

# S-MODULE

## SS 2022

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

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

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. Heinzemann)

E-Mail:  
[studienberatung-bio@rub.de](mailto:studienberatung-bio@rub.de)  
[ina.liermann@rub.de](mailto:ina.liermann@rub.de)

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

Stand: 10.01.2022

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

Spezialmodule 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 Spezialmodulen:**

#### **Spezialmodule (10 bzw. 15 CP)**

Während Aufbaumodule einen detaillierten Überblick über ein Themengebiet geben, erfolgt in Spezialmodulen eine weitergehende Spezialisierung. Die Lehrveranstaltungsarten sind mit denen der Aufbaumodule vergleichbar, doch wird in Spezialmodulen stärker forschungsbezogen gearbeitet. Spezialmodule bauen auf einem der Aufbaumodule auf, die in der Modulbeschreibung als Zulassungsvoraussetzung genannt sind. Sie dauern vier oder sechs Wochen (10 bzw. 15 CP) und können z. T. auch in der vorlesungsfreien Zeit absolviert werden. Spezialmodule bereiten auf die Bachelor- bzw. Masterarbeit vor.

Bei Spezialmodulen, die „nach Vereinbarung (n.V.)“ angeboten werden, wird der Termin der Lehrveranstaltung zwischen Lehrenden und Studierenden individuell vereinbart.

#### **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 direkt bei den Ansprechpartnern in den jeweiligen Arbeitsgruppen.

#### **Platzvergabe**

Die Plätze werden direkt durch die zuständigen Dozent/innen bzw. deren Mitarbeiter/innen vergeben.

### **Anwesenheit während der Spezialmodule**

Während der Blockveranstaltungen wird eine regelmäßige Anwesenheit erwartet (i.d.R. 4- bzw. 6-wöchig, ganztägig). Details werden individuell vereinbart.

### **Semestereinteilung:**

- 1. Semesterhälfte: ab Di, 19.04.2022
- 2. Semesterhälfte: ab Mo, 30.05.2022

### **Anmeldungen:**

direkt in den Arbeitsgruppen (s. Modulbeschreibungen)

### **Vorbesprechungen:**

s. 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

## 1. Semesterhälfte - S-Module

190140	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biotechnologie pflanzlicher Nitrilasen</b>	<i>Piotrowski, Markus</i>
190151	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekularbiologie der Pflanzen</b> für Master-Studierende	<i>Krämer, Ute</i>
190154	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekularbiologie der Pflanzen</b> für Bachelor-Studierende	<i>Krämer, Ute</i>
190174	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Verhaltensanalyse bei Blitzlichtfischen / Sinai, Ägypten</b>	<i>Herlitze, Stefan</i>
190177	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Verhaltensanalyse bei Blitzlichtfischen / Banda Islands, Indonesien</b>	<i>Herlitze, Stefan</i>

## S-Module nach Vereinbarung

190263	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biochemie und molekulare Biologie photosynthetischer Pro- und Eukaryoten</b>	<i>Baginsky, Sacha</i>
190266	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biologische Wasserstoffproduktion photosynthetischer Mikroorganismen (Algenbiotechnologie)</b>	<i>Happe, Thomas</i>
190269	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekulare Grundlagen und biotechnologische Aspekte des Stoffwechsels photosynthetischer Mikroorganismen (Enzymtechnologie)</b>	<i>Happe, Thomas</i>
190271	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Analytik in der Biotechnologie</b>	<i>Mügge, Carolin, Tischler, Dirk</i>
190273	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Revers-genetische Analyse von Genen unbekannter Funktion in der Ackerschmalwand (Arabidopsis thaliana)</b>	<i>Grefen, Christopher</i>
190276	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Verhaltensneurobiologie I</b>	<i>Mark, Melanie</i>
190279	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Verhaltensneurobiologie II</b>	<i>Mark, Melanie</i>
190281	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neurobiologie III</b>	<i>Herlitze, Stefan</i>
190283	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neurobiologie IV</b>	<i>Herlitze, Stefan</i>
190296	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Angewandte Bioinformatik / Molekulargenetik von Pilzen</b>	<i>Nowrousian, Minou</i>
190301	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Ausgewählte Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik</b>	<i>Gerwert, Klaus</i>

190304	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Ausgewählte Themen der Bioinformatik</b>	<i>Mosig, Axel</i>
190307	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Mikrobiologie und Genetik</b>	<i>Narberhaus, Franz</i>
190310	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biokatalyse</b>	<i>Tischler, Dirk</i>
190313	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Antibiotikaforschung</b>	<i>Bandow, Julia</i>
190319	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Molekulardynamiksimulationen</b>	<i>Gerwert, Klaus</i>
190322	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekularbiologische und proteinbiochemische Untersuchungen zum plastidären Proteintransport</b> für Master-Studierende	<i>Schünemann, Danja</i>
190328	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Spektroskopie</b>	<i>Gerwert, Klaus</i>
190332	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Heterologe Expression, Reinigung und Charakterisierung pharmakologisch relevanter Membranproteine</b>	<i>Gerwert, Klaus</i>
190338	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Charakterisierung von Rezeptoren und Enzymen verschiedener Signaltransduktionskaskaden</b>	<i>Wunder, Frank</i>
190340	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Geruchsverarbeitung der Taufliege: Vom Gen zum Verhalten</b>	<i>Störkuhl, Klemens</i>
190343	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neuroökologie und funktionelle Genetik</b>	<i>Tollrian, Ralph</i>
190350	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Geruchsverarbeitung der Taufliege: Herstellung und Anwendung von Biosensoren</b>	<i>Störkuhl, Klemens</i>
190355	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekulare Physiologie neuronaler Rezeptoren</b>	<i>Reiner, Andreas</i>
190358	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Methoden der Zellulären Neurobiologie</b>	<i>Reiner, Andreas</i>
190360	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekulare und konventionelle Genetik mit Hyphenpilzen</b>	<i>Kück, Ulrich</i>
190366	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neurobiologie I</b>	<i>Herlitze, Stefan</i>
190368	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Anatomie und Entwicklung des Rückenmarks</b>	<i>Wiese, Stefan</i>
190370	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Überleben und Axonwachstum von Neuronen</b>	<i>Wiese, Stefan</i>

- 190373 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neuron-Glia Interaktionen**  
*Faissner, Andreas*
- 190374 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Transkriptionsfaktoren und Regulation neuronaler Stammzellen**  
*Faissner, Andreas*
- 190375 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Untersuchung der extrazellulären Matrix im visuellen System**  
*Faissner, Andreas*
- 190377 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neurale Stammzellen und gliale Progenitoren**  
*Faissner, Andreas*
- 190378 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Signaltransduktion und GTPasen**  
*Faissner, Andreas*
- 190381 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biotechnologische Methoden der molekularen Neurobiologie**  
*Faissner, Andreas*
- 190382 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Tumor-Stammzellen und Biologie glialer Tumorzellen**  
*Faissner, Andreas*
- 190385 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Zellphysiologie neurodegenerativer und regenerativer Prozesse**  
*Fischer, Dietmar*
- 190388 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Entwicklungsneurobiologie: Neuritenwachstum**  
*Wahle, Petra*
- 190391 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Entwicklungsneurobiologie: Corticale Genexpression**  
*Wahle, Petra*
- 190394 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Moderne Methoden der Transfektion und Analyse von Neuronen**  
*Wiese, Stefan*
- 190397 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Populationsgenetik und Phylogenie**  
*Tollrian, Ralph*
- 190400 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Verhaltensbiologie**  
*Kirchner, Wolfgang H.*
- 190403 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Wildökologische Aktogramme von Säugetieren in ausgewählten Untersuchungsgebieten in NRW**  
*Weigelt, Hartmut*
- 190406 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Parasit-Insektenwirt-Wechselbeziehungen**  
*Schaub, Günter A.*
- 190409 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Bakterien-Insekt-Wechselbeziehungen**  
*Schaub, Günter A.*
- 190412 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Proteinkristallographie**  
*Hofmann, Eckhard*
- 190418 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biodiversität**  
*Tollrian, Ralph*
- 190420 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Evolutionsökologie**  
*Tollrian, Ralph*
- 190424 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekulare Methoden der Evolutionsökologie**  
*Begerow, Dominik*

- 190430 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Entomologie**  
*Kirchner, Wolfgang H.*
- 190433 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Funktionelle Anatomie**  
*Distler-Hoffmann, Claudia*
- 190436 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Phylogenetische Rekonstruktion**  
*Begerow, Dominik*
- 190439 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biotechnologisches Arbeiten in der Mikrobiologie**  
*Narberhaus, Franz*
- 190445 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekulare Maschinen der Photosynthese**  
*Nowaczyk, Marc*
- 190448 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neurobiologie II**  
*Herlitze, Stefan*
- 190451 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Entwicklung von gentherapeutischen Ansätzen zur Neuroregeneration**  
*Fischer, Dietmar*
- 190461 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biodiversity Research (Open Project or Interdisciplinary Project)**  
*Vos, Matthijs*
- 190464 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Introduction to ecological modelling using Matlab**  
*Vos, Matthijs*
- 190469 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Fakultätseigenes Austauschprogramm – LabExchange mit der Universität Osaka (Japan), Bereich Proteinbiochemie und Strukturbiologie**  
*Nowaczyk*
- 190470 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Ecological Field Research**  
*Vos, Matthijs*
- 190481 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Design des photobiologischen Elektronentransports für eine zukünftige H<sub>2</sub>-Produktion**  
*Happe, Thomas*
- 310549 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Sehen, Tasten, Lernen - Neurophysiology of Sensory Processing**  
*Jancke, Dirk*
- 310849 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Activation Dynamics in Sensory Brain Areas**  
*Jancke, Dirk*

Spezialmodul	1. Semesterhälfte	SS 2022	
Vorlesungsnummern:	190 580 (Vorlesung)*, 190 140 (Blockpraktikum), 190 141 (Seminar)		
Titel:	<b>Biotechnologie pflanzlicher Enzyme</b>		
Veranstaltungstyp:	Vorlesung, praktische Arbeiten im Labor, Seminar		
Modul geeignet für:	B.Sc.: nein	M.Sc.: ja	B.A.: nein M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt	Biotechnologie (grün), Molekulare Botanik und Mikrobiologie		
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen	FP I oder III: Botanik, Biochemie, Genetik		
Weitere Zuordnungen auf Anfrage	FP II: Pflanzenphysiologie, Biotechnologie, Molekulare Genetik		
M.Ed.: Prüfungsbereich	Botanik		
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden	Angebot im: SS und WS
Kontaktzeit: 240 h	Selbststudium: 210 h	Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:	Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen		
Name der/des Dozent/innen:	<b>Piotrowski</b>		
Teilnehmerzahl:	1		
Teilnahmevoraussetzungen:	Immatrikulation im Master und ein Aufbaumodul aus dem Angebot im Bereich Molekulare Botanik (z. B. "Molekulare Pflanzenphysiologie") oder Strukturbioogie		
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	wird bekanntgegeben		
Beginn und Ende:	n.V.		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht wurde und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 min) erfolgreich gehalten wurde.		
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:			
Anhand individueller praxisnaher Projekte werden die Teilnehmer/innen an die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragen herangeführt und erlernen sämtliche im Zusammenhang mit wissenschaftlicher Arbeit erforderlichen Grundlagen, sodass sie ein begrenztes Forschungsthema weitgehend selbständig bearbeiten können. Sie erlernen die kompakte, mündliche Vorstellung des Projektes und seiner Ergebnisse durch eine Präsentation in Form eines <u>Vortrages</u> , sowie die ausführliche schriftliche Darstellung durch die Erstellung eines <u>Protokolls</u> , das in seiner äußeren Form an eine Masterarbeit angelehnt ist.			
Inhalt:			
Enzyme sind die Katalysatoren biologischer Systeme. Im Modul werden verschiedene pflanzliche Enzyme untersucht, um ihre molekularen und/oder physiologischen Funktion zu verstehen. Methodisch wird in moderne Techniken der Molekularbiologie und Biochemie (Klonierung, PCR, Sequenzierung, <i>In-vitro</i> -Mutagenese, etc.), Proteinanalytik (Enzymaktivität, Immunologie, Western Blot, Massenspektrometrie) und die Detektion von Pflanzeninhaltsstoffen (HPLC, GC-MS) eingeführt. Im Seminar geben die Teilnehmer abschließend einen Vortrag über das Projekt (theoretischer Hintergrund, Versuchsstrategie, Ergebnisse). In der Vorlesung wird das Themengebiet der grünen Gentechnik umfassend und aktuell behandelt. Sie vermittelt umfassende Kenntnisse über die Herstellung und Anwendung transgener Pflanzen.			
Literatur:			
Aktuelle englischsprachige Originalveröffentlichungen und Übersichtsartikel werden bei der Vorbesprechung zur Verfügung gestellt. Barker, Das Cold Spring Harbor Laborhandbuch für Einsteiger, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2012 Thieman, Palladino, Biotechnologie, Pearson Studium, 2005 Kempken, Gentechnik bei Pflanzen, 5. Aufl., Springer, 2020			
Anmerkungen:			
Ständige Anwesenheit ist erforderlich; Teilnahme an der Vorlesung „Grüne Gentechnik“, die im Sommersemester stattfindet. * Die Teilnahme an der Vorlesung „Grüne Gentechnik“ (nur im SS) wird empfohlen.			



Spezialmodul		1. Semesterhälfte	SS 2022
Vorlesungsnummern:		190 151 (Blockpraktikum), 190 152 (Seminar)	
Titel:		<b>Molekularbiologie der Pflanzen</b>	
Veranstaltungstyp:		praktische Arbeiten im Labor, Seminar	
Modul geeignet für:		B.Sc.: nein	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: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden	Angebot im: SS und WS
Kontaktzeit: 240 h	Selbststudium: 210 h	Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen	
Name der/des Dozent/innen:		<b>Krämer</b> , Piotrowski, Ahmadi, Bernal, Pietzenuk, Poscic, Preite, Quintana, Sanchez Garcia de la Torre, Syllwasschy, Wozniak	
Teilnehmerzahl:		3	
Teilnahmevoraussetzungen:		Bachelor-Abschluss. Ein Aufbaumodul aus dem Masterangebot im Bereich Molekulare Botanik (z. B. "Molekulare Pflanzenphysiologie")	
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		wird bekanntgegeben	
Beginn und Ende:		19.04.–27.05.2022 oder n.V., Seminar n.V.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Abschlussprotokoll</u> abgeben und der <u>Abschlussvortrag</u> erfolgreich gehalten wurde. Keine Note.	
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:			
<p>Die Teilnehmer/innen verfügen nach Abschluss des Moduls anhand eines individuellen Projekts über Kenntnisse aus der aktuellen Forschung sämtliche im Zusammenhang mit wissenschaftlicher Arbeit erforderlichen Grundlagen und können weitgehend selbständig ein begrenztes Forschungsthema bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, das Thema, den theoretischen Hintergrund, die Versuchsstrategie sowie die Ergebnisse mündlich darzustellen (Vortrag) und beherrschen moderne Techniken der Bioinformatik oder Molekularbiologie, Genomik und Biochemie (Klonierung, PCR, Sequenzierung, Northern Blot, Southern Blot, Mutantenanalyse, GFP), Proteinanalytik (Enzymaktivität, Immunologie, Western Blot) und Detektion von Pflanzeninhaltsstoffen (HPLC). Zur Vorbereitung auf das Schreiben einer Masterarbeit wird das Abschlussprotokoll in der Form wie eine solche ausgeführt werden (Abschlussprotokoll).</p>			
Inhalt:			
<p>Das Spezialmodul "Molekulare Pflanzenphysiologie" wird in Form forschungsbezogener, jedoch thematisch eingegrenzter Einzelprojekte durchgeführt, in deren Mittelpunkt aktuelle Forschungsfragen, Arbeitsmethoden, Techniken und Theorien der Pflanzenphysiologie, unter besonderer Berücksichtigung molekularer Aspekte, stehen. Die Durchführung erfolgt in unmittelbarer Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern des Lehrstuhls in deren Forschungslabors. Die Studierenden werden anhand praxisnaher Probleme aus der Forschung an die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragen herangeführt. Begleitende Veranstaltungen in Form von Seminaren und Vorträgen sollen der Einübung unterschiedlicher Möglichkeiten der Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Sachverhalte dienen. Die Themen werden jeweils aktuell gestellt und den folgenden Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls für Pflanzenphysiologie entnommen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metallhomöostase in Arabidopsis thaliana</li> <li>2. Pflanzliche Schwermetalltoleranz und evolutionäre Anpassung</li> <li>3. Phytoremediation und Biofortifikation</li> <li>4. Hormonelle Kontrolle der pflanzlichen Entwicklung</li> <li>5. Physiologie pflanzlicher Membranen</li> <li>6. Steuerung der Genexpression durch exogene und endogene Faktoren</li> <li>7. Physiologie transgener Pflanzen</li> <li>8. Genomik, Bioinformatik, Populationsgenomik anhand Genom-weiter Nukleinsäure-Sequenzdaten</li> </ol>			
Literatur:			
<p>Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 38. Aufl., Springer Spektrum, 2021;  Heldt, Piechulla Pflanzenbiochemie, 5. Aufl., Springer Spektrum, 2014;  aktuelle englischsprachige Originalveröffentlichungen, spezifische Fachliteratur</p>			
Anmerkungen:			
<p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich. Je nach Projekt kann das S-Modul (mehrtägige) Exkursionen beinhalten. Das Modul ist Voraussetzung für die Anfertigung einer M.Sc.- oder M.Ed.-Abschlussarbeit im Lehrgebiet Pflanzenphysiologie.</p>			

Spezialmodul		1. Semesterhälfte		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 154 (Blockpraktikum), 190 155 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekularbiologie der Pflanzen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktische Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: nein	B.A.: ja	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt					
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III:			
		FP II:			
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:		Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:		Krämer, Piotrowski, Ahmadi, Bernal, Pietzenuk, Poscic, Sanchez Garcia de la Torre, Syllwasschy, Wozniak			
Teilnehmerzahl:		5			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.). Erfolgreiche Teilnahme am Aufbau-Modul „Molekulare Biologie und Biotechnologie von Pflanzen und Mikroorganismen“ oder „Molekulare Pflanzenphysiologie“			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		wird bekannt gegeben			
Beginn und Ende:		19.04. – 13.05.2022 oder n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben bei <u>aktiver Teilnahme</u> und wenn der <u>Vortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde. Keine Note.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Die Kandidat/innen können nach Abschluss des Moduls weitgehend selbstständig an aktuellen Forschungsthemen arbeiten. Ziel ist eine Einführung in moderne Methoden des Arbeitens mit Höheren Pflanzen bzw. der Bioinformatik, z.B. DNA-Klonierung, RNA-Isolierung, PCR, Gelelektrophorese, Hybridisierung von Nukleinsäuren (Southern, Northern), transgene Pflanzen sowie Funktionsanalyse von Proteinen (Enzymatik, Immunologie, Western Blot) und Detektion von Pflanzeninhaltsstoffen (HPLC); bioinformatische Analyse Genom-weiter Nukleinsäure-Sequenzdaten. Die Kandidat/innen sind am Ende des Moduls in der Lage, die erarbeiteten Ergebnisse in einen wissenschaftlichen Kontext zu bringen und schriftlich darzustellen (Protokoll).</p>					
Inhalt:					
<p>Die Themen werden individuell ausgegeben. Sie stammen aus dem aktuellen Forschungsprogramm des Lehrstuhls und werden zeitnah gewählt, um Einblicke in aktuelle Forschung zu geben. Die Ergebnisse werden in einem Abschlussbericht zusammen mit einer Einführung in die theoretischen Grundlagen zusammenfassend dargestellt und diskutiert. Durch die experimentelle Arbeit erwerben die Teilnehmer/innen grundlegende Kenntnisse in einigen modernen Methoden der molekularen Pflanzenphysiologie und methodisch-experimentelle Voraussetzungen zur Bewältigung einer Bachelor-Abschlussarbeit im Bereich Pflanzenphysiologie.</p>					
Literatur:					
<p>Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 38. Aufl., Springer Spektrum, 2021;  Heldt, Piechulla Pflanzenbiochemie, 5. Aufl., Springer Spektrum, 2014;  spezifische Fachliteratur</p>					
Anmerkungen:					
<p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich. Je nach Projekt kann das S-Modul (mehrtägige) Exkursionen beinhalten. Das Modul ist Voraussetzung für die Anfertigung einer B.Sc./B.A.-Abschlussarbeit im Lehrgebiet Pflanzenphysiologie</p>					

