisprotokoll führen, zum Ende Abgabe eines Laborprotokolls) und können aktuelle Themen der molekularen Botanik anhand konkreter vorgegebener Publikationen (englischsprachig) erarbeiten, präsentieren und diskutieren (Vortrag). Die Vorlesung behandelt Themen der molekularen Botanik aus biochemischer, genetischer, stoffwechselphysiologischer und molekularbiologischer Sicht. Die Theorie zu den einzelnen Versuchswochen sowie versuchspraktische Aspekte werden in Vor- und Nachbesprechungen in den jeweiligen Kurswochen mit den Studierenden interaktiv erarbeitet.</p>		
<p>Inhalt: 1. <u>Molekularbiologische Grundlagen der Pflanzenforschung</u> Kennenlernen typischer Vektorsysteme, Amplifizieren und Bearbeiten von DNA, Transformation von Bakterien (<i>E. coli</i>, <i>A. tumefaciens</i>) und Pflanzen (<i>A. thaliana</i> und <i>N. benthamiana</i>).</p> <p>2. <u>Zellbiologische Analysen</u> Transiente Transformation von <i>N. benthamiana</i> mit Konstrukten zur mikroskopischen Analyse von Fusionsproteinen zur subzellulären Lokalisation oder Interaktion mittels Laser-Konfokalmikroskopie. Expressionsanalysen. Untersuchung von stomatären Defekten mittels Licht- und Rasterelektronenmikroskopie.</p> <p>3. <u>Physiologische Untersuchungen</u> Analyse von Wurzelhaarphänotypen und Trockenstressresistenz.</p> <p>4. <u>Molekularbiologische Analyse von Entwicklungsprozessen bei Hyphenpilzen</u> Analyse von Entwicklungsmutanten zum Nachweis der Expression von Reportergenkonstrukten</p>		
Literatur: Praktikumsskript; aktuelle englischsprachige Übersichtsartikel je nach gewähltem Seminarthema (Auswahl und Vorstellung in der Vorbesprechung); Strasburger, Lehrbuch der Botanik, 36. Aufl., Spektrum-Verlag, 2008.		
Anmerkungen:		
Ständige Anwesenheit erforderlich. Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten.		

Aufbaumodul	3. Semesterdrittel	WS 2021/2022		
Vorlesungsnummern:	190 063 (Vorlesung), 190 064 (Blockpraktikum), 190 065 (Seminar)			
Titel:	Verhaltensbiologie			
Veranstaltungstyp:	Vorlesung, Seminar, experimentelle Arbeiten			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:	Biodiversität, Neurobiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen:	FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage	FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Ökologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:	Zoologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden	Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie			
Name der/des Dozent/innen:	Kirchner			
Teilnehmerzahl:	10 Plätze			
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	Mi, 13.10.2021, 14.00 Uhr, online Zoom ID: 693 6754 6700 Passwort: 661019			
Beginn und Ende:	10.01. – 04.02.2022 Vorlesung: Mo – Fr, 8.15 – 10.00 Uhr, ND 2/99 oder ggfs. als Videokonferenz Seminar: n.V., NCDF 06/497 oder ggfs. als Videokonferenz Klausur: 10.02.2022			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> und ein mündlicher Projektbericht erfolgreich gehalten und die <u>Abschlussklausur</u> (120 Minuten) bestanden wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der experimentellen Verhaltensbiologie verfügen (Abschlussklausur). Gleichzeitig können die Teilnehmer zentrale Methoden und Arbeitstechniken der Verhaltensbiologie anwenden und Versuchsergebnisse verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Seminarvortrag).				
Inhalt: Die 2-stündige Vorlesung behandelt an ausgewählten Beispielen Grundlagen und aktuelle Forschungsergebnisse der Physiologie und Ökologie tierischen Verhaltens und der Soziobiologie. Im Praktikum werden verschiedene methodische Ansätze der Verhaltensbiologie vorgestellt. Die Untersuchungen werden ggfs. im Homelab durchgeführt. Im Seminar werden aktuelle Arbeiten aus dem Umfeld der experimentellen Projekte bearbeitet.				