Spezialmodul		1. Semesterhälfte		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 173 (Vorlesung), 190 174 (Praktikum/Exkursion), 190 175 (Seminar)			
Titel:		<b>Verhaltensanalyse bei Blitzlichtfischen/Sinai, Ägypten</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Exkursion			
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:		FP I/III: Zoologie, Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Herlitze</b>			
Teilnehmerzahl:		1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Aufbaumodul im Bereich der Neurobiologie			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		Noch nicht bekannt wg. Corona			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden aktiv an den Freilandexperimenten teilgenommen haben, ein Protokoll korrekt abgegeben wurde und ein Seminarvortrag (15-20 min) gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse im Bereich der Verhaltensbiologie unter Freilandbedingungen. Weiterhin erlangen die Studierenden Kenntnisse über die besondere Rolle der Biolumineszenz im Ökosystem Korallenriff. Nach Abschluss des Praktikums sind die Studierenden in der Lage selbstständig Videoanalysen (Nachbearbeitung & Protokoll) im Bereich der Verhaltensbiologie durchzuführen und zu interpretieren.					
Inhalte: Planung und Durchführung von verhaltensbiologischen Experimenten unter Freilandbedingungen im Roten Meer. Analyse des Videomaterials während der Nachbearbeitung in Bochum.					
Literatur: <b>P. Martin, P. Bateson</b> (2010): Measuring Behaviour (An Introductory Guide), Cambridge University Press, 3. Auflage; <b>T. Wilson, J.W. Hastings</b> (2013) Bioluminescence Living Lights and Lights for Living Harvard University Press; <b>G.S. Helfman, B.B. Collette, D.E. Facey, B.W. Bowen</b> (2009) The Diversity of Fishes Biology, Evolution, and Ecology, Wiley-Blackwell 2. Auflage; <b>E.A. Widder</b> (2010) Bioluminescence in the Ocean: Origins of Biological, Chemical and Ecological Diversity, Science 328: 704-708; <b>S.H.D. Haddock, M.A. Moline, J.F. Case</b> (2010) Bioluminescence in the Sea, Annu. Rev. Marine Sci. 2: 443-493 Aktuelle Literatur wird angegeben.					
Anmerkungen: Ein Tauchschein ist für die Teilnahme <b>erforderlich</b> .					

Spezialmodul		1. Semesterhälfte		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 176 (Vorlesung), 190 177 (Blockpraktikum), 190 178 (Seminar)			
Titel:		<b>Verhaltensanalyse bei Blitzlichtfischen (Anomalops) auf den Banda Islands, Indonesien</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Exkursion			
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/III: Zoologie, Zellbiologie			
		FP II: Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Herlitze</b> , Huhn			
Teilnehmerzahl:		1-4			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Aufbaumodul im Bereich der Neurobiologie			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		April bis Mai 2022 und September 2022. Falls coronabedingt möglich.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden aktiv an den Freilandexperimenten teilgenommen haben, ein Protokoll korrekt abgegeben wurde und ein Seminarvortrag (15-20 min) gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Nach Ende des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse im Bereich der Verhaltensbiologie unter Freilandbedingungen. Weiterhin erlangen die Studierenden Kenntnisse über die besondere Rolle der Biolumineszenz im Ökosystem Korallenriff. Nach Abschluss des Praktikums sind die Studierenden in der Lage selbstständig Videoanalysen (Nachbearbeitung & Protokoll) im Bereich der Verhaltensbiologie durchzuführen und zu interpretieren.					
Inhalte:					
Planung und Durchführung von verhaltensbiologischen Experimenten unter Freilandbedingungen. Analyse des Videomaterials während der Nachbearbeitung in Bochum.					
Literatur:					
<b>P. Martin, P. Bateson</b> (2010): Measuring Behaviour (An Introductory Guide), Cambridge University Press, 3. Auflage; <b>T. Wilson, J.W. Hastings</b> (2013) Bioluminescence Living Lights and Lights for Living Harvard University Press; <b>G.S. Helfman, B.B. Collette, D.E. Facey, B.W. Bowen</b> (2009) The Diversity of Fishes Biology, Evolution, and Ecology, Wiley-Blackwell 2. Auflage; <b>E.A. Widder</b> (2010) Bioluminescence in the Ocean: Origins of Biological, Chemical and Ecological Diversity, Science 328: 704-708; <b>S.H.D. Haddock, M.A. Moline, J.F. Case</b> (2010) Bioluminescence in the Sea, Annu. Rev. Marine Sci. 2: 443-493					
Aktuelle Literatur wird angegeben.					
Anmerkungen: Ein Tauchschein ist für die Teilnahme <b>erforderlich</b> .					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2022</b>	
Vorlesungsnummern:		190 262 (Vorlesung), 190 263 (Blockpraktikum), 190 264 (Seminar)			
Titel:		<b>Biochemie und molekulare Biologie photosynthetischer Pro- und Eukaryoten</b>			
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		Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Biotechnologie (grün und weiß)			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Biochemie, Botanik, Genetik, Mikrobiologie			
		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biochemie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biochemie der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Baginsky, Nowaczyk, Poetsch, Agne, Hartmann, Hristou, Rödiger</b>			
Teilnehmerzahl:		Max. 8			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A./B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Mindestens ein Aufbaumodul mit biochemischer/biophysikalischer/mikrobiologischer Thematik			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		persönliche Anmeldung, n.V.			
Beginn und Ende:		Vorlesung: n V Seminar: n.V. Dauer: 4/6 Wochen			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht wurden und ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in molekularbiologischen, biochemischen und biotechnologischen Techniken (z.B. Fermentation, Präparation, Massenspektrometrie, spektroskopische Methoden etc.) verfügen. Weitere Erfahrungen umfassen die Präsentation von komplexen Forschungsergebnissen (Seminarvortrag) sowie deren Diskussion vor dem Hintergrund wissenschaftlicher Publikationen zum gleichen Thema (Protokoll).					
Inhalt: a) Ortsgerichtete Mutagenese und Überexpression von (Membran-)Proteinen b) Nach Massenanzucht in Fermentern (bis zu 25 L), Ernte, Aufbruch der Zellen sowie Extraktion von Membranen erfolgt die Reinigung der Proteinkomplexe über diverse HPLC-Schritte bis zur Kristallisationsreife. c) Molekulare Analyse von Protein-Protein-Interaktionen (Oberflächenplasmonenresonanzspektroskopie, mikroskopische Thermophorese) d) Analyse der Phosphorylierung von Proteinen der Thylakoidmembran über plastidäre Proteinkinasen, Untersuchungen zu deren Funktion in der Kurz- und Langzeit Akklimation e) Analysen zum Proteintransport über Chloroplasten-Hüllmembranen f) Massenspektrometrische Identifikation von posttranslationalen Modifikationen g) Untersuchungen zur Proteinstabilität Zum Modul gehören die Vorlesung und das Seminar (siehe Vorlesungsverzeichnis). Aufgrund eines Seminarvortrages wird die erfolgreiche Teilnahme bestätigt.					
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitschrift: Trends in Biotechnology/Trends in Plant Science</li> <li>• Kück, U &amp; Frankenberg-Dinkel, N.: Biotechnology (2015) De Gruyter</li> <li>• Lottspeich, F. &amp; Engels, J.H. : Bioanalytik (3. Auflage 2012) Springer Spektrum</li> </ul>					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 265 (Vorlesung), 190 266 (Blockpraktikum), 190 267 (Seminar)			
Titel:		<b>Biologische Wasserstoffproduktion photosynthetischer Mikroorganismen (Algenbiotechnologie)</b>			
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		Biotechnologie (grün), Molekulare Botanik und Mikrobiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Biochemie, Botanik, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biochemie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Photobiotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Happe</b> , Hemschemeier, Engelbrecht			
Teilnehmerzahl:		4-6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Teilnahme an biochemischen und/oder genetischen Aufbaumodulen			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		Praktikum, 6 Wochen, n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 min) gehalten wird. Das Modul wird nicht benotet.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Wir legen besonderen Wert darauf, dass jede(r) TeilnehmerIn jeweils ein eigenständiges Projekt mit einem individuellen Arbeits- und Aufgabenprogramm bewältigt. Dabei werden Sie individuell betreut werden. Die folgenden Arbeitsmethoden können je nach Fortschreiten des Projektes zur Anwendung kommen:</p> <p>DNA-Klonierung, PCR-Techniken, nicht-radioaktive Nachweismethoden für Southern- und Northern-Blotting, genetische Herstellung von Mutanten, Bestimmung von Nitrogenase- und Hydrogenaseaktivitäten; biotechnologische Untersuchungen zur Wasserstoffproduktion; Algenbiotechnologie; großtechnische Fermenter- und Verfahrenstechnik zur Anzucht von Mikroalgen</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Cyanobakterien und Grünalgen sind die einzig bekannten Organismen, die sowohl eine oxygene Photosynthese als auch eine Wasserstoffproduktion betreiben. Mit Hilfe der beteiligten Enzyme (Hydrogenasen, Nitrogenasen) sind die Organismen in der Lage, biophotolytisch H<sub>2</sub> zu erzeugen. Photobiologische Produktion von Wasserstoff durch Mikroorganismen verspricht eine regenerative Energiequelle aus den in der Natur am meisten vorkommenden Reserven, nämlich Licht und Wasser. Der Kurs soll Kenntnisse dieser grundlegenden Prozesse sowie entsprechende Untersuchungsmethoden vermitteln.</p> <p>Diese Themen werden in der Begleitvorlesung sowie in den Seminarvorträgen vertieft und erweitert.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Literatur wird ausgegeben.</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 268 (Vorlesung), 190 269 (Blockpraktikum), 190 270 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekulare Grundlagen und biotechnologische Aspekte des Stoffwechsels photosynthetischer Mikroorganismen (Enzymtechnologie)</b>			
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		Biotechnologie (weiß), Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Strukturbio- logie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Biochemie, Botanik, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biochemie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Photobiotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Happe</b> , Hemschemeier, Engelbrecht			
Teilnehmerzahl:		4-6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Teilnahme an biochemischen und/oder genetischen Aufbaumodulen			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		Praktikum 6 Wochen n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 min) gehalten wird. Das Modul wird nicht benotet.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Wir legen besonderen Wert darauf, dass jede(r) TeilnehmerIn jeweils ein eigenständiges Projekt mit einem individuellen Arbeits- und Aufgabenprogramm bewältigt. Dabei werden Sie individuell betreut werden. Die folgenden Arbeitsmethoden können je nach Fortschreiten des Projektes zur Anwendung kommen:</p> <p>DNA-Klonierung, PCR-Techniken, nicht-radioaktive Nachweismethoden für Southern- und Northern-Blotting, genetische Herstellung von Mutanten, Bestimmung von Nitrogenase- und Hydrogenaseaktivitäten, Untersuchung von Genexpression durch Reporteranalysen; funktionale Proteinexpression; biotechnologische Untersuchungen zur Wasserstoffproduktion, Biokatalyse, Enzymbiotechnologie</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Cyanobakterien und Grünalgen sind die einzig bekannten Organismen, die sowohl eine oxygene Photosynthese als auch eine Wasserstoffproduktion betreiben. Mit Hilfe der beteiligten Enzyme (Hydrogenasen, Nitrogenasen) sind die Organismen in der Lage, biophotolytisch H<sub>2</sub> zu erzeugen. Photobiologische Produktion von Wasserstoff durch Mikroorganismen verspricht eine regenerative Energiequelle aus den in der Natur am meisten vorkommenden Reserven, nämlich Licht und Wasser. Der Kurs soll Kenntnisse dieser grundlegenden Prozesse sowie entsprechende Untersuchungsmethoden vermitteln.</p> <p>Diese Themen werden in der Begleitvorlesung sowie in den Seminarvorträgen vertieft und erweitert.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Literatur wird ausgegeben.</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich.</p>					

<b>Spezialmodul</b>	<b>nach Vereinbarung</b>			<b>SS 2022</b>
Vorlesungsnummern:	190 271 (Blockpraktikum), 190 272 (Seminar)			
Titel:	<b>Analytik in der Biotechnologie</b>			
Veranstaltungstyp:	Labor-Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt	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	Biochemie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden	Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h	Selbststudium: 140/210 h	Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	AG Mikrobielle Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:	<b>Mügge</b> , Tischler			
Teilnehmerzahl:	max. 4			
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Aufbaumodul im Bereich Molekularbiologie, Biochemie oder Strukturbioogie			
Termin der Vorbesprechung	Die Platzvergabe erfolgt am Ende der vorangehenden Vorlesungszeit im Seminarraum NDEF 06/780. Der Termin wird im Dezember (SS) oder Juni (WS) per Aushang und auf der Homepage des Lehrstuhls für Mikrobiologie bekannt gegeben. In einzelnen Fällen nach Vereinbarung.			
Beginn und Ende:	4 bzw. 6 Wochen, nach Vereinbarung.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse in folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selektion geeigneter Analyseverfahren</li> <li>- Methodenentwicklung chromatographischer Analyseverfahren (Flüssig- und Gas-Chromatographie)</li> <li>- Chromatographie von Proteinen und kleinen Molekülen (Enzymsubstrat- und Produktmix)</li> <li>- Entwicklung von Hochdurchsatz-Screening-Assays</li> </ul> Die Studierenden sind befähigt, die experimentellen Kenntnisse in Form eines Protokolls sowie eines Seminarvortrags darzustellen, wobei im Rahmen des Seminarvortrags zusätzlich der theoretische Hintergrund (z.B. zu Computer-Simulationen oder auch die Limitationen von Mutagenese-Methoden) wird.				
Inhalt: Biotechnologische Entwicklungen aller Art bedürfen wohlgeplanter Experimente und solider Analysemethoden um neue Erkenntnisse sicher zu beschreiben. Forschende müssen daher sehr unterschiedliche Analysemethoden sicher anwenden können. Sowohl instrumenteller Analytik als auch nasschemischen Assays kommt hier eine besondere Bedeutung zu. In diesem Praktikum werden Projekte aus der aktuellen Forschung zu Biotechnologie mit Enzymen vergeben, die einen besonderen Schwerpunkt auf der Entwicklung von Analyseverfahren haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>- enzymgekoppelte Assays</li> <li>- Spektroskopische Analyseverfahren im biotechnologischen Setup</li> <li>- Chromatographie: (GC und HPLC) gekoppelt mit verschiedenen Detektionsmethoden</li> </ul>				
Literatur: aktuelle Fachliteratur				
Anmerkungen: Ständige Anwesenheit ist erforderlich. In Einzelfällen können nach Absprache andere Vereinbarungen getroffen werden. Die Seminare finden semesterbegleitend statt, das Praktikum kann nach Absprache auch in der vorlesungsfreien Zeit geleistet werden.				



<b>Spezialmodul</b>	<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2022</b>	
Vorlesungsnummern:	190273 (Blockpraktikum), 190274 (Seminar)			
Titel:	<b>Revers-genetische Analyse von Genen unbekannter Funktion in der Ackerschmalwand (<i>Arabidopsis thaliana</i>)</b>			
Veranstaltungstyp:	Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt	Molekulare Botanik und Mikrobiologie			
<b>M.Sc. PO 2006:</b> Fachprüfungen	FP I oder III: Botanik, Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage	FP II: Pflanzenphysiologie, Molekulare Genetik, Entwicklungsbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich	Botanik, Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: Stunden 450	Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h	Selbststudium: 210 h	Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	Lehrstuhl für Molekulare und Zelluläre Botanik			
Name der/des Dozent/innen:	<b>Grefen</b>			
Teilnehmerzahl:	1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Mindestens ein A-Modul zu den Themen Molekulargenetik, Biochemie oder Pflanzenphysiologie.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	n.V.			
Beginn und Ende:	n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, ein <u>Literaturseminar</u> (20 Minuten) und ein <u>Ergebnis-Abschlussvortrag</u> (20 Minuten) mit abschließender mündlicher <u>Prüfung</u> (30 Minuten) bestanden wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden, wie man wissenschaftlichen Fragestellungen mit experimenteller Arbeitsweise nachgeht. Die TeilnehmerInnen haben fundierte Kenntnisse zu molekularbiologischen, biochemisch und zellbiologischen Methoden erlernt und können ihre Ergebnisse in Form eines Protokolls und wissenschaftlichen Vortrages vorstellen.				
Inhalt: Unsere Arbeitsgruppe versucht neue Kandidaten zu identifizieren, welche die Insertion von sogenannten „tail-anchored“ (TA) Proteinen in die Membran des Endoplasmatischen Retikulums (ER) ermöglichen. Hierzu haben wir im Vorfeld gezielte Interaktions-Screens durchgeführt und interessante Kandidaten ausgewählt. In direkter Zusammenarbeit mit den MitarbeiterInnen der Arbeitsgruppe wird die/der TeilnehmerIn dieses S-Moduls an der molekularen Charakterisierung eines vielversprechenden Kandidaten beteiligt sein. Folgende Methoden/Themen behandelt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klonierung und allgemeine molekularbiologische Techniken (PCR, Gateway-Klonierung, Gel-Elektrophorese)</li> <li>- Biochemische Methoden (Interaktionsstudien mittels Hefe-2-Hybrid oder Split-Ubiquitin, Proteinanalysen)</li> <li>- Arbeiten mit <i>Agrobacterium tumefaciens</i> zur transienten Transformation von <i>Nicotiana benthamiana</i></li> <li>- Zellbiologische Arbeiten (Lokalisation durch fluorophor-markierte Proteine, Interaktionsstudien mittels ratiometrischer bimolekularer Fluoreszenz-Komplementation)</li> </ul>				
Literatur: Fachliteratur wird themenspezifisch vor Beginn des Moduls mitgeteilt.				
Anmerkungen: Dieses Modul erfordert ständige Anwesenheit. <b>Englischkenntnisse</b> sind erforderlich.				