Anmerkungen: Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten, falls internationale Studierende teilnehmen.				

Aufbaumodul	3. Semesterdrittel		WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:	190 142 (Vorlesung) , 190 143 (Blockpraktikum), 190 144 (Seminar)			
Titel:	Biophotonik und diagnostisches Imaging			
Veranstaltungstyp:	Vorlesung, praktische Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt	Strukturbiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage	FP I oder III: Biochemie, Biophysik			
	FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich				
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden	Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	LS Biophysik			
Name der/des Dozent/innen:	Gerwert, Kötting, Mosig, Rudack			
Teilnehmerzahl:	12			
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. A-Modul „Molekulare Biologie der Proteine“ / andere Eingangsvoraussetzungen nach Rücksprache möglich			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	Mo, 11.10.2021, 10.00 Uhr, online			
Beginn und Ende:	Ab 10.01.2022			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> abgegeben wurde und der Hintergrund sowie die Ergebnisse einzelner Experimente in einem <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten plus 10 Minuten Diskussion) erfolgreich präsentiert wurden.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Die Studierenden beherrschen im Anschluss an das Modul den Umgang mit biophysikalischen Forschungsgeräten im Umfeld von aktuellen Forschungsthemen. Sie besitzen ein vertieftes Verständnis von moderner Biophysik sowie Fähigkeiten, die zur Durchführung und schriftlichen Darstellung aktueller Forschungsarbeiten notwendig sind (<i>Protokoll</i>). Die Studierenden werden über interdisziplinäre Denk- und Arbeitsweisen verfügen, nachdem die im experimentellen Teil gesammelten Spektral- und Strukturdaten mit Werkzeugen der Bioinformatik analysiert und die Ergebnisse anschließend präsentiert haben werden (<i>Vortrag</i>).</p>				
<p>Inhalt:</p> <p>Im Mittelpunkt dieses Moduls stehen spektroskopische Techniken für die medizinische Diagnostik. Dabei werden die im Modul „Molekulare Biologie der Proteine“ erlernten Techniken vertieft. Die Versuche werden direkt an den Forschungsgeräten durchgeführt.</p> <p><i>Spektroskopie:</i> Vermittelt werden Grundlagen und Praxis der am Lehrstuhl etablierten bildgebenden Mikrospektroskopie, insbesondere der FTIR-, Raman-, und CARS-Mikroskopie sowie der Fluoreszenz-Mikroskopie. Darüber hinaus wird das spektrale Vermessen von flüssigem Probenmaterial und die Analyse der anfallenden Spektraldaten vermittelt.</p> <p><i>Bioinformatik:</i> Zur Analyse der im Rahmen des Moduls experimentell gemessenen Daten werden die entsprechenden Techniken und Werkzeuge der Bioinformatik vermittelt. Hierzu gehören insbesondere die quantitative Bildanalyse, Co-Lokalisations-Studien, die Analyse morphologischer Strukturen sowie die Klassifikation von Spektraldaten, ebenso wie Methoden des maschinellen Lernens. In diesem Rahmen werden auch notwendige Programmierkenntnisse vermittelt.</p> <p>Auch dieses A-Modul für Fortgeschrittene wird mit der Präsentation und Diskussion der Ergebnisse in einem Minisymposium abgeschlossen. Versuchsprotokolle und Seminarvortrag bilden die Grundlage für die Vergabe des Scheins.</p>				
Literatur:				
n. V.				
Anmerkungen:				

Aufbaumodul		3. Semesterhälfte		WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:		190 145 (Vorlesung), 190 146 (Blockpraktikum), 190 147 (Seminar)			
Titel:		Funktionelle Neuroanatomie, Neurochemie und Hirnentwicklung			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, mikroskopische Übungen			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt:		Neurobiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen: Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Zoologie, Zellbiologie			
		FP II: Entwicklungsbiologie, Evolutionsbiologie, Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:					
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung			
Lehrbereich:		AG Entwicklungsneurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		Wahle			
Teilnehmerzahl:		12			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen des Bachelorstudiengangs Biologie der RUB (B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Do, 16.12.2021, 13.00 Uhr, Seminarraum ND 6/56			
Beginn und Ende:		Mo, 10.01.2022 - Fr, 04.02.2022, 4-wöchig, ganztags			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Minuten) erfolgreich gehalten und die <u>Abschlussklausur</u> (2 Stunden oder tgl. Testate) mit mind. „ausreichend“ bewertet wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Gehirnanatomie der Säuger verfügen, dazu der Neurophysiologie und Verhalten (Abschlussklausur). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Vortrag).					
Inhalt:					
Das Modulprogramm liefert eine Einführung in die Neurobiologie im Vertiefungsstudium. Im Vordergrund steht die Funktionelle Neuroanatomie. Funktionelle Systeme (Sehsystem, Hörsystem, Motorik, Sensorik, etc.) werden in Vorlesungen dargestellt. Die Übungen beinhalten die mikroskopische/zeichnerische Auswertung histologischen Materials zur Identifizierung und Zuordnung der ZNS-Strukturen; als Modellsystem dient das Zentralnervensystem der Nagetiere (Ratte). Methoden neurochemischer Klassifizierung von Zelltypen und zentralen Projektionssystemen werden vorgestellt und geübt. Methoden zum Studium von Hirnentwicklungsprozessen und die Analyse entsprechender Präparate werden behandelt. Schriftl.-zeichnerische Protokolle umfassen die im Kurs angefertigten Skizzen und die Legenden zu den Skizzen. Ein A-Modul in Neurobiologie ist eine Voraussetzung für die Teilnahme an S-Modulen am Lehrstuhl.					
Literatur:					
Kandel et al: Neurowissenschaften, Spektrum Verl.; Nicholls et al: Vom Neuron zum Gehirn. Fischer Verl.; Dudel, Menzel, Schmidt: Neurowissenschaft – vom Molekül zur Kognition, Springer Verl., Bear, Connors, Paradiso: Neurowissenschaften, Spektrum-Verl.					
Anmerkungen:					
Ein halber Tag kann für andere Lehrveranstaltungen freigestellt werden.					

Aufbaumodul		Vorlesungsfreie Zeit		WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:		190 235 (Vorlesung), 190 236 (Blockpraktikum), 190 237 (Seminar)			
Titel:		Stämme des Tierreichs, Chordata			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Präparation ausgewählter Tiere (Praktikum), Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität, Neurobiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Evolutionsbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		Distler-Hoffmann			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Donnerstag 10.01.2022, 11:00 Uhr, ND 7/56			
Beginn und Ende:		21.02.– 18.03.2022			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Zeichnungen</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (10 Minuten) erfolgreich gehalten und die <u>Abschlussklausur</u> (> 2-stündig) mit mind. „50%“ bewertet wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Nach Ende des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die vergleichende Anatomie, Funktionsmorphologie und Evolution der Chordaten. Die Phylogenie wichtiger Organsysteme wird ihnen durch makroskopische Präparation sowie durch Analyse mikroskopischer Präparate bekannt sein (Zeichnungen und Klausur). Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der einzelnen Chordatengruppen und können die erlernten Inhalte in komprimierter Form darstellen und in ein größeres Wissensgebiet einordnen (Vortrag).</p>					