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 276 (Blockpraktikum), 190 277 (Seminar)			
Titel:		<b>Verhaltensneurobiologie I</b>			
Veranstaltungstyp:		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		FP I oder III: Zoologie, Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie, Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Verhaltensneurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Mark</b>			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Aufbauomodul im Bereich des Lehrstuhls			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas <u>aktiv</u> bei einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl <u>mitarbeiten</u> und die Ergebnisse ihrer Arbeit in einem <u>Protokoll</u> dokumentieren und einen <u>Seminarvortrag</u> (20 min plus Diskussion) über ausgewählte aktuelle Veröffentlichungen halten.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach dem Abschluss des Moduls werden die Studierenden Kenntnisse darüber erworben haben, wie eine neurophysiologische Fragestellung experimentell untersucht wird. Dabei werden sie die Planung, den Aufbau und die Durchführung der Experimente kennengelernt haben und befähigt sein, erhobene Daten zu bewerten, das Experiment in einem Protokoll schriftlich zu dokumentieren und die Ergebnisse ggf. für eine Veröffentlichung aufzuarbeiten. Die Teilnehmer/innen beherrschen die mündliche Kommunikation wissenschaftlicher Ergebnisse, indem sie englische Originalarbeiten in einem englischsprachigen Seminarvortrag vorstellen.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen der Arbeitsgruppe.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charakterisierung von G-Protein-gekoppelten Rezeptoren (GPCRs)</li> <li>2. Physiologische Untersuchungen zum motorischen Lernen</li> <li>3. In vivo Charakterisierung cerebellärer Neurone der Maus</li> <li>4. Verhaltensbiologie der Mäuse</li> </ol>					
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Literatur wird ausgegeben.</p>					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 279 (Blockpraktikum), 190 280 (Seminar)			
Titel:		<b>Verhaltensneurobiologie II</b>			
Veranstaltungstyp:		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: Zoologie, Zellbiologie			
		FP II: Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie, Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Mark</b>			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Aufbaumodul im Bereich des Lehrstuhls			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas <u>aktiv</u> bei einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl <u>mitarbeiten</u> und die Ergebnisse ihrer Arbeit in einem <u>Protokoll</u> dokumentieren und einen <u>Seminarvortrag</u> (20 min plus Diskussion) über ausgewählte aktuelle Veröffentlichungen halten.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach dem Abschluss des Moduls werden die Studierenden Kenntnisse darüber erworben haben, wie eine neurophysiologische Fragestellung experimentell untersucht wird. Dabei werden sie die Planung, den Aufbau und die Durchführung der Experimente kennengelernt haben und befähigt sein, erhobene Daten zu bewerten, das Experiment in einem Protokoll schriftlich zu dokumentieren und die Ergebnisse ggf. für eine Veröffentlichung aufzuarbeiten. Die Teilnehmer/innen beherrschen die mündliche Kommunikation wissenschaftlicher Ergebnisse, indem sie englische Originalarbeiten in einem englischsprachigen Seminarvortrag vorstellen.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen des Lehrstuhls.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zellbiologische und Verhaltensanalyse von Ca<sup>2+</sup> Kanal-Mausmodellen</li> <li>2. Charakterisierung von Signalen mit lichtaktivierten GPCRs</li> <li>3. Physiologische Untersuchungen zu Aggressionen</li> <li>4. In vitro Charakterisierung cerebellärer Neurone der Maus</li> </ol>					
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Literatur wird ausgegeben.</p>					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 281 (Blockpraktikum), 190 282 (Seminar)			
Titel:		<b>Neurobiologie III</b>			
Veranstaltungstyp:		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		FP I oder III: Zellbiologie, Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie, Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Herlitze, Kruse</b>			
Teilnehmerzahl:		2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Aufbaumodul im Bereich des Lehrstuhls			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas <u>aktiv</u> bei einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl <u>mitarbeiten</u> und die Ergebnisse ihrer Arbeit in einem <u>Protokoll</u> dokumentieren und einen <u>Seminarvortrag</u> (20 min plus Diskussion) über ausgewählte aktuelle Veröffentlichungen halten.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach dem Abschluss des Moduls werden die Studierenden Kenntnisse darüber erworben haben, wie eine neurophysiologische Fragestellung experimentell untersucht wird. Dabei werden sie die Planung, den Aufbau und die Durchführung der Experimente kennengelernt haben und befähigt sein, erhobene Daten zu bewerten, das Experiment in einem Protokoll schriftlich zu dokumentieren und die Ergebnisse ggf. für eine Veröffentlichung aufzuarbeiten. Die Teilnehmer/innen beherrschen die mündliche Kommunikation wissenschaftlicher Ergebnisse, indem sie englische Originalarbeiten in einem englischsprachigen Seminarvortrag vorstellen.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen des Lehrstuhls. Es wird 1 Versuchseinheit mit 2 Plätzen angeboten</p> <p>1. In vivo Charakterisierung cerebellärer Neurone der Maus (Kruse)</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Literatur wird ausgegeben.</p>					
<p>Anmerkungen:</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 283 (Blockpraktikum), 190 284 (Seminar)			
Titel:		<b>Neurobiologie IV</b>			
Veranstaltungstyp:		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		FP I oder III: Zellbiologie, Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie, Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Herlitze, Kruse</b>			
Teilnehmerzahl:		2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Aufbaumodul im Bereich des Lehrstuhls			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas <u>aktiv</u> bei einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl <u>mitarbeiten</u> und die Ergebnisse ihrer Arbeit in einem <u>Protokoll</u> dokumentieren und einen <u>Seminarvortrag</u> (20 min plus Diskussion) über ausgewählte aktuelle Veröffentlichungen halten.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach dem Abschluss des Moduls werden die Studierenden Kenntnisse darüber erworben haben, wie eine neurophysiologische Fragestellung experimentell untersucht wird. Dabei werden sie die Planung, den Aufbau und die Durchführung der Experimente kennengelernt haben und befähigt sein, erhobene Daten zu bewerten, das Experiment in einem Protokoll schriftlich zu dokumentieren und die Ergebnisse ggf. für eine Veröffentlichung aufzuarbeiten. Die Teilnehmer/innen beherrschen die mündliche Kommunikation wissenschaftlicher Ergebnisse, indem sie englische Originalarbeiten in einem englischsprachigen Seminarvortrag vorstellen.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen des Lehrstuhls. Es wird eine Versuchseinheit mit 2 Plätzen angeboten</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrophysiologische Analyse des cerebellären Systems (Kruse)</li> </ol>					
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Literatur wird ausgegeben.</p>					
<p>Anmerkungen:</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 296 (Blockpraktikum), 190 297 (Seminar)			
Titel:		<b>Angewandte Bioinformatik / Molekulargenetik von Pilzen</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Botanik, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Bioinformatik, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie, Biotechnologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik, Genetik			
SWS: 18	CP: 15	Workload: Stunden 450		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Lehrstuhl für Molekulare und Zelluläre Botanik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Nowrousian</b>			
Teilnehmerzahl:		1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Mindestens ein A-Modul zu den Themen Molekulargenetik oder Bioinformatik. Schein „Statistische Methoden für Biologen und Geowissenschaftler“ (oder vergleichbare Leistungen) sowie Computergrundkenntnisse erwünscht.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, ein <u>Literatur-Seminarvortrag</u> (20 Minuten) sowie ein <u>Ergebnis-Abschlussvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten wurden und die <u>Abschlussprüfung</u> (30 Minuten mündlich) bestanden wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Molekulargenetik von Pilzen sowie bioinformatischer Anwendungen verfügen (mündliche Prüfung). Gleichzeitig lernen die Teilnehmer/innen, zentrale Methoden und Arbeitstechniken der Molekulargenetik und Bioinformatik anzuwenden und Versuchsergebnisse wissenschaftlich zu dokumentieren (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, wissenschaftliche Sachverhalte mündlich zu präsentieren (Vorträge).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Durch die zunehmende Menge an Sequenz- und Expressionsdaten kann ein tieferes Verständnis biologischer Zusammenhänge nur durch Kenntnis sowohl der experimentellen Herleitung der Daten als auch ihrer computerunterstützten Auswertung erhalten werden. Biologen müssen daher sowohl die Laborarbeit als auch die bioinformatische Auswertung von Ergebnissen beherrschen. In diesem Modul sollen daher Grundkenntnisse bioinformatischer Anwendungen im Rahmen eines Projektstudiums vermittelt werden. Das Praktikum gliedert sich in etwa zur Hälfte in rechnergestützte Auswertung von Sequenz- oder Expressionsdaten aus dem Bereich des Functional Genomics sowie in Laborarbeiten, z. B. zur PCR-Amplifikation, Klonierung und Sequenzierung bisher unbekannter Gene. Eine derartige zweigleisige Ausbildung bildet eine ideale Voraussetzung für viele Arbeiten auf dem Gebiet der Molekularbiologie. Als Versuchsorganismen in diesem Modul werden Hyphenpilze gewählt. Zum einen besitzen sie relativ kleine Genome, von denen mehrere bereits vollständig sequenziert sind, zum anderen sind molekularbiologische Techniken bei vielen Hyphenpilzen bereits gut etabliert. Außerdem sind viele Hyphenpilze von medizinischer oder (agrar-) ökologischer Bedeutung oder sind Modellorganismen für die Grundlagenforschung.</p> <p>Im Rahmen des S-Moduls können z. B. folgende Methoden/Themen behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Charakterisierung von Entwicklungsgenen in Hyphenpilzen</li> <li>- Datenbanksuche, homologie-basierte Gen-Annotation</li> <li>- Phylogenie-Analysen: Erstellung phylogenetischer Stammbäume</li> <li>- Expressionsanalysen mittels quantitativer Real-Time-PCR</li> </ul>					
<p>Literatur:</p> <p>Lesk, Bioinformatik, Spektrum-Verlag; Kück, Praktikum der Molekulargenetik. Fachliteratur wird themenspezifisch vor Beginn des Moduls mitgeteilt.</p>					
<p>Anmerkungen: Dieses Modul erfordert ständige Anwesenheit.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 301 (Blockpraktikum), 190 302 (Seminar)			
Titel:		<b>Ausgewählte Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches 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: Biophysik, Biochemie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Bioinformatik, Biotechnologie, Molekulare Genetik, Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biophysik			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biophysik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Gerwert</b> , Hofmann, Kötting, Lübben, Mosig, Rudack			
Teilnehmerzahl:		16			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, sowie ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls Strategien der molekularen Biophysik hinsichtlich der Expression, Reinigung und funktionellen Analytik von Proteinen. Sie können diese Strategien für die Untersuchung von Proteinen anwenden, und Ergebnisse im aktuellen Forschungskontext diskutieren (Protokoll, Vortrag).					
Inhalt:					
Das S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine Vertiefung ihrer Kenntnisse in molekularer Biophysik unter Verwendung moderner spektroskopischer Methoden (Raman, FTIR, Laserspektroskopie) und Röntgenstrukturanalyse in Verbindung mit biochemischen (Expression, Proteinisolation) und molekularbiologischen Techniken (Mutagenese, Klonierung). Computergestützte Themen beinhalten Computermodellierung und –simulation von Biomolekülen und die Bioinformatik, insbesondere zur Analyse und Klassifikation spektraler und mikroskopischer Daten. Hierzu werden kleinere Aufgaben aus laufenden Forschungsprojekten (Struktur-Funktionsbeziehungen von Makromolekülen) nach Absprache mit den Dozenten zur Bearbeitung ausgegeben.					
Die Themen können aus folgenden Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls ausgewählt werden:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekulare Reaktionsmechanismen von Retinal-bindenden Proteinen (Bakteriorhodopsin, Rhodopsin)</li> <li>• Molekulare Reaktionsmechanismen von GTPasen</li> <li>• Molekulare Reaktionsmechanismen photosynthetischer Proteine</li> <li>• Analyse von Struktur und Dynamik der untersuchten Proteine, Simulation von Strukturänderungen</li> <li>• Struktur und Funktion redoxgetriebener Protonenpumpen (speziell der bakteriellen Cytochromoxidase)</li> <li>• Expression und Struktur-/Funktionsbeziehungen von Schwermetall-translozierenden ATPasen</li> <li>• Expression und Reinigung von G-Protein-bindenden Rezeptoren in Insektenzellen</li> <li>• Proteinstrukturanalyse von ausgewählten membranintegralen und löslichen Proteinen</li> <li>• Analyse und Klassifikation spektraler und mikroskopischer Daten</li> </ul>					
Je nach Interesse kann der Schwerpunkt dabei auf die biophysikalische oder die molekularbiologische Arbeitsrichtung gelegt werden.					
Literatur: Aktuelle Literatur wird angegeben.					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 304 (Blockpraktikum), 190 305 (Seminar)			
Titel:		<b>Ausgewählte Themen der Bioinformatik</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches 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/III: Biophysik, Bioinformatik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Bioinformatik, Biophysik			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biophysik, Genetik, Bioinformatik			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG: Bioinformatik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Mosig</b>			
Teilnehmerzahl:		4			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, sowie ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Die Studierenden beherrschen nach Abschluss des Moduls fortgeschrittene Techniken der computergestützten Analyse von Daten, insbesondere der Analyse von mikroskopischen Bilddaten sowie Sequenzierungsdaten, und können diese unter der Verwendung von Programmiersprachen wie z.B. Matlab oder Python anwenden, um biologische Fragestellungen zu beantworten.					
Inhalt:					
Das S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine Vertiefung ihrer Kenntnisse in Bioinformatik (Analyse von Sequenz, Struktur, Funktion und Evolution von Genen, quantitative Analyse von mikroskopischen Bilddaten) und Molekulardynamik-Simulationen (Methoden der klassisch-mechanischen sowie quantenmechanischen Simulation). Hierzu werden kleinere Aufgaben aus laufenden Forschungsprojekten (Analyse von Bild- und Spektraldaten zur Biomarker-Gewinnung, Struktur-Funktionsbeziehungen von Makromolekülen) nach Absprache mit den Dozenten zur Bearbeitung ausgegeben.					
Die Themen können aus folgenden Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls ausgewählt werden:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse und Klassifikation spektraler und mikroskopischer Daten</li> <li>• Vergleichende Analyse genomischer DNA-Sequenzierungs-Daten</li> <li>• Sequenz, Struktur, Funktion und Evolution von nicht-kodierenden RNAs</li> <li>• Algorithmen zu überwachtem und unüberwachtem maschinellen Lernen und deren Validierung</li> </ul>					
Literatur:					
Aktuelle Literatur wird angegeben.					
Anmerkungen:					



Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 306 (Vorlesung)*, 190 307 (Blockpraktikum), 190 308 (Seminar)			
Titel:		<b>Mikrobiologie und Genetik</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Labor-Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Strukturbiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Mikrobiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Molekulare Genetik			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Mikrobiologie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Biologie der Mikroorganismen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Narberhaus</b> , Aktas, Kaimer			
Teilnehmerzahl:		max. 2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Aufbaumodul im Bereich Molekularbiologie			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		im Seminarraum NDEF 06/780. Die Platzvergabe erfolgt am Ende der vorangehenden Vorlesungszeit. Der Termin wird Ende November oder Mitte Juni per Aushang und auf der Homepage des Lehrstuhls für Mikrobiologie bekannt gegeben.			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> erfolgreich gehalten wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Das Modul vermittelt den Studierenden mikrobiologische, genetische und molekularbiologische Methoden und den Umgang mit DNA, RNA und Proteinen. Am Ende ist der/die Studierende in der Lage, kleine mikrobiologische und genetische Experimente eigenständig zu planen und durchzuführen. Der/die Studierende lernt die erzielten Ergebnisse graphisch aufzuarbeiten und schriftlich (Protokoll) und mündlich (Seminar) zu präsentieren.					
Inhalt: Im Kurs werden projektbezogen regulatorische Prozesse mit genetischen, molekularbiologischen und biochemischen Methoden untersucht. Entsprechend den Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls können folgende Themenbereiche bearbeitet werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bakterielle Stressantwort</li> <li>- RNA-Thermometer</li> <li>- Bakterien-Pflanzen-Interaktion, Phospholipid-Biosynthese</li> </ul>					
Literatur: Knippers, Molekulare Genetik Madigan, Brock; Biology of microorganisms aktuelle Fachliteratur					
Anmerkungen: Ständige Anwesenheit ist erforderlich. In Einzelfällen können nach Absprache andere Vereinbarungen getroffen werden.  * Die Vorlesung „Molekulare Mikrobiologie“ wird im SS angeboten und wird zu allen S-Modulen des Lehrstuhls empfohlen.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 310 (Blockpraktikum), 190 311 (Seminar)			
Titel:		<b>Biokatalyse</b>			
Veranstaltungstyp:		Labor-Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		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		Biochemie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Mikrobielle Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Tischler</b>			
Teilnehmerzahl:		max. 4			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Aufbaumodul im Bereich Molekularbiologie, Biochemie oder Strukturbiologie			
Termin der Vorbesprechung		im Seminarraum NDEF 06/780. Die Platzvergabe erfolgt am Ende der vorangehenden Vorlesungszeit. Der Termin wird Anfang Januar oder Mitte Juni per Aushang und auf der Homepage des Lehrstuhls für Mikrobiologie bekannt gegeben. In einzelnen Fällen nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		4 bzw. 6 Wochen, nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse in folgenden Methoden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefte Kenntnisse in Molekularbiologie und Enzymexpression</li> <li>- Charakterisierung von Enzymen hinsichtlich Aktivität, Stabilität und Anwendung</li> <li>- Entwicklung von Hochdurchsatz-Screening-Assays</li> <li>- Protein Design anwendungsrelevanter Enzyme</li> <li>- Chromatographie bezüglich von Analyten bzw. Proteinen</li> </ul> Die experimentellen Kenntnisse werden über das Protokoll und den Seminarvortrag erfasst. Der theoretische Hintergrund (z.B. zu Computer-Simulationen oder auch die Limitationen von Mutagenese-Methoden) sollen im Seminarvortrag dargestellt und überprüft werden.					
Inhalt: Enzymatische Prozesse, insbesondere zur Herstellung von hochwertigen Feinchemikalien, sind ein wichtiger Bereich der weißen Biotechnologie. Dafür müssen Enzyme charakterisiert und oftmals optimiert werden. Im S-Modul werden dazu die nötigen Techniken der Proteincharakterisierung, Analytik bishin zur Proteinoptimierung mittels Mutagenese vermittelt. In diesem Praktikum werden Projekte aus der aktuellen Forschung zur Enzymoptimierung vergeben: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enzymkaskaden zur Synthese</li> <li>- Neue Oxidoreduktasen für die Biokatalyse</li> <li>- Engineering von Enzymen Erhöhung der Stabilität.</li> </ul>					
Literatur: aktuelle Fachliteratur					
Anmerkungen: Ständige Anwesenheit ist erforderlich. In Einzelfällen können nach Absprache andere Vereinbarungen getroffen werden. Die Vorlesung ist semesterbegleitend, das Praktikum kann nach Absprache auch in der vorlesungsfreien Zeit geleistet werden.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 306 (Vorlesung)*, 190 313 (Blockpraktikum), 190 314 (Seminar)			
Titel:		<b>Antibiotikaforschung</b>			
Veranstaltungstyp:		Labor-Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Strukturbiologie, Biotechnologie (weiß)			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen: Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Mikrobiologie			
		FP II: Molekulare Genetik			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Mikrobiologie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Angewandte Mikrobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Bandow</b>			
Teilnehmerzahl:		max. 5			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master; Aufbaumodul im Bereich Molekularbiologie oder Biotechnologie			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		im Seminarraum NDEF 06/780 Die Platzvergabe erfolgt am Ende der vorangehenden Vorlesungszeit. Der Termin für die Platzvergabe wird Anfang Januar auf der Homepage des Lehrstuhls Biologie der Mikroorganismen bekannt gegeben.			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Min.) erfolgreich gehalten wurde (unbenotet).			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Modulabschluss verfügen Studierende über praktische (Labortätigkeit) und theoretische Kenntnisse (Seminar, Vorlesung) mikrobiologischer, globalanalytischer, molekularbiologischer und genetischer Methoden. Sie lernen eigene Ergebnisse in mündlicher (Vortrag) und schriftlicher Form (Protokoll) zu präsentieren.					
Inhalt: Im Kurs werden mit mikrobiologischen, molekularbiologischen, genetischen und systemweiten analytischen Methoden (Proteomik, Lipidomik) projektbezogen die bakterielle Reaktion auf Antibiotikum-Stress, sowie Antibiotikawirkmechanismen und Targets untersucht (Umgang mit Bakterien, Proteinen, DNA, RNA).					
Literatur: Bryskier, Antimicrobial Agents: Antibacterials and Antifungals Knippers, Molekulare Genetik Madigan, Brock; Biology of microorganisms aktuelle Fachliteratur					
Anmerkungen: Ständige Anwesenheit ist erforderlich. In Einzelfällen können nach Absprache andere Vereinbarungen getroffen werden. Nicht für Studierende geeignet, die bereits am Spezialmodul "Mikrobiologie und Genetik" teilgenommen haben. * Die Vorlesung „Molekulare Mikrobiologie“ wird nur im SS angeboten und wird zu allen S-Modulen des Lehrstuhls empfohlen.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 319 (Blockpraktikum), 190 320 (Seminar)			
Titel:		<b>Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Molekulardynamiksimulationen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: nein
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					
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biophysik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Gerwert, Rudack</b>			
Teilnehmerzahl:		4			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, sowie ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Die Studierenden erlernen Strategien und Methoden der molekularen Biophysik zur Analyse von Struktur und Dynamik von Proteinen durch biomolekulare Simulationen in molekularen Modellen ihrer jeweiligen nativen Umgebung. Sie können diese Strategien für die Untersuchung von Proteinen anwenden und Ergebnisse im aktuellen Forschungskontext diskutieren (Protokoll, Vortrag).					
Inhalt:					
Das S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine Vertiefung ihrer Kenntnisse in molekularer Biophysik unter Verwendung moderner molekulardynamischer Methoden (MM, QM, QM/MM, Docking). Hierzu werden kleinere Aufgaben aus laufenden Forschungsprojekten (Struktur-Funktionsbeziehungen von Makromolekülen) nach Absprache mit den Dozenten zur Bearbeitung ausgegeben.					
Die Themen können aus folgenden Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls ausgewählt werden:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Funktion von Retinal-bindenden Proteinen (mikrobielle Rhodopsine, Rhodopsin)</li> <li>• Struktur und Funktion von GPCRs</li> <li>• Struktur und Funktion von GTPasen (kleine GTPasen, heterotrimere GTPasen)</li> </ul>					
Literatur:					
Aktuelle Literatur wird angegeben.					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 322 (Blockpraktikum), 190 323 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekularbiologische und proteinbiochemische Untersuchungen zum plastidären Proteintransport</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Biochemie, Botanik, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Molekularbiologie pflanzlicher Organellen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Schünemann</b>			
Teilnehmerzahl:		4			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelorarbeit oder A-Modul im Bereich Molekularbiologie oder Biochemie			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung, 4-6 Wochen			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein <u>Seminarvortrag</u> über eine aktuelle Publikation, ein <u>Abschlussvortrag</u> über die Inhalte des Moduls (je 20 Minuten) erfolgreich gehalten und ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht wurden. Das Modul wird nicht benotet. Der Seminarvortrag und der Abschlussvortrag sollen in englischer Sprache gehalten werden.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach Ende des Moduls haben die Studierenden zentrale Techniken der Molekularbiologie und der Proteinbiochemie erlernt und verfügen zudem über einen Überblick über Proteinsortierungsmechanismen in pflanzlichen Organellen. Darüber hinaus können sie Experimente protokollieren (Protokoll), Versuchsergebnisse bewerten, zusammenfassen und wissenschaftliche Sachverhalte präsentieren (Vorträge).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Über 95 % der chloroplastidären Proteine sind im Kern kodiert und müssen daher über Proteinsortierungsmechanismen aus dem Cytosol zu ihren chloroplastidären Bestimmungsorten geleitet werden. Dieses Problem ist kompliziert, da bei der Zielsteuerung der Proteine zum Chloroplasten zwischen sechs Bestimmungsorten unterschieden werden muß (äußere und innere Hüllmembran, Intermembranraum, Stroma, Thylakoidmembran, Thylakoidlumen). Im Rahmen des S-Moduls werden die Studierenden Experimente zur Aufklärung dieser Mechanismen durchführen. Es werden verschiedene molekularbiologische und proteinchemische Techniken erlernt (z. B. Synthese von rekombinanten Proteinen durch Überexpression in Bakterien und in vitro Translation, Herstellung von Deletions- und Punktmutationskonstrukten verschiedener Proteine, yeast-two-hybrid System zur Analyse von Protein-Protein-Interaktionen, Proteinauffrennung durch FPLC).</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 37. Aufl., Spektrum-Verlag, 2014  Heldt, Pflanzenbiochemie, 4. Aufl., Spektrum-Verlag, 2008</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich. Ein halber Tag pro Woche kann für andere Pflichtveranstaltungen genutzt werden.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 328 (Blockpraktikum), 190 329 (Seminar)			
Titel:		<b>Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Spektroskopie</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt		Strukturbiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I/III: Biophysik, Biochemie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich					
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biophysik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Gerwert</b> , Kötting, Lübben			
Teilnehmerzahl:		8			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, sowie ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls Strategien der molekularen Biophysik hinsichtlich der spektroskopischen Analyse von Proteinen, Zellen oder Gewebe. Sie können diese Strategien für die Untersuchung von Proteinen, Zellen oder Gewebe anwenden, und Ergebnisse im aktuellen Forschungskontext diskutieren (Protokoll, Vortrag).					
Inhalt:					
Das S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine Vertiefung ihrer Kenntnisse in molekularer Biophysik unter Verwendung moderner spektroskopischer Methoden (Raman, FTIR, Laserspektroskopie). Hierzu werden kleinere Aufgaben aus laufenden Forschungsprojekten (Struktur-Funktionsbeziehungen von Makromolekülen) nach Absprache mit den Dozenten zur Bearbeitung ausgegeben.					
Die Themen können aus folgenden Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls ausgewählt werden:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekulare Reaktionsmechanismen von Retinal-bindenden Proteinen (Bakteriorhodopsin, Rhodopsin)</li> <li>• Molekulare Reaktionsmechanismen von GTPasen</li> <li>• Struktur und Funktion redoxgetriebener Protonenpumpen (speziell der bakteriellen Cytochromoxidase)</li> <li>• Struktur-/Funktionsbeziehungen von Schwermetall-translozierenden ATPasen</li> <li>• Untersuchung von Zellen und Gewebe mit konfokaler Ramanmikroskopie oder FTIR-Mikroskopie</li> <li>• Untersuchung von Körperflüssigkeiten (Blut, Urin oder Liquor) mit FTIR-Spektroskopie</li> <li>• Analyse und Klassifikation spektraler und mikroskopischer Daten</li> </ul>					
Literatur:					
Aktuelle Literatur wird angegeben.					
Anmerkungen:					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2022</b>	
Vorlesungsnummern:		190 332 (Blockpraktikum), 190 333 (Seminar)			
Titel:		<b>Heterologe Expression, Reinigung und Charakterisierung pharmakologisch relevanter Membranproteine</b>			
Veranstaltungstyp:		Seminar, praktisches Arbeiten			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biotechnologie (rot, weiß oder grün)			
<b>M.Sc. PO 2006:</b> Fachprüfungen		FP I oder III: Biochemie, Biophysik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Strukturbioogie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biophysik			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biophysik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Gerwert</b> , Hofmann, Kötting, Lübben			
Teilnehmerzahl:		10			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, sowie ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:  Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls Strategien der molekularen Biotechnologie hinsichtlich der Expression, Reinigung und funktionellen Analytik von pharmakologisch relevanten Membranproteine. Sie können diese Strategien für die Untersuchung eines Membranproteins anwenden, und Ergebnisse im funktionellen Forschungskontext diskutieren (Protokoll, Vortrag).</p>					
<p>Inhalt:  Das S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine Vertiefung ihrer Kenntnisse in Molekularer Biologie, Mikrobiologie, Biotechnologie, Bioinformatik und Biophysik.</p> <p>Ausgehend von der Kultivierung von Mikroorganismen (<i>Escherichia coli</i>, <i>Rhodobacter sphaeroides</i>, <i>Sulfolobus solfataricus</i> oder <i>Halobacterium salinarum</i>) im Maßstab bis 20 L unter Verwendung eines Fermentersystems werden Cytoplasmamembranen isoliert. Periphere Membranproteine werden aus der nichtpartikulären Fraktion gewonnen. Integrale Membranproteine werden durch Detergenzsolubilisierung extrahiert und mit Hilfe moderner FPLC-Apparaturen chromatographisch gereinigt.</p> <p>Die gereinigten Proteine werden mit biochemischen und biophysikalischen Methoden funktionell geprüft (Enzymaktivitäten, Bindung von Radioliganden), gegebenenfalls in die Lipidphase rekonstituiert und mit spektroskopischen Methoden charakterisiert (UV/VIS, Fluoreszenz, FT-IR).</p> <p>Zum Einsatz kommen außerdem Methoden der Genklonierung und ortsspezifischer Mutagenese.</p> <p>Derzeit werden folgende Themen angeboten:  Isolierung und Charakterisierung des <math>\beta</math>-adrenergen Rezeptors aus Ratte (ein GPCR)  von Bacteriorhodopsin aus <i>Halobacterium salinarum</i> (analog GPCR)  von bakteriellen Cu-ATPasen (homolog zur mutierten ATPase bei Menkes- und Wilson-Krankheit)  von bakteriellen ABC-Transportern (homolog zu Proteinen, die bei verschiedenen Humankrankheiten betroffen sind)  von kleinen und heterotrimeren G-Proteinen (Proto-Onkoproteine)</p> <p>Je nach Interesse kann eines der genannten Themen bearbeitet werden und der analytische Schwerpunkt auf unterschiedliche, im Lehrstuhl verfügbare Arbeitstechniken gelegt werden.</p>					
Literatur: Aktuelle Literatur wird angegeben.					
Anmerkungen:					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2022</b>	
Vorlesungsnummern:		190 338 (Blockpraktikum), 190 339 (Seminar)			
Titel:		<b>Charakterisierung von Rezeptoren und Enzymen verschiedener Signaltransduktionskaskaden</b>			
Veranstaltungstyp:		Blockpraktikum			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: nein	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
<b>M.Sc. PO 2006:</b> Fachprüfungen		FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Molekulare Genetik			
M.Ed.: Prüfungsbereich					
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Bayer AG, Wuppertal			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Wunder</b>			
Teilnehmerzahl:		1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Immatrikulation im M.Sc., Aufbau- oder Spezialmodul mit zellbiologischem oder tierphysiologischem Inhalt.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n. V., Anmeldung: Frank.Wunder@bayer.com			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über erweiterte theoretische und experimentelle Kenntnisse aus folgenden Bereichen: allgemeine zellbiologische und molekularbiologische Methoden, Lumineszenz- und Fluoreszenzmessungen, Reporterassays					
Inhalt: Die kardiovaskulären und olfaktorischen Signaltransduktionskaskaden sind komplexe Proteinnetzwerke, deren genaue Komposition noch nicht vollständig aufgeklärt ist. Neu identifizierte Proteine sollen durch rekombinante Expression in Reporterzelllinien und ggf. biochemisch näher charakterisiert werden. Die Untersuchungen werden mit Hilfe von Lumineszenz- und/oder Fluoreszenzmessungen durchgeführt.					
Literatur: Aktuelle Literatur wird ausgegeben.					
Anmerkungen:					



<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2022</b>	
Vorlesungsnummern:		190 340 (Blockpraktikum), 190 341 (Seminar)			
Titel:		<b>Geruchsverarbeitung der Taufliede: vom Gen zum Verhalten</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
<b>M.Sc. PO 2006:</b> Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Molekulare Genetik, Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Genetik			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Zellphysiologie, AG Sinnesphysiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Störkuhl</b>			
Teilnehmerzahl:		2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V., ND 4/30			
Beginn und Ende:		n.V., 4 bzw. 6 Wochen ganztägig			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Funktion der Morphologie, Physiologie, Entwicklungsbiologie und Verhaltensbiologie der Insekten verfügen. Gleichzeitig lernen die Teilnehmer/innen zentrale Methoden und Arbeitstechniken der Neurogenetik anzuwenden und Versuchsergebnisse zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Vortrag).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>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.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Genetik: Einführung in die Morphologie des Gehirns von Drosophila insbesondere des Geruchsystems Nachweisverfahren zur Darstellung neuronales Strukturen im larvalen und adulten ZNS</li> <li>2. Gal-4 System Ansetzen von Kreuzungen und Einführung in das Gal4 System als moderne neurogenetische Methode Anfertigung von Präparaten zur Konfokalmikroskopie und Elektrophysiologie</li> <li>3. Elektrophysiologie Durchführung von elektrophysiologischen Messungen an der Antenne sowie der Vermittlung der entsprechenden Grundlagen.</li> <li>4. Verhalten Einführung in das geruchbedingte Verhalten und genetisch bedingte Verhaltensänderung. Durchführung eines Verhaltenstests (Trap assay, T-maze assay)</li> </ol>					
<p>Literatur:</p> <p>Es wird während des Praktikums auf Primärliteratur hingewiesen.</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Es werden Kenntnisse aus dem Bereiche der eukaryontischen Genetik am Beispiel des Modells Drosophila melanogaster vorausgesetzt. Die Mitarbeit an aktuellen Projekten in der Arbeitsgruppe wird gewünscht. Die Teilnahme am vorhergehenden A-Modul wäre daher wünschenswert.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 343 (Blockpraktikum) 190 344 (Seminar)			
Titel:		<b>Neuroökologie und funktionelle Genetik</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.:Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Tollrian, Weiss</b>			
Teilnehmerzahl:		max. 10			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Prüfungsmodalitäten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> (Laborprotokoll und S-Modul-Bericht) eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbständig wissenschaftliche Projekte zu planen und durchzuführen</li> <li>• zur schriftlichen und mündlichen Präsentation von Daten</li> <li>• molekularmethodische Verfahren: PCR, qPCR, reverse Transkription, in vitro translation, TOPO cloning, RNAi und CRISPR/Cas, Mikroinjektionen, Immunhistochemie, Immunocytochemie</li> <li>• Bildgebende Verfahren (u.a. cLSM, Epifluoreszenz)</li> <li>• Sanger Sequenzierung</li> <li>• Datenanalyse mit R</li> </ul>					
<p>Inhalt:</p> <p>Die Studierende arbeiten selbstständig bzw. in Kleingruppen an einem aktuellen Forschungsprojekt des Lehrstuhls für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere mit und untersuchen eine eigene Fragestellung, die sich mit speziellen Aspekten der Neuroökologie oder funktionellen Genetik beschäftigt. Dabei wird untersucht wie Organismen mit ihrer Umwelt interagieren, um sich an Veränderungen anpassen zu können.</p> <p>Nach der Einführung in die Labor- und Analysemethoden erarbeiten die Studierenden die Datengrundlage für die gestellte wissenschaftliche Frage, werten diese mit Spezialprogrammen am Lehrstuhl aus und testen verschiedene alternative Hypothesen statistisch.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Mulhardt, Cornel; „Der Experimentator Molekularbiologie / Genomics</p> <p>Knippers, Rolf; „Molekulare Genetik“ 11. Auflage. ISBN: 9783132426375</p> <p>Wolpert, Lewis; „Principles of Development“ 5th Edition. ISBN-10: 0199678146</p> <p>Brönmark, Christer &amp; Hansson, Lars-Anders; “Chemical Ecology in Aquatic Systems” 1st Edition ISBN-13: 9780199583096</p> <p>Weitere Literatur wird bekannt gegeben.</p>					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		Nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 350 (Blockpraktikum) 190 351, (Seminar)			
Titel:		<b>Herstellung und Anwendung von Biosensoren</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biotechnologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Genetik, Neurobiologie			
		FP II: molekulare Genetik, Biotechnologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Genetik, Zellbiologie, Biochemie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SoSe und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Sinnesphysiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Störtkuhl</b>			
Teilnehmerzahl:		2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V., ND 4/30			
Beginn und Ende:		n.V., 4 bzw. 6 Wochen ganztägig			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CPs werden vergeben, wenn ein korrektes Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag (20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Funktion und des Aufbaus von Biosensoren, verfügen. Gleichzeitig lernen die Teilnehmer/innen zentrale Methoden und Arbeitstechniken anzuwenden und Versuchsergebnisse zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Vortrag).					
Inhalt: Schwerpunkte des Praktikums sollen der Aufbau und die Herstellung von biologischen Messfühlern sein. Die Studierenden erlernen spezielle Inhalte der biotechnologischen Messtechnik. Grundlegende Themen: <ol style="list-style-type: none"> <li>Genetik: Erstellen von Vektor-Konstrukten für die Expression von Rezeptoren insbesondere von Rezeptoren des Geruchsystems von Invertebraten und Vertebraten in externen Expressionssystemen</li> <li>Zellphysiologie DNA, RNA und Proteinbiosynthese, Signaltransduktion, Ligandenbindung</li> <li>Elektrophysiologie Durchführung von elektrophysiologischen Messungen an Oozyten von <i>Xenopus laevis</i> sowie der Vermittlung der entsprechenden Grundlagen.</li> <li>Biotechnologie Aufbau und Herstellung artifizieller Membranen in Anlehnung an ein biologisches System unter anderem für den Gebrauch mit membrangebundenen Rezeptoren</li> </ol>					
Literatur: Es wird während des Praktikums auf Primärliteratur hingewiesen.					
Anmerkungen: Es werden Kenntnisse aus dem Bereich der Elektrophysiologie und der eukaryotischen Genetik am Beispiel des Modells <i>Drosophila melanogaster</i> vorausgesetzt. Die Mitarbeit an aktuellen Projekten in der Arbeitsgruppe wird gewünscht. Die Teilnahme am vorhergehenden A-Modul wäre daher wünschenswert.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 355 (Blockpraktikum), 190 356 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekulare Physiologie neuronaler Rezeptoren</b>			
Veranstaltungstyp:		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, Biotechnologie (rot)			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Zellbiologie			
		FP II: Neurobiologie, Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		NG Zelluläre Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Reiner</b>			
Teilnehmerzahl:		1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB oder Immatrikulation im Masterstudiengang sowie erfolgreiche Teilnahme an einem A-Modul mit molekularbiologischen, biochemischen, biophysikalischen und/oder zellbiologischen Inhalten.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		wird bekanntgegeben Anmeldung: Hr. Reiner, ND 5/29			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> vorliegt, die gesammelten Daten hinterlegt wurden und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) in englischer Sprache gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Anhand eines individuellen, experimentellen und praxisnahen Projektes werden die Teilnehmer/innen an die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen herangeführt. Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden unter Anleitung eigenständig Experimente durchgeführt und diese dokumentiert, sowie Einblick in deren Planung und Bewertung erhalten. Die Teilnehmer/innen haben außerdem erste Erfahrung im Umgang mit Primärliteratur gesammelt, das Projekt oder ein verwandtes Thema in Form eines Vortrags präsentiert und in einer schriftlichen Arbeit, die in ihrer äußeren Form an eine Masterarbeit angelehnt ist, zusammengefasst. Je nach Themenschwerpunkt kann der/die Studierende am Ende des Moduls molekularbiologische, biochemische oder biophysikalisch-spektroskopische Kenntnisse und Arbeitstechniken anwenden.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Im Rahmen des Forschungsschwerpunktes der Nachwuchsgruppe Zelluläre Neurobiologie werden molekulare und zelluläre Mechanismen der synaptischen Signalleitung untersucht. Dabei nutzen wir u.a. chemisch-optogenetische Methoden, um mechanistische und pharmakologische Aspekte von neurotransmitter-gesteuerten Rezeptoren zu untersuchen.</p> <p>Die Thematik wird unter Berücksichtigung der Interessen und Vorkenntnisse der/des Studierenden festgelegt. Dabei können folgende Techniken zur Anwendung kommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekularbiologische Techniken (mikrobiologisches Arbeiten, PCR, Gelelektrophorese, Klonierung)</li> <li>• Proteinreinigung und biochemische Charakterisierung (Expression, Einbau unnatürlicher Aminosäuren, Chromatographie, SDS-PAGE, Western-Blots)</li> <li>• Spektroskopische Untersuchungen und Bindungsstudien</li> </ul>					
<p>Literatur:</p> <p>Cellular and Molecular Neurophysiology, Constance Hammond, Academic Press Weitere aktuelle Fachliteratur wird zur Vorbereitung angegeben.</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 358 (Blockpraktikum), 190 359 (Seminar)			
Titel:		<b>Methoden der Zellulären Neurobiologie</b>			
Veranstaltungstyp:		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			
		FP II: Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		NG Zelluläre Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Reiner</b>			
Teilnehmerzahl:		1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB oder Immatrikulation im Masterstudiengang sowie erfolgreiche Teilnahme an einem A-Modul mit molekularbiologischen, zellbiologischen und/oder neurobiologischen Inhalten.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		wird bekanntgegeben Anmeldung: Hr. Reiner, ND 5/29			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> vorliegt, die gesammelten Daten hinterlegt wurden und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) in englischer Sprache gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Anhand eines praxisnahen, experimentellen Projektes werden die Teilnehmer/innen an die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen herangeführt. Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden unter Anleitung eigenständig Experimente durchgeführt und diese dokumentiert, sowie Einblick in deren Planung und Bewertung erhalten. Die Teilnehmer/innen haben außerdem erste Erfahrung im Umgang mit Primärliteratur gesammelt, das Projekt oder ein verwandtes Thema in Form eines Vortrags präsentiert und in einer schriftlichen Arbeit, die in ihrer äußeren Form an eine Masterarbeit angelehnt ist, zusammengefasst.</p> <p>Je nach Themenschwerpunkt kann der/die Studierende am Ende des Moduls molekularbiologische, zellbiologische, mikroskopische oder elektrophysiologische Arbeitstechniken anwenden.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Im Rahmen des Forschungsschwerpunktes der Nachwuchsgruppe Zelluläre Neurobiologie werden molekulare und zelluläre Mechanismen der synaptischen Signalleitung untersucht. Dabei nutzen wir u.a. chemisch-optogenetische Methoden, um die Funktion von neurotransmitter-gesteuerten Rezeptoren zu untersuchen.</p> <p>Die Thematik wird unter Berücksichtigung der Interessen und Vorkenntnisse der/des Studierenden festgelegt. Dabei können folgende Techniken zur Anwendung kommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekularbiologische Techniken (mikrobiologisches Arbeiten, PCR, Gelelektrophorese, Klonierung)</li> <li>• Zellkultur und heterologe Expression von neurotransmitter-gesteuerten Rezeptoren</li> <li>• Imaging und Elektrophysiologie (<i>patch-clamp</i>) in Kombination mit optischer Stimulation</li> </ul>					
<p>Literatur:</p> <p>Cellular and Molecular Neurophysiology, Constance Hammond, Academic Press</p> <p>Weitere aktuelle Fachliteratur wird zur Vorbereitung angegeben.</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich.</p>					