Inhalt:					
<p>Anhand von typischen Vertretern aller Großgruppen wird die Biologie der Chordaten vorgestellt und erarbeitet. Über den makro- und mikroskopischen Vergleich werden die verschiedenen Merkmale der Hemichordaten, Manteltiere, Cephalochordaten, Neunaugen, Fische, Lurche, Kriechtiere, Vögel und Säuger erarbeitet und in einem größeren Zusammenhang ontogenetisch, phylogenetisch und funktionsmorphologisch interpretiert. Im begleitenden Seminar werden verschiedene Aspekte aus dem Themengebiet, die in der aktuellen Forschung relevant sind, erarbeitet. Der Seminarvortrag kann wahlweise auf Englisch gehalten werden. Der Kurs beinhaltet 2 ganztägige Exkursionen.</p>					
Literatur:					
<p>Hildebrand/Goslow: Vergleichende und funktionelle Anatomie der Wirbeltiere Romer: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere Starck: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere</p>					
Anmerkungen:					
<p>Der Kurs richtet sich an Studierende, die sich einen kompakten Überblick über die Evolution und Funktionsmorphologie der Wirbeltiere verschaffen wollen, solche, die einen Abschluss in Biodiversität anstreben, sowie an Lehramtsstudierende. Der Kurs findet in der vorlesungsfreien Zeit statt. Achtung: Arbeits- und zeitintensiver Kurs!</p>					

Aufbaumodul		Vorlesungsfreie Zeit		WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:		190 243 (Vorlesung), 190 244 (Blockpraktikum), 190 245 (Seminar)			
Titel:		Genetische Methoden in der Sinnesphysiologie			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Zoologie, Genetik			
		FP II: Molekulare Genetik, Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Genetik, Zellbiologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung			
Lehrbereich:		AG Sinnesphysiologie, LS Zellphysiologie			
Name der/des Dozent/innen:		Störkuhl			
Teilnehmerzahl:		30			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Fr, 11.02.2022, 10:00 Uhr, ND 4/45			
Beginn und Ende:		21.02. – 18.03.2022, ND 4/45 Klausur: 25.03.2022, 10:00 Uhr			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, zwei <u>Seminarvorträge</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten und die <u>Abschlussklausur</u> (1 Stunde) mit mind. 50% der erreichbaren Punkte bestanden wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Funktion der Morphologie, Physiologie, Entwicklungsbiologie und Verhaltensbiologie der Insekten verfügen (Abschlussklausur). Gleichzeitig können die Teilnehmer zentrale Methoden und Arbeitstechniken der Neurogenetik anwenden und Versuchsergebnisse verschriftlichen (Protokolle). Ebenso werden sie befähigt sein, wissenschaftliche Sachverhalte zu präsentieren (2 Vorträge).					
Inhalt: Es werden Kenntnisse aus dem Bereich der eukaryontischen Genetik am Beispiel des Modells <i>Drosophila melanogaster</i> vermittelt. Moderne Arbeitsmethoden aus der Neurogenetik zur Untersuchung der Sinnesphysiologie werden angewandt. Dabei soll der Bogen vom Gen bis hin zum Verhalten gespannt werden. Insbesondere die Geruchsverarbeitung wird Schwerpunkt des Praktikums sein. <ul style="list-style-type: none"> 1. Genetik: Einführung in die Morphologie des Gehirns von <i>Drosophila</i> und deren genetisch bedingten Mutationen. Es werden unterschiedliche Gehirnmutanten analysiert sowie unterschiedliche Phenotypen bestimmt. 2. Entwicklung Einführung in die Entwicklung des ZNS mit Hilfe des Enhancer-Trap Systems. Immunocytochemische Nachweisverfahren zur Darstellung neuronales Strukturen im larvalen und adulten ZNS 3. Gal-4 System Ansetzen von Kreuzungen und Einführung in das Gal4 System als moderne neurogenetische Methode Anfertigung von Präparaten zur Konfokalmikroskopie 4. Elektrophysiologie Durchführung von elektrophysiologischen Messungen an der Antenne und am Auge des Insekts sowie der Vermittlung der entsprechenden Grundlagen. 5. Verhalten Einführung in das Geruch-bedingte Verhalten und genetisch bedingte Verhaltensänderung. Durchführung eines Verhaltenstests (Trap assay) 					
Literatur: Es wird während des Praktikums auf Primärliteratur hingewiesen.					
Anmerkungen: Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten, falls internationale Studierende teilnehmen.					

Aufbaumodul		Vorlesungsfreie Zeit		WS 2021/2022	
Vorlesungsnummern:		190 246 (Vorlesung), 190 247 (Blockpraktikum), 180 248 (Seminar)			
Titel:		Banda Islands: Riffkartierung und Biolumineszenz (Tauchexkursion)			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie, Biodiversität			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Zellbiologie, Zoologie			
		FP II: Ethologie, Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie, Zoologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		Herlitze, Huhn			
Teilnehmerzahl:		8			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss, Tauchausbildung: SSI/ PADI Open Water Diver (oder equivalent)			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Infoveranstaltung am 03.09.2021, 15 Uhr, ND 7/31 Anmeldungen bis 10.09.2021, per Email über das Sekretariat des LS Zoologie und Neurobiologie: sekretariat@neurobiologie.rub.de Vorbesprechungstermin und Informationen werden per Email an Interessierte weitergegeben.			
Beginn und Ende:		Falls Corona-bedingt möglich: 4 Wochen, voraussichtlich Februar-März 2022			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein Seminarvortrag erfolgreich gehalten und die in den Feldversuchen gewonnenen Daten ausgewertet wurden. Zudem ist ein Versuchsprotokoll zu erstellen und eine mündliche Prüfung/Kolloquium (15 Minuten) zu bestehen.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden beherrschen im Anschluss an die Vorlesungswoche die Grundlagen der Meeresbiologie im Besonderen hinsichtlich der Riffkartierung und des Umwelt/Klimaschutzes. Sie können die Grundlagen hinsichtlich Riffkartierung und Erforschung der Biolumineszenz bei Blitzlichtfischen auf den Banda Island anwenden.					
Inhalt: In der ersten Modulwoche findet eine Vorlesung statt, die in die Grundlagen der Meeresbiologie und die Biolumineszenz einführt. Hierbei werden wesentliche Inhalte des Lehrbuchs Marine Biology vorgestellt. Auf den Banda Islands werden tagsüber Riffkartierungen an unterschiedlichen Riffen durchgeführt. Diese Kartierungen sind Teil eines langfristig angelegten Forschungsprojekts von Dr. Mareike Huhn (siehe https://www.luminocean.com/). Die Fragestellung bezieht sich auf die Bedeutung von Tunikaten (Didemnum molle; grüne Riffseescheide) für den Gesundheitszustand eines Riffes. An mondlosen Nächten werden zudem Blitzlichtfische beobachtet. Ziel hierbei ist es herauszufinden, an welchen Stellen die Blitzlichtfische auf den Banda Inseln vorkommen und wie sie sich im Schwarm verhalten. Kosten für Flug, Kurs, Unterkunft und Tauchen liegen bei ungefähr € 2500 (abhängig vom Flug).					
Literatur: Marine Biology, 10th Edition, Peter Castro, Michael E. Huber, McGraw-Hill Education International Edition Aktuelle Literatur für das Seminar sowie die Versuchsanleitungen werden vor Beginn des Moduls ausgegeben.					
Anmerkungen: Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten, falls internationale Studierende teilnehmen. <u>Platzvergabe und Eintrag im Anmeldeformular:</u> Die Plätze werden vorab, nach Rücksprache mit dem Dekanat, über den Lehrbereich vergeben. Wir bitten, das Modul auf dem Anmeldeformular einzutragen. Diejenigen, die bereits eine Platzzusage erhalten haben, tragen das Modul bitte an oberste Stelle (1. Priorität) ein.					