Spezialmodul		Nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190360 (Blockpraktikum), 190361 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekulare und konventionelle Genetik mit Hyphenpilzen</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Molekulare Genetik			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik, Genetik			
SWS: 18	CP: 15	Workload: Stunden 450		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 3 Tage wöchentlich + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AK Allgemeine und Molekulare Botanik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Kück, Teichert</b>			
Teilnehmerzahl:		Nach Absprache			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Für dieses S-Modul werden bevorzugt Kandidaten ausgewählt, die genetische Vorkenntnisse besitzen und auch Interesse zeigen, Tetradenanalysen bei Arten der Gattungen <i>Sordaria</i> durchzuführen			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, ein <u>Literatur-Seminarvortrag</u> (20 Minuten) sowie ein <u>Ergebnis-Abschlussvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten wurden und die <u>Abschlussprüfung</u> (30 Minuten mündlich) bestanden wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der molekularen konventionellen Genetik von Hyphenpilzen (mündliche Prfg.). Gleichzeitig können die Teilnehmer/innen zentrale Methoden und Arbeitstechniken der Molekulargenetik anwenden und Versuchsergebnisse wissenschaftlich dokumentieren (Protokoll). Ebenso werden sie statistische Methoden anwenden, um Ergebnisse der konventionellen Genetik auszuwerten.					
Inhalt: Dieses S-Modul wird als Projektstudium durchgeführt. In dem Modul sollen die Studenten Mutanten des Hyphenpilzes <i>Sordaria macrospora</i> für genetische Kreuzungen und nachfolgende molekulare Analysen nutzen.  1) Konventionelle Kreuzung um Repressorgene zu charakterisieren 2) Molekulargenetische Charakterisierung von Ascosporeisolationen von <i>Sordaria macrospora</i>  Es werden u.a. folgende Techniken eingesetzt: - Tetradenanalyse und statistische Auswertung - PCR-Amplifikationen ( <u>P</u> olymerase <u>C</u> hain <u>R</u> eaction) - Auswertung von Nukleinsäure- und Proteinsequenzen					
Literatur & Hintergrundwissen: U Kück (Hrsg.) Praktikum der Molekulargenetik. Springer Verlag, Heidelberg (2005) U. Kück, M. Nowrousian, B. Hoff, I. Engh: Schimmelpilze. Springer Verlag, Heidelberg (2009) Fachliteratur wird themenspezifisch vor Beginn des Moduls mitgeteilt.					
Anmerkungen: Dieses Modul erfordert ständige Anwesenheit.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 366 (Blockpraktikum), 190 367 (Seminar)			
Titel:		<b>Neurobiologie I</b>			
Veranstaltungstyp:		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		FP I oder III: Zellbiologie, Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie, Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Herlitze</b> , Huhn, Siveke, Spoida, Poding			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Aufbaumodul im Bereich des Lehrstuhls			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas <u>aktiv</u> bei einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl <u>mitarbeiten</u> und die Ergebnisse ihrer Arbeit in einem <u>Protokoll</u> dokumentieren und einen <u>Seminarvortrag</u> (20 min plus Diskussion) über ausgewählte aktuelle Veröffentlichungen halten.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach dem Abschluss des Moduls werden die Studierenden Kenntnisse darüber erworben haben, wie eine neurophysiologische Fragestellung experimentell untersucht wird. Dabei werden sie die Planung, den Aufbau und die Durchführung der Experimente kennengelernt haben und befähigt sein, erhobene Daten zu bewerten, das Experiment in einem Protokoll schriftlich zu dokumentieren und die Ergebnisse ggf. für eine Veröffentlichung aufzuarbeiten. Die Teilnehmer/innen beherrschen die mündliche Kommunikation wissenschaftlicher Ergebnisse, indem sie englische Originalarbeiten in einem englischsprachigen Seminarvortrag vorstellen.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen des Lehrstuhls.</p> <p>Wahlweise werden 3 Versuchseinheiten mit je 2 Plätzen angeboten</p> <p>1 und 2. Charakterisierung von G-Protein-gekoppelten Rezeptoren (GPCRs) (Herlitze, Spoida)</p> <p>3. Biolumineszenz und Fluoreszenz bei Meerestieren (Huhn/Poding)</p> <p>4. Zelluläre Plastizität im Kleinhirn (Siveke)</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Literatur wird ausgegeben.</p>					
Anmerkungen:					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2022</b>	
Vorlesungsnummern:		190 368 (Blockpraktikum), 190 369 (Seminar)			
Titel:		<b>Anatomie und Entwicklung des Rückenmarks</b>			
Veranstaltungstyp:		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: Zellbiologie, Genetik			
		FP II: Entwicklungsbiologie, Molekulare Genetik, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereiche		Zellbiologie, Genetik			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h	Selbststudium: 210 h	Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung			
Lehrbereich:		AG Molekulare Zellbiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Wiese</b>			
Teilnehmerzahl:		2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Teilnahme am A-Modul (Faissner / Wiese) oder vergleichbares.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		6-wöchiges Praktikum im laufenden Semester oder in der vorlesungsfreien Zeit			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht sowie ein <u>Literatur- und ein Ergebnisvortrag</u> geleistet wurden.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Anleitung zum selbstständigen molekularbiologischen Arbeiten wie Transfektion, Klonieren, Exprimieren, Westernblot, Immunhistochemie. Zellkulturtechniken, wie Halten von Zelllinien in Dauerkultur, Präparation von Stammzellen und primären Zellen aus dem Rückenmark oder dem Gehirn. Histologische Techniken wie das Anfertigen von Schnittpräparaten. Anatomie und Entwicklung des Rückenmarks. Erkrankungen des motorischen Systems. Die erhaltenen Ergebnisse sollen verschriftlicht werden (Protokoll). Im Rahmen des Seminars soll ein Vortrag zu aktuellen Forschungsergebnissen (Literaturvortrag) sowie ein Vortrag zu den eigenen Ergebnissen gehalten werden (Abschlussvortrag).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Im Rahmen des Schwerpunkts der Forschungsaktivitäten der AG Molekulare Zellbiologie sollen histologische Techniken und auch zellbiologische Techniken erlernt werden, die zum Forschungsgebiet Entwicklung des Rückenmarks auch im weiteren Sinne gehören. Innerhalb der Arbeitsgruppe beschäftigen wir uns mit Matrixmolekülen, die Überleben von Nervenzellen des Rückenmarks fördern oder verhindern..</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Principle of Neural Sciences, E.R. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessell (Hrsg.), Academic Press, 5<sup>th</sup> Ed. 2013  Neurowissenschaften, M.F. Bear, B.W. Connors, M.A. Paradiso. 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2009  Alberts Bray Hopkin Johnson Lewis Raff Roberts Walter, Lehrbuch der molekularen Zellbiologie 3. Auflage  ISBN 3-527-31160-2</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Es handelt sich um ein Laborpraktikum, bei dem an aktuellen Forschungen mitgeforscht wird.</p>					



Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 370 (Praktikum), 190 371 (Seminar)			
Titel:		<b>Überleben und Axonwachstum von Neuronen</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktikum, 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		FP I oder III: Zellbiologie, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage.		FP II: Entwicklungsbiologie, Molekulare Genetik, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereiche		Zellbiologie, Genetik			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Molekulare Zellbiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Wiese, Stuppardt</b>			
Teilnehmerzahl:		2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master, Teilnahme am A-Modul (Faissner / Wiese) oder vergleichbar.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		6-wöchiges Praktikum im laufenden Semester oder in der vorlesungsfreien Zeit			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht sowie ein <u>Literatur-</u> und ein <u>Ergebnisvortrag</u> geleistet wurden.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Anleitung zum selbstständigen molekularbiologischen Arbeiten, wie Transfektion, Klonieren, Exprimieren, Westernblot, Immunhistochemie. Zellkulturtechniken, wie Halten von Zelllinien in Dauerkultur, Präparation von Stammzellen und/oder primären Zellen aus dem Rückenmark oder dem Gehirn. Histologische Techniken wie das Anfertigen von Schnittpräparaten. Anatomie und Entwicklung des Rückenmarks. Erkrankungen des motorischen Systems. Die erhaltenen Ergebnisse sollen verschriftlicht werden (Protokoll). Im Rahmen des Seminars soll ein Vortrag zu aktuellen Forschungsergebnissen (Literaturvortrag) sowie ein Vortrag zu den eigenen Ergebnissen gehalten werden (Abschlussvortrag).					
Inhalt:					
Im Rahmen des Schwerpunkts der Forschungsaktivitäten der AG Molekulare Zellbiologie sollen molekularbiologische Techniken (klonieren, exprimieren) und auch zellbiologische Techniken erlernt werden, die im zum Forschungsgebiet Axonwachstum und Regeneration auch im weiteren Sinne gehören. Innerhalb der Arbeitsgruppe beschäftigen wir uns mit Matrixmolekülen, die Überleben und Axonwachstum fördern oder verhindern. Auch die Regeneration von Motoneuronen aus Stammzellen wird in vivo und in vitro untersucht. Transgene Techniken zur Transfektion von Nervenzellmodellen in Kultur werden außerdem angewendet.					
Literatur:					
Principle of Neural Sciences, E.R. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessell (Hrsg.), Academic Press, 5 <sup>th</sup> Ed. 2013 Neurowissenschaften, M.F. Bear, B.W. Connors, M.A. Paradiso. 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2009 Alberts Bray Hopkin Johnson Lewis Raff Roberts Walter, Lehrbuch der molekularen Zellbiologie 3. Auflage ISBN 3-527-31160-2					
Anmerkungen:					
Es handelt sich um ein Laborpraktikum, bei dem an aktuellen Forschungen mitgeforscht wird.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 373 (Blockpraktikum), 190 238 und 190 384 (Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		<b>Neuron-Glia Interaktionen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, 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: Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Zellbiologie			
		FP II: Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich					
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner, Roll, Wegrzyn</b>			
Teilnehmerzahl:		1-2 pro Kurs			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master und ein Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Mikrobiologie oder Biochemie, sowie Teilnahme an einer Vorlesung in Zellbiologie und/oder Neurowissenschaften.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung, 6 Wochen ganztägig			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein <u>Abschlussvortrag</u> (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über die Interaktionen von Neuronen und Gliazellen während der Entwicklung und Reifung des zentralen Nervensystems haben. Die Teilnehmer beherrschen zentrale Arbeitstechniken der Zell- und Molekularbiologie sowie immunhisto- und -cytochemische Methoden. Sie können Versuche selbstständig erarbeiten und durchführen. Sie sind in der Lage, die erlernten Inhalte in komprimierter Form darzustellen, in ein größeres Wissensgebiet einzuordnen (Abschlussvortrag) und zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und wissenschaftliche Sachverhalte zu präsentieren (Vorträge).					
Inhalt:					
Innerhalb des S-Moduls soll das Arbeiten mit zellbiologischen und molekularbiologischen Methoden im Rahmen von zell- und entwicklungsbiologische Fragestellungen vermittelt werden. Im Mittelpunkt des Praktikums steht dabei die Glykoprotein-vermittelte Interaktion von Neuronen und Astrozyten des zentralen Nervensystems. Es werden wissenschaftliche Fragestellungen der aktuellen Forschung bearbeitet. In Abhängigkeit vom Projektschwerpunkt sollen ein oder mehrere der folgenden Methoden erlernt und selbständig angewendet werden: Immunocytochemie, Immunhistochemie, RT-PCR, Anlegen von Zellkulturen aus primärem Gewebe, Ko-Kultivierung von Neuronen und Astrozyten, Lasermikroskopie und Videomikroskopie					
Literatur:					
1) Squire, Berg, Bloom, du Lac, Ghosh and Spitzer. Fundamental Neuroscience. 4th Edition, Elsevier 2012. 2) Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell. 6th Edition, 2015. 3) Fachliteratur nach Absprache					
Anmerkungen:					
Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 374 (Blockpraktikum), 190 238 und 190 384 (Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		<b>Transkriptionsfaktoren und Regulation neuronaler Stammzellen</b>			
Veranstaltungstyp:		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			
		FP II: Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner</b> , Glotzbach			
Teilnehmerzahl:		1-2 pro Kurs			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Physiologie, Mikrobiologie, Biochemie oder Zoologie, sowie Teilnahme an einer Vorlesung in Zellbiologie und/oder Neurowissenschaften.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Sprechstunden Faissner (NDEF 05/593), n.V.			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung, 6 Wochen ganztägig, Seminare gemäß den Terminen der Reihe.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein <u>Abschlussvortrag</u> (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über die Regulation der Genexpression neuronaler Stammzellen und die Funktionen sowie Interaktionen extrazellulärer Matrixmoleküle haben. Die Teilnehmer/innen beherrschen zentrale Arbeitstechniken der Zell- und Molekularbiologie sowie immunhisto- und -cytochemische Methoden. Sie können Versuche selbstständig erarbeiten und durchführen. Sie sind in der Lage, die erlernten Inhalte in komprimierter Form darzustellen, in ein größeres Wissensgebiet einzuordnen (Abschlussvortrag) und zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und wissenschaftliche Sachverhalte zu präsentieren (Vorträge).					
Inhalt: Das Modul befasst sich mit den molekularen Grundlagen der Genregulation neuronaler Stammzellen. Im Zentrum stehen hierbei der Einfluss der Extrazellulärmatrix des sich entwickelnden Nervensystems und die Regulation von Matrixproteinen. Themen sind u.a. die Primärkultur von Stammzellen des Nervensystems und deren immunocytochemische und molekularbiologische Analyse. Es werden Expressionsstudien und gentechnische Manipulationen durchgeführt. Außerdem werden histochemische Untersuchungen und Gewebeanalysen des sich entwickelnden Nervensystems und neuronaler Stammzellnischen durchgeführt. Dabei stehen Transkriptionsfaktoren der neuronalen Entwicklung und Proteine der extrazellulären Matrix im Vordergrund. Methoden: Präparation von neuronalem Gewebe, Anlegen von Zellkulturen, Videomikroskopie, Immunocytochemie mit Anwendung von Fluoreszenztechniken, RT-PCR, Western Blot, in situ Hybridisierung, Immunhistochemie, Dot Blot in vitro Hybridisierung, Southern Blot, Chromatinimmunpräzipitation, Dual-Luciferase Promotorbindungsstudien, Klonierung, Plasmid-Aufreinigung, Transfektion					
Literatur: 1) Squire, Bloom, McConnel, Roberts, Spitzer, Zigmond. Fundamental Neuroscience. 4th Edition, Academic Press, 2012. 2) Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell. 6th Edition, 2015. 3) diverse Forschungs- und Übersichtsartikel zur Thematik, nach Vereinbarung					
Anmerkungen: Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 375 (Blockpraktikum), 190 238 und 190 384 (Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		<b>Untersuchung der extrazellulären Matrix im visuellen System</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, praktisches Arbeiten im Labor			
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/III: Zellbiologie			
		FP II: Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: WS und SS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner</b> , Reinhard-Recht, Müller-Bühl			
Teilnehmerzahl:		2 pro Kurs			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master und ein Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Physiologie oder Zoologie, sowie Teilnahme an einer Vorlesung in Zellbiologie und/oder Neurowissenschaften.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Sprechstunden Faissner (NDEF 05/593), Reinhard-Recht (NDEF 05/342), n. V.			
Beginn und Ende:		n. V., 6 Wochen ganztägig Seminare gemäß den Terminen der Reihe			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein <u>Abschlussvortrag</u> (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
<b>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</b>					
Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über das visuelle System der Säuger sowie die Stammzellbiologie des Auges haben. Weiterhin werden die Studierenden Erkenntnisse zur Rolle der extrazellulären Matrix (EZM) bei der Re- und Degeneration von Retina und Sehnerv erlangen. Ein Fokus liegt auf Erkrankungen des Auges, insbesondere der Retina. Die Teilnehmer erlernen zentrale Arbeitstechniken der Zell- und Molekularbiologie sowie immunhisto- und -cytochemische Methoden. Sie werden angeleitet, Versuche selbstständig zu erarbeiten und durchzuführen. Sie lernen, die erlernten Inhalte in komprimierter Form darzustellen und in ein größeres Wissensgebiet einzuordnen (Abschlussvortrag) und zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und wissenschaftliche Sachverhalte zu präsentieren (Vorträge).					
<b>Inhalt:</b>					
Das Praktikum konzentriert sich auf die Untersuchung der EZM im visuellen System. In Abhängigkeit vom Projekt und der experimentellen Fragestellung sollen ein oder mehrere der folgenden Methoden erlernt und selbstständig angewendet werden: Immunzytochemie, Immunhistochemie, RTq-PCR, <i>in situ</i> Hybridisierung, Western Blot, Klonierung, Zellkulturtechniken.					
Literatur:					
1) Squire, Bloom, McConnel, Roberts, Spitzer, Zigmond. Fundamental Neuroscience. 2) Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell.					
Anmerkungen:					
Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 377 (Blockpraktikum), 190 238 und 190 384(Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		<b>Neurale Stammzellen und gliale Progenitoren</b>			
Veranstaltungstyp:		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			
		FP II: Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Lehrbereich:		LS Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner</b> , Glotzbach, Reinhard-Recht, Roll			
Teilnehmerzahl:		1-2 pro Kurs			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss und ein Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Physiologie oder Zoologie, sowie Teilnahme an einer Vorlesung in Zellbiologie und/oder Neurowissenschaften.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung, 6 Wochen ganztägig Seminare gemäß den Terminen der Reihe			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein <u>Abschlussvortrag</u> (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über die Entstehung des zentralen Nervensystems aus neuronalen Stammzellen haben. Die Teilnehmer/innen beherrschen zentrale Arbeitstechniken der Zell- und Molekularbiologie sowie immunhisto- und -cytochemische Methoden. Sie können Versuche selbstständig erarbeiten und durchführen. Sie sind in der Lage, die erlernten Inhalte in komprimierter Form darzustellen, in ein größeres Wissensgebiet einzuordnen (Abschlussvortrag) und zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und wissenschaftliche Sachverhalte zu präsentieren (Vorträge).					
Inhalt: Im zentralen Nervensystem (ZNS) entstehen alle Zelltypen, also Neurone, Astrozyten und Oligodendrozyten, aus neuronalen Stammzellen. Diese treten als erste neurale Zellen während der Embryonalentwicklung auf und bilden in zeitlich und räumlich distinkten Abläufen die unterschiedlichen Zellen des Nervensystems aus. Verschiedene ZNS-Regionen, wie das Gehirn, das Rückenmark und auch die Retina des Auges enthalten Stammzellen, die auf individuelle Weise in diesen Systemen analysiert werden können. Im adulten Gehirn bleiben Stammzellen in speziellen Nischen erhalten und sie werden in pathogenen Situationen, wie Verletzungen oder Tumoren, wieder aktiviert. Wir erforschen, wie durch Stammzellen und ihre Abkömmlinge das Nervensystem entsteht, wie sich adulte Stammzellen verhalten, was bei Läsionen oder Tumoren passiert und wie diese Prozesse von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst werden. Dabei spielen der Einfluss des Matrisoms sowie Interaktionen von Zellen mit ihrer Umgebung eine wichtige Rolle. In den S-Modulen werden die Studierenden individuell an aktuellen Forschungsthemen mitarbeiten und grundlegende Techniken zur Erforschung von Stammzellen erlernen. Dazu gehören unter anderem Zellkulturen, Immuncyto- und Immunhistochemie, sowie molekularbiologische und proteinbiochemische Methoden, die je nach Projektinhalt angewendet und ergänzt werden können.					
Literatur: 1) Squire, Bloom, McConnel, Roberts, Spitzer, Zigmond. Fundamental Neuroscience. 4th Edition, Academic Press, 2012. 2) Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell. 6th Edition, 2015, Garland Science Publishers 3) Kettenmann, Ransom (Eds.) Neuroglia 2nd Edition. Oxford University Press, 2005 4) Fawcett, Rosser, Dunnet (Eds.). Brain Damage, Brain Repair, Oxford University Press, 2002 5) Fachliteratur nach Absprache					
Anmerkungen: Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 378 (Blockpraktikum), 190 238 und 190 384 (Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		<b>Signaltransduktion und GTPasen</b>			
Veranstaltungstyp:		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			
		FP II: Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biotechnologie, Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Lehrbereich:		LS Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner</b> , Bauch, Müller-Bühl, Reinhard-Recht			
Teilnehmerzahl:		2 pro Kurs			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss und ein Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Physiologie oder Zoologie, sowie Teilnahme an einer Vorlesung in Zellbiologie und/oder Neurowissenschaften.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n. Vereinbarung			
Beginn und Ende:		n. Vereinbarung, 6 Wochen ganztägig Seminare gemäß den Terminen der Reihe			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein <u>Abschlussvortrag</u> (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über die Signaltransduktion in Zellen des zentralen Nervensystems, daran beteiligte GTPasen und deren Interaktionspartner haben. Die Teilnehmer/innen beherrschen zentrale Arbeitstechniken der Zell- und Molekularbiologie sowie immunhisto- und -cytochemische Methoden. Sie können Versuche selbstständig erarbeiten und durchführen. Sie sind in der Lage, die erlernten Inhalte in komprimierter Form darzustellen, in ein größeres Wissensgebiet einzuordnen (Abschlussvortrag) und zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und wissenschaftliche Sachverhalte zu präsentieren (Vorträge).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Das Praktikum beschäftigt sich mit der Signaltransduktion und deren Kontrolle durch Protein-Tyrosin-Phosphatasen und GTPasen. Hierbei ist das Hauptaugenmerk besonders auf deren Rolle in der Entwicklung des ZNS und der Entstehung und dem Fortschreiten von Erkrankungen gerichtet. Neben dem Guanin-Nukleotid-Austauschfaktor Vav3 und der Protein-Tyrosin-Phosphatase Meg2 beschäftigt sich ein weiteres Projekt mit der Bedeutung der GTPasen der Rho-Familie für die Tumorbologie und den Bereich der Tumorstammzellen.</p> <p>In diesem Modul finden verschiedenste Methoden Anwendung. So werden z.B. Studien an Zelllinien, Primärzellen, aber auch an transgenen Knock-out-Tieren durchgeführt. Hierbei finden neben molekularbiologischen und proteinbiochemischen Techniken auch Aktivitätsassays und Immuncyto- als auch Immunhistochemie Anwendung.</p>					
<p>Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Squire, Bloom, McConnel, Roberts, Spitzer, Zigmond. Fundamental Neuroscience. 2nd Edition, Academic Press, 2003.</li> <li>2) Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell. 5th Edition,</li> <li>3) Forschungs- und Übersichtsartikel nach Vereinbarung</li> </ol>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 381 (Blockpraktikum), 190 238 und 190 384 (Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		<b>Biotechnologische Methoden der molekularen Neurobiologie</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biotechnologie (rot), Neurobiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen: Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Zellbiologie			
		FP II: Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Lehrbereich:		LS Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner</b> , Bauch, Glotzbach, Müller-Bühl, Reinhard-Recht, Roll, Wegrzyn			
Teilnehmerzahl:		2 pro Kurs			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss und ein Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Physiologie oder Zoologie, sowie Teilnahme an einer Vorlesung in Zellbiologie und/oder Neurowissenschaften.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n. Vereinbarung			
Beginn und Ende:		n. Vereinbarung, 6 Wochen ganztägig Seminare gemäß den Terminen der Reihe			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein <u>Abschlussvortrag</u> (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über die molekularbiologischen Grundlagen der Entwicklung des Nervensystems haben und zentrale Techniken der Biotechnologie beherrschen. Sie können Versuche selbstständig erarbeiten und durchführen. Sie sind in der Lage, die erlernten Inhalte in komprimierter Form darzustellen, in ein größeres Wissensgebiet einzuordnen (Abschlussvortrag) und zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und wissenschaftliche Sachverhalte zu präsentieren (Vorträge).					
Inhalt:					
Das Modul befasst sich mit den molekularen Grundlagen der Entwicklungsneurobiologie. Unter Anwendung molekularbiologischer und biotechnologischer Methoden sollen verschiedene Aspekte der zellulären und molekularen Neurobiologie aufgeklärt werden. Ziele sind die Herstellung von molekulargenetisch erzeugten Expressionskonstrukten und die rekombinante Expression von Proteinen zum Einsatz in Zellkulturen und proteinbiochemischen Analyseverfahren. Außerdem werden primäre Zellen und Zelllinien genetisch manipuliert und die molekularbiologischen und zellbiologischen Effekte untersucht. Anhand konkreter Beispiele werden Techniken der Bioinformatik in Form von Datenbank-analysen und Sequenzabgleichen durchgeführt. Die eigenständige Erarbeitung und Durchführung von Klonierungsstrategien wird erlernt und gefördert.					
Methoden: RT-PCR, Klonierung, Plasmid-Aufreinigung, Transfektion, Proteinexpression, Western Blot, in situ Hybridisierung, Chromatinimmunpräzipitation, Dual-Luciferase-Promotorbindungsstudien, Immunocyto-/Immunhistochemie					
Literatur:					
1) Squire, Bloom, McConnel, Roberts, Spitzer, Zigmond. Fundamental Neuroscience. 4th Edition, Academic Press, 2012.					
2) Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell. 6th Edition, 2015					
3) Forschungs- und Übersichtsartikel nach Vereinbarung					
4) Der Experimentator: Molekularbiologie/Genomics & Proteinbiochemie/Proteomics					
Anmerkungen:					
Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 382 (Blockpraktikum), 190 238 und 190 384 (Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		<b>Tumor-Stammzellen und Biologie glialer Tumorzellen</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, praktisches Arbeiten im Labor			
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		FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner</b> , Roll, Glotzbach			
Teilnehmerzahl:		2 pro Kurs			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Physiologie oder Zoologie, sowie Teilnahme an einer Vorlesung in Zellbiologie und/oder Neurowissenschaften.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Sprechstunden Faissner (NDEF 05/593), n. Vereinbarung.			
Beginn und Ende:		n. Vereinbarung, 6 Wochen gtg., Seminare gemäß den Terminen der Reihe.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein <u>Abschlussvortrag</u> (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über die Biologie humaner glialer Tumore und über Tumorstammzellen haben. Die Teilnehmer beherrschen zentrale Arbeitstechniken der Zell- und Molekularbiologie sowie immunhisto- und -cytochemische Methoden. Sie können Versuche selbstständig erarbeiten und durchführen. Sie sind in der Lage, die erlernten Inhalte in komprimierter Form darzustellen, in ein größeres Wissensgebiet einzuordnen (Abschlussvortrag) und zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und wissenschaftliche Sachverhalte zu präsentieren (Vorträge).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Das Praktikum konzentriert sich auf die Untersuchung zellulärer und molekularer Aspekte der Tumorbildung im Nervensystem. Es verwendet u.a. die Kultur glialer Tumorzelllinien, die Immunzytologie definierter neuraler Antigene der Extrazellulärmatrix und des Zytoskeletts, die Verwendung von Immunfluoreszenztechniken und der Laser Scanning Mikroskopie, immunologische Studien an Tumorzelllinien, Untersuchungen zur EZM von Primärtumoren (in Kooperation), Untersuchung der Regulation von neuraler EZM in Tumorzellen durch Zytokine mittels ELISA und Western blot, Profiling von Rezeptorgenen in Tumorzellsystemen, Analyse der Integrine, PTPs sowie EZM Glykoproteine, Zellbiologische Assays zur Proliferation, Adhäsion und Migration von Tumorzellen, und schließlich die Videomikroskopie an Tumorzellen des Nervensystems.</p>					
<p>Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Squire, Bloom, McConnel, Roberts, Spitzer, Zigmond. Fundamental Neuroscience. 4th Edition, Academic Press, 2012.</li> <li>2) Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell. 5th Edition, Garland Science Publishers, 2015.</li> <li>3) Kettenmann, Ransom (Eds.). Neuroglia 2<sup>nd</sup> Edition. Oxford University Press, 2005.</li> <li>4) Fawcett, Rosser, Dunnet (Eds.). Brain Damage, Brain Repair, Oxford University Press 2002</li> <li>5) Forschungs- und Übersichtsartikel nach Vereinbarung</li> </ol>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.</p>					



Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 385 (Blockpraktikum), 190 386 (Seminar)			
Titel:		<b>Zellphysiologie neurodegenerativer und regenerativer Prozesse</b>			
Veranstaltungstyp:		Seminar, praktisches Arbeiten im Labor			
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		FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Tierphysiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Zellphysiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Fischer</b> , Leibinger, Gobrecht			
Teilnehmerzahl:		1			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss; Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Physiologie oder Zoologie.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Sprechstunden Fischer (ND 4/124), nach Vereinbarung Anmeldung: per e-mail zellphysiologie@rub.de			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung, 6 Wochen gtg., Seminare gemäß den Terminen der Reihe.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas <u>aktiv</u> bei einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl <u>mitgearbeitet</u> , die Ergebnisse ihrer Arbeit in einem <u>Protokoll</u> dokumentiert und einen <u>Seminarvortrag</u> (20 min plus Diskussion) über eine ausgewählte Publikation gehalten haben.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über die grundlegenden Mechanismen neurodegenerativer und regenerativer Prozesse, deren klinischer Relevanz und Einordnung sowie Methoden, entsprechende wissenschaftliche Fragestellungen zu untersuchen, haben. Dies schließt sowohl Zellkulturarbeiten als auch den Umgang mit entsprechenden Tiermodellen ein. Die Teilnehmenden beherrschen zentrale Arbeitstechniken der Zell- und Molekularbiologie sowie immunhisto- und -zytochemische Methoden. Sie sind befähigt, Versuche selbstständig zu planen und durchzuführen und können wissenschaftliche Inhalte und Fragestellungen in komprimierter Form darstellen und in ein umfangreicheres Wissensgebiet einordnen (Abschlussvortrag) und verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie dazu in der Lage sein, wissenschaftliche Sachverhalte zu kommunizieren und zu präsentieren.</p>					
<p>Inhalt: Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen des Lehrstuhls. Der Schwerpunkt des Moduls liegt in der Erlernung von Zellkulturassays, die verwendet werden, um gentherapeutische und pharmakologische Untersuchungen an primären Zellen durchzuführen. Im Rahmen der Projekte finden folgende Methoden Anwendung: - Isolation und Präparation primärer Nervenzellen - Zellkultur, inklusive Transfektion/Transduktion - biochemische Standardmethoden: Westernblot - immunzytochemische Methoden</p>					
<p>Literatur: Aktuelle Literatur wird zur Verfügung gestellt.</p>					
<p>Anmerkungen: Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 388 (Blockpraktikum), 190 389 (Seminar)			
Titel:		<b>Entwicklungsneurobiologie: Neuritenwachstum</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, 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 Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Zoologie, Zellbiologie			
		FP II: Entwicklungsbiologie, Evolutionsbiologie, Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:					
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Entwicklungsneurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Wahle</b>			
Teilnehmerzahl:		Die Studierenden arbeiten einzeln und werden individuell betreut.			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master und mind. ein neurobiologisches A-Modul, erfahrungsgemäß nehmen Studierende höherer Semester teil			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V. im SS und im WS inkl. der vorlesungsfreien Zeit			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht wurde, ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Minuten) über themenrelevante Literatur und ein <u>Vortrag</u> (15 min) über die wissenschaftlichen Ergebnisse mit Diskussion (mind. 15 min) erfolgreich gehalten wurden. Dazu <u>Teilnahme am wöchentlichen Journal Club/Lab Meeting</u> der AG. Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Morphologie von Nervenzellen, der Methoden zur histologischen Darstellung, der quantitativen Morphometrie und der Statistik verfügen. Gleichzeitig lernen die Teilnehmer Versuchsergebnisse zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Vorträge, Journal Club).					
Inhalt: Bearbeitet werden entwicklungsneurobiologische Fragestellungen im Rahmen laufender Forschungsprojekte zur postnatalen Ontogenese des Neocortex der Säugetiere mit Schwerpunkt auf der Analyse von Neuritenwachstum. Die Absprache der Thematik erfolgt unter Berücksichtigung der Interessen des Studierenden. Dabei kommen zum Einsatz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekularbiologische Techniken (mikrobielles Arbeiten, Plasmide, Klonierung, Gele, Elektrophorese)</li> <li>• Immunohistologische und histologische Methoden</li> <li>• Übungen in Gewebekultur, biologische Transfektion von Hirnschnittkulturen,</li> <li>• 3D-Rekonstruktionen, quantitative Morphometrie, statistische Analyse,</li> <li>• Mikroskopie inkl. Konfokalmikroskopie, Imaging</li> </ul> Ausgewählte Themen der Entwicklungsneurobiologie werden im Rahmen der Vorlesung „Entwicklungsneurobiologie“ behandelt.					
Literatur: Spezialliteratur zur Modul-Thematik wird zu Beginn ausgegeben.					
Anmerkungen: Ein halber Tag kann bei geschickter Planung für andere Lehrveranstaltungen freigegeben werden. Ansonsten erfordern die Experimente i.A. ständige Anwesenheit.					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2022</b>	
Vorlesungsnummern:		190 391 (Blockpraktikum), 190 392 (Seminar)			
Titel:		<b>Entwicklungsneurobiologie: Cortikale Genexpression</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, 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: Zoologie, Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Entwicklungsbiologie, Evolutionsbiologie, Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:					
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Entwicklungsneurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Wahle</b>			
Teilnehmerzahl:		Die Studierenden arbeiten einzeln und werden individuell betreut.			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master und mind. ein neurobiologisches Aufbaumodul, erfahrungsgemäß nehmen Studierende höherer Semester teil.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V. im SS und im WS inkl. der vorlesungsfreien Zeit			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht wurde, ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Minuten) über themenrelevante Literatur und ein <u>Vortrag</u> (15 min) über die wissenschaftlichen Ergebnisse mit Diskussion (mind. 15 min) erfolgreich gehalten wurden. Dazu <u>Teilnahme am wöchentlichen Journal Club/Lab Meeting</u> der AG. Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Morphologie von Nervenzellen, der Methoden zur histologischen Darstellung, der quantitativen Morphometrie und der Statistik verfügen. Gleichzeitig lernen die Teilnehmer Versuchsergebnisse zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Vorträge, Journal Club).					
Inhalt:					
Bearbeitet werden entwicklungsneurobiologische Fragestellungen im Rahmen laufender Forschungsprojekte zur postnatalen Ontogenese des Neocortex der Säugetiere mit Schwerpunkt auf der Analyse cortikaler Gen- und Proteinexpression. Die Absprache der Thematik erfolgt unter Berücksichtigung der Interessen des Studierenden. Dabei kommen zum Einsatz:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekularbiologische Techniken (in situ Hybridisierung, Herstellung von cRNA Sonden, mikrobielles Arbeiten, Polymerase-Kettenreaktion, Synthese von cDNA-Banken)</li> <li>• Immunhistologische und proteinbiochemische Methoden (Immunhistochemie, Western Blots)</li> <li>• Übungen in Gewebekultur, Stimulation mit Pharmaka, Probenvorbereitung</li> <li>• Quantitative Auswertung, Statistik.</li> </ul>					
Ausgewählte Themen der Entwicklungsneurobiologie werden im Rahmen der Vorlesung „Entwicklungsneurobiologie“ behandelt.					
Literatur:					
Spezialliteratur zur Modul-Thematik wird zu Beginn ausgegeben.					
Anmerkungen:					
Ein halber Tag kann bei geschickter Planung für andere Lehrveranstaltungen freigegeben werden. Ansonsten erfordern die Experimente i.A. ständige Anwesenheit.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 394 (Blockpraktikum), 190 395 (Seminar)			
Titel:		<b>Moderne Methoden der Transfektion und Analyse von Neuronen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt:		Biotechnologie (rot)			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen: Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Zellbiologie, Genetik			
		FP II: Biotechnologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereiche:					
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Molekulare Zellbiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Wiese, Lipinski</b>			
Teilnehmerzahl:		4			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Teilnahme am A-Modul (Faissner / Wiese) oder vergleichbar			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		6-wöchiges Praktikum im laufenden Semester oder in der vorlesungsfreien Zeit			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht sowie ein <u>Literatur-</u> und ein <u>Ergebnisvortrag</u> geleistet wurden.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Biotechnologische Arbeiten, wie Transfektion, Klonieren, Exprimieren, Westernblot, Immunhistochemie. Zellkulturtechniken, wie Halten von Zelllinien in Dauerkultur, Präparation und Transfektion von primären Zellen aus dem Rückenmark oder dem Gehirn. Analyse der Transfektionen mittels Immunhistochemie/Westernblot/PCR. Die erhaltenen Ergebnisse sollen verschriftlicht werden (Protokoll). Im Rahmen des Seminars soll ein Vortrag zu aktuellen Forschungsergebnissen (Literaturvortrag) sowie ein Vortrag zu den eigenen Ergebnissen gehalten werden (Abschlussvortrag).					
Inhalt: Im Rahmen des Schwerpunkts der Forschungsaktivitäten der AG Molekulare Zellbiologie sollen biotechnologische- und auch zellbiologische Techniken erlernt werden. Innerhalb der Arbeitsgruppe beschäftigen wir uns mit Matrixmolekülen, die Überleben von Nervenzellen des Rückenmarks fördern oder verhindern. Transfektionstechniken von primären Zellen, Zelllinien und auch Schnittpräparaten sollen zum Spektrum der Anwendungen gehören.					
Literatur: Principle of Neural Sciences, E.R. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessell (Hrsg.), Academic Press, 5 <sup>th</sup> Ed. 2013 Neurowissenschaften, M.F. Bear, B.W. Connors, M.A. Paradiso. 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2009 Alberts Bray Hopkin Johnson Lewis Raff Roberts Walter, Lehrbuch der molekularen Zellbiologie 3. Auflage ISBN 3-527-31160-2					
Anmerkungen: Es handelt sich um ein Laborpraktikum, bei dem an aktuellen Forschungen mitgeforscht wird.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 397 (Blockpraktikum), 190 398 (Seminar)			
Titel:		<b>Populationsgenetik und Phylogenie</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, praktische Übungen			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Biodiversität			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Stud. Workload 450 Stunden		Angebot im: SS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Tollrian, Gösler</b>			
Teilnehmerzahl:		Max. 5			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master, A-Modul „Populationsgenetik und Phylogenie“, „Evolutionsökologie“ oder Vergleichbares			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:  Nach Ende des Moduls hat der Studierende sich vertieft in eine spezifische populationsgenetische oder phylogenetische Frage eingearbeitet und unter Anleitung ein eigenes Forschungsprojekt möglichst selbstständig durchgeführt (Protokoll). Die Studierenden sind in der Lage ihre wissenschaftlichen Ansätze und die Durchführung ihrer Experimente zu begründen, die Ergebnisse zu diskutieren und optimal darzustellen (Seminarvortrag).</p>					
<p>Inhalt:  Grundlagen und Prinzipien der molekularen Populationsgenetik und Phylogenie. Anwendungsgebiete, Vor- und Nachteile unterschiedlicher molekularer Marker (Microsatelliten, AFLP, RAPD, ISSR, RFLP, SNPs, DNA-Sequenzierung) Die Studierende arbeiten selbstständig bzw. in Kleingruppen an einem aktuellen Forschungsthema des Lehrstuhls für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere mit und untersuchen eine eigene Fragestellung, die sich mit speziellen Aspekten der Phylogenie und Populationsgenetik bzw. Phylogeographie beschäftigt (z.B. Aspekte der Evolution der Crustacea des Südpolarmeeres, ausgewählter Weichkorallen im Roten Meer, heimischer Schwarmfischarten, der Populationsgenetik am Bsp. <i>Daphnia pulex</i>, Muster der Rekolonisation Europas nach der letzten Eiszeit am Beispiel der Köcherfliegen etc.). Nach der Einführung in die Labor- und Analysemethoden erarbeiten die Studierenden weitgehend selbstständig die Datengrundlage für die gestellte wissenschaftliche Frage, werten diese mit Spezialprogrammen am Lehrstuhl aus und testen statistisch verschiedene alternative Hypothesen zu dieser Frage. Der Schwerpunkt liegt dabei in der Analyse und Auswertung von DNA-Daten.</p>					
<p>Literatur (Auswahl):  Coyne; J.A., and H.A.Orr. 2004. Speciation. Sinauer Associate, Inc.  Futuyma, D. 1998. Evolutionary Biology. Sinauer Associate, Inc.  Hartl, D.L. and A.G. Clarke. 1997. Principles of population genetics. Sinauer Associates, Inc.  Li, W. 1997. Molecular Evolution  Schlötterer, C. 2004. The evolution of molecular markers- just a matter of fashion. Nature reviews Genetics 5, 63-69  Selkoe, K., and R.J. Toonen. 2006. Microsatellites for Ecologists: A practical guide to using and evaluating microsatellite markers. Ecology letters 9: 615-629</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 400 (Blockpraktikum), 190 401 (Seminar)			
Titel:		<b>Verhaltensbiologie</b>			
Veranstaltungstyp:		Seminar und experimentelle Arbeiten in Freiland und Labor			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Biodiversität			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zoologie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Kirchner</b>			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		wird den angemeldeten Teilnehmern rechtzeitig mitgeteilt			
Beginn und Ende:		n.V., 4 oder 6-wöchig			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben bei <u>aktiver Teilnahme</u> und wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Ziel des Moduls ist es forschungsnah Denk- und Arbeitsweisen der experimentellen Verhaltensbiologie durch Projektarbeit kennen zu lernen. Die Teilnehmer lernen, ein verhaltensbiologisches Forschungsprojekt zu planen, durchzuführen, auszuwerten und mündlich (Vortrag) und schriftlich (Protokoll) zu präsentieren, sowie wissenschaftliche Literatur selbständig umfassend zu recherchieren.					
Inhalt:					
Es werden Projekte aus dem Bereich der aktuellen Forschungsarbeit der Arbeitsgruppe vergeben. Dabei handelt es sich hauptsächlich um verhaltensphysiologische und verhaltensökologische Untersuchungen an sozialen Insekten im Freiland und/oder im Labor. Eigene (verhaltensbiologische) Themenvorschläge von Teilnehmern sind ebenfalls möglich und willkommen.					
Literatur:					
Alcock, J: Animal Behavior. Sinauer, Sunderland MA, 10. Auflage 2013					
Anmerkungen:					
Persönliche Anmeldung beim Dozenten ist erforderlich.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 403 (Blockpraktikum), 190 404 (Seminar)			
Titel:		<b>Wildökologische Aktogramme von Säugetieren in ausgewählten Untersuchungsgebieten in NRW</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 18	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 60 h		Gesamtdauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung, nicht zwingend durchgehend.	
Lehrbereich:		Fakultät für Biologie und Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Weigelt</b>			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Kenntnisse in Verhaltensökologie und Bioökonomie (Prof. Dr. Weigelt) <u>vor</u> Beginn des S-Moduls erwünscht.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V. Vorbesprechung: Gebäude ND, Fachschaft oder Raum 694, ND 05 E-Mail: weigelt@oejv.de			
Beginn und Ende:		n.V. in Anpassung an Vegetationsperioden und Wildaktivität			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben nach Abgabe einer <u>Semesterarbeit</u> wurde und nach einem <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 Minuten)			
<p><b>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</b> Nach Ende des Moduls verfügen die Studierenden über verhaltensökologische Kenntnisse und haben erlernt, Grundlagen für Naturschutzmaßnahmen zu schaffen. Sie haben eine aktuelle Fragestellung im Rahmen von Naturschutzprojekten mit den relevanten verhaltensökologischen Methoden untersucht (Semesterarbeit) und dabei das Erstellen von Aktogrammen und den Umgang mit Behörden erlernt. Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Vortrag). Vortrag kann u.U. unter Teilnahmen von auswärtigen Zuhörern stattfinden und an Orten außerhalb der RUB</p>					
<p><b>Inhalt:</b> Im Zusammenhang mit den Naturschutzgesetzen gestellten Anforderungen zur Planung von Wildkorridoren und Grünbrücken sowie des gelenkten Tourismus in Naturschutzgebieten, Nationalparks und Landschaftsschutzgebieten sind verlässliche Daten über Wildbewegungen erforderlich. Weiterhin sind Untersuchungen zur Tragfähigkeit eines Wildbestandes vorgesehen im Zusammenhang mit der „Waldstrategie 2030 des Landes NRW“ und unter dem Gesichtspunkt eines klimastabilen Waldes. Das S-Modul Praktikum bietet die Möglichkeit sich an konkreten Situationen im Bereich Naturpark Arnsberger Wald, Forschungsrevier Hagen und im Bereich des RVRgrün mit den verhaltensökologischen Methoden zur Erfassung von Aktogrammen vertraut zu machen und diese einzuüben. Es soll ermittelt werden, in welchem Umfange Wildtiere ihr Verhalten an anthropogene Einflüsse anpassen und von welchen zusätzlichen Faktoren die Anpassung abhängt (Requisiten, Äsungsflächen, Räuber-Beute-Beziehung, Jagd).</p>					
<p><b>Literatur:</b>  Grillmayer, R. et al.: Baulandverteilung und Hauptverkehrsachsen als Barrieren für größere Säugetiere  Grillmayer, R. et al.: Fuzzy Logic basiertes Durchlässigkeitsmodell zu Analyse der Habitatvernetzung von Rotwild  Schadt, St.: Habitatmodell für den Luchs, vorgetragen bei der Veranstaltung des ÖJV am 9. und 10.11.2002 in Arnsberg  Schadt, St. et al.: Rule-based assessment of suitable habitat and patch connectivity for eurasian lynx (Ecological Applications, Allan Press, April 2002).  Veröffentlichungen in der Zeitschrift „ÖkoJagd“. Lehrbuch: Krebs &amp; Davies: Verhaltensökologie  Bestimmungsliteratur: Bang &amp; Dahlström: Tierspuren; S. Thomassin: Spuren in der Natur; Brown/Lawrence/Pope: Welches Tier ist das?</p>					
<p><b>Anmerkungen:</b>  Die Veranstaltungen finden in Zusammenarbeit mit der LANUV/NUA/ÖJV-NW und kommunalen und staatlichen Forstämtern statt. Ständige Anwesenheit ist erforderlich, max. Abwesenheitsregelung 3 Tage</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 406 (Blockpraktikum), 190 407 (Seminar)			
Titel:		<b>Parasit-Insektenwirt-Wechselbeziehungen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktische Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Zoologie			
		FP II: Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Fakultät für Biologie und Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Schaub</b>			
Teilnehmerzahl:		1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten und die <u>mündliche Abschlussprüfung</u> (20 Minuten) mindestens mit der Note „ausreichend“ bestanden wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Parasit-Wirt-Interaktionen verfügen (Abschlussprüfung). Gleichzeitig lernen die Teilnehmer, zentrale Methoden und Arbeitstechniken der Parasitologie anzuwenden und Versuchsergebnisse als Protokoll darzustellen. Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Vortrag).					
Inhalt: Im Modul werden v.a. Arthropoden als Vektoren untersucht (Zecken, Culiciden, Ceratopogoniden, Triatominen). Neben der Epidemiologie einheimischer Arten werden die Blutgerinnungshemmung und Blutverdauung, die Interaktionen mit den Symbionten und die Aktivierung von Genen des Verdauungstraktes untersucht. Bei Zootieren werden Auswirkungen psychoneuroimmunologischer Faktoren auf die Parasitierung erfasst. Zu diesen Aspekten werden kleinere Themen unter Anleitung bearbeitet, wobei die Methodik vom Thema abhängt.					
Literatur: wird je nach Thema angegeben.					
Anmerkungen: Für andere Lehrveranstaltungen kann ½ Tag/Woche frei genommen werden.					



Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 409 (Blockpraktikum), 190 410 (Seminar)			
Titel:		<b>Bakterien-Insekt-Wechselbeziehungen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktische Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Zoologie			
		FP II: Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Fakultät für Biologie und Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Schaub</b>			
Teilnehmerzahl:		1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten und die <u>mündliche Abschlussprüfung</u> (20 Minuten) mindestens mit der Note „ausreichend“ bestanden wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Bakterien-Insekt-Interaktionen verfügen (Abschlussprüfung). Gleichzeitig lernen die Teilnehmer, zentrale Methoden und Arbeitstechniken der Parasitologie anzuwenden und Versuchsergebnisse als Protokoll darzustellen. Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Vortrag).					
Inhalt: Im Modul werden v.a. Triatominen und ihre Darmbakterien, v.a. Aktinomyzeten, untersucht. Die Bakterien werden phänotypisch, biochemisch und genotypisch charakterisiert und ihre Interaktionen mit den blutsaugenden Raubwanzen untersucht. Zu diesen Aspekten werden kleinere Themen unter Anleitung bearbeitet, wobei die Methodik vom Thema abhängt.					
Literatur: wird je nach Thema angegeben.					
Anmerkungen: Für andere Lehrveranstaltungen kann ½ Tag/Woche frei genommen werden.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 412 (Blockpraktikum), 190 413 (Seminar)			
Titel:		<b>Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Proteinkristallographie</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	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: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Röntgenstrukturanalyse an Proteinen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Hofmann</b>			
Teilnehmerzahl:		4			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, sowie ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls Strategien der zur strukturellen Charakterisierung von Proteinen mit Hilfe der Röntgenkristallographie. Sie können diese Strategien für die Aufarbeitung und Charakterisierung von Proteinen anwenden, und Ergebnisse im aktuellen Forschungskontext diskutieren (Protokoll, Vortrag).					
Inhalt: Das S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine Vertiefung ihrer Kenntnisse in molekularer Biophysik mit der Spezialisierung auf die strukturelle Charakterisierung von Proteinen. Der Arbeitsbereich reicht von molekularbiologischen und proteinbiochemischen Methoden über Kristallisation bis zu Röntgenbeugungsexperimenten. Die Ergebnisse werden mit modernen Computermethoden ausgewertet und 3D-Graphikstationen analysiert. Die Untersuchungen werden immer auch mit einer biophysikalischen Charakterisierung der Proteine untermauert. Hierzu werden kleinere Aufgaben aus laufenden Forschungsprojekten (Struktur-Funktionsbeziehungen von Makromolekülen) nach Absprache mit den Dozenten zur Bearbeitung ausgegeben. Die verwendeten Techniken können je nach Neigung und Projekt eher im biochemischen oder im kristallographischen Bereich angesiedelt sein, oder auch das gesamte Spektrum abdecken. Die Themen können aus folgenden Forschungsschwerpunkten der Arbeitsgruppe ausgewählt werden. Laufende Projekte gibt es zum Beispiel in folgenden Bereichen					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Wasserstoffproduktion</li> <li>• Medizinisch relevante ABC-Transporter</li> <li>• Pigmentproteine des Photosyntheseapparates von Algen und Cyanobakterien</li> <li>• Struktur-/Funktionsanalysen von retinalbindenden Membranproteinen</li> <li>• Enzyme der mikrobiellen Pigmentbiosynthese</li> <li>• Enzyme der Phytohormonbiosynthese</li> </ul>					
Literatur: Gale Rhodes: Crystallography made Crystal Clear					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 418 (Blockpraktikum), 190 419 (Seminar)			
Titel:		<b>Biodiversität</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.:Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Stud. Workload 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Tollrian, Eitz, Weiss, Horstmann</b>			
Teilnehmerzahl:		10			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n. V.			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Nach Ende des Moduls hat der/die Studierende sich vertieft in eine spezifische Fragestellung innerhalb der Biodiversität eingearbeitet und idealerweise eigene Forschungsideen unter Anleitung in einem Projekt umgesetzt (Protokoll). Die Studierenden sind in der Lage ihre wissenschaftlichen Ansätze und die Durchführung ihrer Experimente zu begründen, die Ergebnisse zu diskutieren und optimal darzustellen (Seminarvortrag).</p>					
Inhalt:					
<p>Grundlagen und Prinzipien der Biodiversität selbständiges Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und Analysen. Der Kurs bietet eine Einführung in die Biodiversitätsforschung. Die Studierenden sollen einen Einblick in wissenschaftliche Arbeitsweisen und Fragestellungen der Biodiversitätsforschung bekommen und in die Lage versetzt werden eigene wissenschaftliche Projekte planen, durchführen, auswerten und vortragen zu können.</p>					
Literatur:					
Wird themenspezifisch im Kurs bekannt gegeben					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 420 (Blockpraktikum), 190 421 (Seminar)			
Titel:		<b>Evolutionsökologie</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Stud. Workload 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Tollrian, Eitz, Weiss, Horstmann</b>			
Teilnehmerzahl:		10			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n. V.			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach Ende des Moduls hat der/die Studierende sich vertieft in eine spezifische Evolutionsökologische Frage eingearbeitet und idealerweise eigene Forschungsideen unter Anleitung in einem Projekt umgesetzt (Protokoll). Die Studierenden sind in der Lage ihre wissenschaftlichen Ansätze und die Durchführung ihrer Experimente zu begründen, die Ergebnisse zu diskutieren und optimal darzustellen (Seminarvortrag).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Der Kurs bietet eine Einführung in die Evolutionsökologie. Die Studierenden sollen einen Einblick in wissenschaftliche Arbeitsweisen und Fragestellungen der Evolutionsökologie bekommen und in die Lage versetzt werden eigene wissenschaftliche Projekte planen, durchführen, auswerten und vortragen zu können.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Ecology: From Individuals to Ecosystems by Michael Begon, Colin R. Townsend, John L. Harper, Blackwell Publishing, 4 edition (July, 2006)</p> <p>Evolution by Douglas J. Futuyma, Sinauer Associates (January 2005)</p>					
Anmerkungen:					

<b>Spezialmodul</b>	<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2022</b>			
Vorlesungsnummern:	190 424 (Blockpraktikum), 190 425 (Seminar)					
Titel:	<b>Molekulare Methoden der Evolutionsökologie.</b>					
Veranstaltungstyp:	Praktisches Arbeiten im Labor, Seminar, Exkursionen					
Modul wird angeboten für:	D.: ja	B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	LA: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt	Biodiversität					
<b>M.Sc. PO 2006:</b> Fachprüfungen:	FP I oder III: Botanik					
Weitere Zuordnungen auf Anfrage	FP II: BioinfoEvolutionbiologie, Ökologie					
M.Ed.: Prüfungsbereich	Botanik					
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden			Angebot im: SS und WS	
Lehrbereich:	Evolution der Pflanzen und Pilze					
Name der/des Dozent/innen:	Begerow, Kemler, Hennicke					
Teilnehmerzahl:	2-3					
Teilnahmevoraussetzungen:	bestandene Grundmodulprüfungen					
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	persönliche Anmeldung bei Prof. Begerow					
Beginn und Ende:	nach Absprache					
Prüfungsmodalitäten:	Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> und ein <u>Poster</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> erfolgreich gehalten wurden.					
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach Ende des Moduls kennen die Studierenden einige in der Evolutionsökologie verwendeter molekularbiologischer Methoden und wichtige Pflanzenparasiten im natürlichen Lebensraum. Nachdem sie eine eigene Fragestellung mit den passenden molekularbiologischen Methoden bearbeitet haben, können sie diese Methoden durchführen sowie deren Vor- und Nachteile benennen (Protokoll). Die Studierenden haben aktuelle Fragestellungen der Evolutionsökologie kennengelernt und können diese vor dem Hintergrund ihres Wissens kritisch diskutieren (Vortrag). Darüber hinaus können Sie ihre Forschungsergebnisse auch in schriftlicher Form kurz und prägnant darstellen (Poster).</p>						
<p>Inhalt:</p> <p>Das <b>Modul</b> soll in die Theorie und Praxis der Evolutionsökologie einführen und am Beispiel von pflanzenparasitischen Pilzen aktuelle Fragestellungen bearbeiten. Die allgemeinen Grundlagen und vertiefende Einblicke stehen dabei im Vordergrund und sollen im Rahmen eines selbstständig entwickelten und durchgeführten Projektes erarbeitet werden.</p> <p>Vorgesehen sind Projekte zu den folgenden Gruppen ökonomisch und ökologisch wichtiger Pflanzenparasiten: Rostpilze und Brandpilze. Vertiefende Kenntnisse der Biologie der jeweiligen Gruppe werden erarbeitet. Ihre Diversität wird im Rahmen von Exkursionen vorgestellt und Proben für die weitere Bearbeitung im Labor gesammelt.</p> <p>Ausgehend von dem gesammelten Material werden sämtliche Arbeitsschritte von der DNA-Extraktion bis zur Gen-Sequenzierung, Klonierung von spezifischen Genen, Micro-Satelliten Amplifizierung oder Metabarcoding durchgeführt. Einen Schwerpunkt bildet dabei das selbständige Arbeiten an forschungsnahen Projekten.</p> <p>Im begleitenden <b>Seminar</b> werden aktuelle Themen der Evolutionsökologie von Pflanzenparasiten bearbeitet.</p>						
<p>Literatur:</p> <p>Spezialliteratur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>						
<p>Anmerkungen:</p> <p>Solide Englischkenntnisse in Sprache und Schrift werden für dieses Modul vorausgesetzt.</p>						

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 430 (Blockpraktikum), 190 431 (Seminar)			
Titel:		<b>Entomologie</b>			
Veranstaltungstyp:		Seminar und experimentelle Arbeiten in Freiland und Labor			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Biodiversität			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Tierphysiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zoologie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Kirchner</b>			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		wird den angemeldeten Teilnehmern rechtzeitig mitgeteilt			
Beginn und Ende:		n.V., 4, oder 6-wöchig			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben bei <u>aktiver Teilnahme</u> und wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Ziel des Moduls ist es forschungsnah Denk- und Arbeitsweisen der Entomologie durch Projektarbeit kennenzulernen. Die Teilnehmer lernen, ein entomologisches Forschungsprojekt zu planen, durchzuführen, auszuwerten und mündlich (Vortrag) und schriftlich (Protokoll) zu präsentieren, sowie wissenschaftliche Literatur selbständig umfassend zu recherchieren.					
Inhalt:					
Es werden Projekte aus dem Bereich der aktuellen Forschungsarbeit der Arbeitsgruppe vergeben. Eigene Themenvorschläge von Teilnehmern sind ebenfalls möglich und willkommen.					
Literatur:					
K. Dettner und W. Peters. Lehrbuch der Entomologie. Spektrum 2010					
Anmerkungen:					
Persönliche Anmeldung beim Dozenten ist erforderlich.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 432 (Vorlesung), 190 433 (Blockpraktikum), 190 434 (Seminar)			
Titel:		<b>Funktionelle Anatomie</b>			
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:		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Evolutionsbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Distler-Hoffmann</b>			
Teilnehmerzahl:		1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss und Aufbaumodul im Bereich des Lehrstuhls			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas aktiv bei einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl mitarbeiten und die Ergebnisse ihrer Arbeit in einem Protokoll dokumentieren und einen Seminarvortrag (20 min plus Diskussion) über ausgewählte aktuelle Veröffentlichungen halten			
Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage, ein Experiment zu planen und aufzubauen sowie die Versuchsdaten auszuwerten und grafisch umzusetzen, um sie anhand von Kurzreferaten und Postern zu präsentieren.					
Inhalt: Der Bauplan der Säugetiere wird am Beispiel der Maus in Form eines Lehrfilmes didaktisch aufgearbeitet. Das Projekt umfaßt Präparation, Filmaufnahmen und –synchronisation, sowie Literaturanalysen.					
Literatur: Aktuelle Literatur wird ausgegeben.					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 436 (Blockpraktikum), 190 437 (Seminar)			
Titel:		<b>Phylogenetische Rekonstruktion</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
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: Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Botanik			
		FP II: Bioinformatik, Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Botanik			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Evolution der Pflanzen und Pilze			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Begerow</b> , Kemler			
Teilnehmerzahl:		2-3			
Teilnahmevoraussetzungen:		Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		persönliche Anmeldung bei Prof. Begerow			
Beginn und Ende:		nach Absprache			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> und ein <u>Poster</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> erfolgreich gehalten wurden.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach Ende des Moduls kennen die Studierenden ausgewählte Verfahren zur computergestützten phylogenetischen Rekonstruktion v.a. anhand von DNA-Datensätzen. Sie können die gegenwärtig wichtigsten Methoden zur phylogenetischen Rekonstruktion (Distanz-, Parsimonie-, Likelihoodmethoden und Bayessche Verfahren) auf eine eigene Fragestellung anwenden und die verschiedenen Auswertungsprogramme verwenden (Protokoll). Die Studierenden haben aktuelle Fragestellungen der phylogenetischen Rekonstruktion kennengelernt und können diese vor dem Hintergrund ihres Wissens kritisch diskutieren (Vortrag). Darüber hinaus können Sie ihre Forschungsergebnisse auch in schriftlicher Form kurz und prägnant darstellen (Poster).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Molekularphylogenetische Methoden haben in den letzten beiden Jahrzehnten zu einer Revolution und Renaissance der Systematik geführt. Gen- und Protein-Stammbäume sind allgegenwärtig in der biologischen Fachliteratur. Eine kritische Auseinandersetzung mit diesen Phylogenien bedarf eines fundierten Wissens über die der „Stammbaum-Rekonstruktion“ zugrundeliegenden Methoden und Probleme.</p> <p>Am Beispiel bereits vorhandener eigener oder fremder Datensätze sollen im <b>Praktikum</b> die verschiedenen Methoden zur phylogenetischen Rekonstruktion praktisch geübt und theoretisch durchdrungen werden. Es werden einzelne Projekte der aktuellen Forschung bearbeitet um einen vertieften Einblick zu erlangen.</p> <p>Im <b>Seminar</b> werden die theoretischen Grundlagen zur phylogenetischen Rekonstruktion bearbeitet.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Relevante Spezialliteratur wird im Kurs bekanntgegeben</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Solide Englischkenntnisse in Sprache und Schrift werden für dieses Modul vorausgesetzt.</p>					



Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 306 (Vorlesung)*, 190 439 (Blockpraktikum), 190 440 (Seminar)			
Titel:		<b>Biotechnologisches Arbeiten in der Mikrobiologie</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Labor-Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: nein	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biotechnologie (weiß)			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Mikrobiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Molekulare Genetik			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Mikrobiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Biologie der Mikroorganismen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Narberhaus</b>			
Teilnehmerzahl:		max. 2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Immatrikulation im Master und Aufbaumodul im Bereich Molekularbiologie			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		im Seminarraum NDEF 06/780. Die Platzvergabe erfolgt am Ende der vorangehenden Vorlesungszeit. Der Termin wird Ende November oder Mitte Juni per Aushang und auf der Homepage des Lehrstuhls für Mikrobiologie bekannt gegeben.			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> erfolgreich gehalten wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Das Modul vermittelt den Studierenden molekularbiologische Methoden, die für die Biotechnologie relevant sind. Dazu gehört der Umgang mit DNA, RNA und Proteinen. Am Ende ist der/die Studierende in der Lage, Experimente eigenständig zu planen und durchzuführen. Der/die Studierende lernt die erzielten Ergebnisse graphisch aufzuarbeiten und schriftlich (Protokoll) und mündlich (Seminar) zu präsentieren.					
Inhalt:					
Entsprechend den Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls können folgende Themenbereiche bearbeitet werden:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrolle der Genexpression unter prozessrelevanten Stressbedingungen</li> <li>- RNA-gesteuerte Genregulation</li> <li>- Expression, Reinigung und Charakterisierung rekombinanter Proteine</li> </ul>					
Literatur:					
Madigan, Brock; Biology of microorganisms Renneberg, Biotechnologie für Einsteiger aktuelle Fachliteratur					
Anmerkungen:					
Nicht geeignet für Studenten, die bereits am S-Modul: „Mikrobiologie und Genetik“ teilgenommen haben. Ständige Anwesenheit ist erforderlich. In Einzelfällen können nach Absprache andere Vereinbarungen getroffen werden.					
* Die Vorlesung „Molekulare Mikrobiologie“ wird im SS angeboten und wird zu allen S-Modulen des Lehrstuhls empfohlen.					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2022</b>	
Vorlesungsnummern:		190 444 (Vorlesung), 190 445 (Blockpraktikum), 190 446 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekulare Maschinen der Photosynthese</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, 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 (grün und weiß)			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Biochemie, Botanik, Genetik, Mikrobiologie			
		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biochemie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biochemie der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Nowaczyk</b>			
Teilnehmerzahl:		Max. 8			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A./B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Mindestens ein Aufbaumodul mit biochemischer/biophysikalischer/mikrobiologischer Thematik			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		persönliche Anmeldung			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht wurden und ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:  Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in molekularbiologischen, biochemischen und biotechnologischen Techniken (ortsgerichtete Mutagenese, Kultivierung photosynthetischer Mikroorganismen, chromatographische Präparation von Proteinen, Proteinanalytik, spektroskopische Techniken etc.) verfügen. Weitere Erfahrungen umfassen die Präsentation von komplexen Forschungsergebnissen (Seminarvortrag) sowie deren Diskussion vor dem Hintergrund wissenschaftlicher Publikationen zum gleichen Thema.</p>					
<p>Inhalt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Homologe und heterologe Überexpression von Proteinen in Bakterien (z.B. <i>E. coli</i>, Cyanobakterien)</li> <li>Chromatographische Proteinreinigungsstrategien mit computergesteuerten FPLC Anlagen</li> <li>Chlorophyllfluoreszenz als Sonde zur Charakterisierung des photosynthetischen Elektronentransports</li> <li>Molekulare Analyse von Protein-Protein-Interaktionen (Oberflächenplasmonenresonanzspektroskopie, mikroskalige Thermophorese)</li> <li>Nanobiotechnologie: Maßgeschneiderte Photosysteme für biotechnologische Anwendungen der Zukunft</li> </ol> <p>Diese Themen werden in den Seminarvorträgen vertieft und erweitert.</p>					
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zeitschrift: Trends in Biotechnology/Trends in Plant Science</li> <li>Kück, U &amp; Frankenberg-Dinkel, N.: Biotechnology (2015) De Gruyter</li> <li>Lottspeich, F. &amp; Engels, J.H. : Bioanalytik (3. Auflage 2012) Springer Spektrum</li> </ul>					
Anmerkungen: Das Modul kann in englischer Sprache gehalten werden.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 448 (Blockpraktikum), 190 449 (Seminar)			
Titel:		<b>Neurobiologie II</b>			
Veranstaltungstyp:		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		FP I oder III: Zellbiologie, Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie, Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Herlitze</b> , Huhn, Siveke, Spoida, Poding			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Aufbauomodul im Bereich des Lehrstuhls			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas <u>aktiv</u> bei einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl <u>mitarbeiten</u> und die Ergebnisse ihrer Arbeit in einem <u>Protokoll</u> dokumentieren und einen <u>Seminarvortrag</u> (20 min plus Diskussion) über ausgewählte aktuelle Veröffentlichungen halten.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach dem Abschluss des Moduls werden die Studierenden Kenntnisse darüber erworben haben, wie eine neurophysiologische Fragestellung experimentell untersucht wird. Dabei werden sie die Planung, den Aufbau und die Durchführung der Experimente kennengelernt haben und befähigt sein, erhobene Daten zu bewerten, das Experiment in einem Protokoll schriftlich zu dokumentieren und die Ergebnisse ggf. für eine Veröffentlichung aufzuarbeiten. Die Teilnehmer/innen beherrschen die mündliche Kommunikation wissenschaftlicher Ergebnisse, indem sie englische Originalarbeiten in einem englischsprachigen Seminarvortrag vorstellen.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen des Lehrstuhls. Wahlweise werden 3 Versuchseinheiten mit je 2 Plätzen angeboten</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zellbiologische und Verhaltensanalyse von Ca<sup>2+</sup> Kanal-Mausmodellen (Herlitze)</li> <li>2. Charakterisierung und Ökologie von Korallenriffen (Huhn/Poding)</li> <li>3. Zelluläre Untersuchungen im Kleinhirn (Siveke)</li> <li>4. Charakterisierung von serotonergen Signalen mit lichtaktivierten GPCRs (Spoida)</li> </ol>					
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Literatur wird ausgegeben.</p>					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 451 (Blockpraktikum), 190 452 (Seminar)			
Titel:		<b>Entwicklung von gentherapeutischen Ansätzen zur Neuroregeneration</b>			
Veranstaltungstyp:		Seminar, praktisches Arbeiten im Labor			
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		FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Tierphysiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Zellphysiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Fischer</b> , Hilla, Gisselmann			
Teilnehmerzahl:		1			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss, Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Physiologie oder Zoologie.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Sprechstunden Fischer (ND 4/124), nach Vereinbarung Anmeldung: per e-mail zellphysiologie@rub.de			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung, 6 Wochen gtg., Seminare gemäß den Terminen der Reihe.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas <u>aktiv</u> bei einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl <u>mitgearbeitet</u> , die Ergebnisse ihrer Arbeit in einem <u>Protokoll</u> dokumentiert und einen <u>Seminarvortrag</u> (20 min plus Diskussion) über eine ausgewählte aktuelle Publikation gehalten haben.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über pharmakologische und gentherapeutische Ansätze zur Neuroprotektion und Stimulation von regenerativen Prozessen haben. Die Teilnehmenden werden über zentrale Arbeitstechniken der Zell- sowie Molekularbiologie, Biochemie, Immunhisto- und Zytochemie verfügen. Sie sind befähigt, Versuche selbstständig zu erarbeiten und durchzuführen und können wissenschaftliche Inhalte und Fragestellungen in komprimierter Form darstellen und in ein größeres Wissensgebiet einordnen (Abschlussvortrag) und verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie dazu in der Lage sein, wissenschaftliche Sachverhalte zu kommunizieren und zu präsentieren (Vorträge).</p>					
<p>Inhalt: Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen des Lehrstuhls zur Generierung gentherapeutischer Tools zur Förderung der axonalen Regeneration im peripheren sowie zentralen Nervensystem.</p> <p>Schwerpunkt des Moduls ist die Entwicklung und Generierung gentherapeutischer Werkzeuge (Viren) zur Transduktion primärer Nervenzellen und deren Anwendung. Im Rahmen der Projekte finden folgende Methoden Anwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- molekularbiologische Standardmethoden: DNA/Plasmid-Isolierung, PCR, Klonierung, Mutagenese</li> <li>- biochemische Standardmethoden: Westernblot</li> <li>- zellbiologische Methoden: Kultivierung von primären Neuronen, Transfektion/Transduktion</li> <li>- immunzytochemische Methoden</li> </ul>					
<p>Literatur: Aktuelle Literatur wird zur Verfügung gestellt.</p>					
<p>Anmerkungen: Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2021	
Vorlesungsnummern:		190 461 (Blockpraktikum) , 190 462 (Seminar)			
Titel:		<b>Biodiversity Research (Open Project or Interdisciplinary Project)</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Stud. Workload 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h	Selbststudium: 140/210 h	Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung			
Lehrbereich:		AG Theoretische und Angewandte Biodiversität			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Vos</b>			
Teilnehmerzahl:		Max. 10			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		persönliche Anmeldung bei Prof. Vos (NDEF 05 / 747)			
Beginn und Ende:		Open / nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>The main goal of this course is to provide you with quantitative skills to handle the analysis of either ecological data or models. The topic is free (see below under „Inhalt“). Completion of the Module and Protocol prepares you for independent research by training in: carefully formulating your own research questions and hypotheses, designing appropriate modelling scenarios / experiments / field observations, executing these in Matlab/ the lab or the field, interpreting the results and discussing these in the context of presentday knowledge in the literature. We have a wide range of topics for which 2 weeks of experimental work / modelling / field work is enough to allow practice of quantitative analysis. The Module is like a complete mini-Bachelor or mini-Master, in which all the phases of a research project are practised, leading to a scientific presentation and discussion of the studied concepts, methods and ecological mechanisms in a Protocol and Seminar.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>This course provides you with the opportunity to train for independent research while studying a topic of your own choice. You may choose to go for experimental work (f.e. on plankton communities responding to heat waves and other climate change scenarios), for field work (f.e. on bird biodiversity in natural and man-used environments / the city), for quantitative work on existing data-sets (e.g. on tropical fish food webs), or for an ecological modelling project. It is possible to work on a topic within my group or to do a modelling project on a topic that another research group is doing experiments or field work on. The Module can thus become part of a collaboration between different groups within the Faculty. I am also open for collaboration with groups outside the Faculty, even outside RUB. The course builds quantitative skills for the analysis of models or data from experiments or field work. It can also build collaborative skills: Students may work alone or as a team. You can come up with your own topic or pick one of the ones I will gladly offer.</p>					
Literatur: Each student receives individualized reading materials, tuned to interest and the chosen topic.					
Anmerkungen: The course is given in English					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2021	
Vorlesungsnummern:		190 464 (Blockpraktikum) , 190 465 (Seminar)			
Titel:		<b>Introduction to ecological modelling using Matlab</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich					
SWS: 13/18	CP: 10/15	Stud. Workload 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Theoretische und Angewandte Biodiversität			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Vos</b>			
Teilnehmerzahl:		Max. 10			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		persönliche Anmeldung bei Prof. Vos			
Beginn und Ende:		Open / nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>The main goal of this course is to provide you with a major new skill: the ability to employ Matlab for ecological modelling. Topics range from community ecology, biodiversity research, conservation and restoration biology to climate change research. A modelling project will be tuned to your individual intererests, to provide insight into ecological mechanisms and f.e. the consequences of traits and plasticity within individuals for higher levels of organisation (populations and communities). Completion of the Module and Protocol prepares you for independent research by training in: carefully formulating your own research questions and hypotheses, designing appropriate modelling scenarios, executing these in Matlab, interpreting the results and discussing these in the context of presentday knowledge in the literature. The Module is like a complete mini-Bachelor or mini-Master, in which all the phases of a research project are practised, leading to a scientific presentation and discussion of the studied concepts, modelling methods and ecological mechanisms in a Protocol and Seminar.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>The course provides a pleasant introduction to ecological modelling using Matlab for Biology students who have limited or no prior experience with mathematical modelling. The students will be given examples of how ecological questions and processes can be translated into Matlab models. Each student then continues to implement an ecological process of his/her own choice into a Matlab model. Such models can be used to answer theoretical and applied questions in ecology or to improve the design of ecological experiments. The course thus provides a valuable tool and skill, regardless of whether you wish to mainly use models, experiments or field work in your future work. The course is called „pleasant“ because the focus is on the fun of ecological enquiry and learning to use Matlab, with minimal reference to mathematics.</p>					
Literatur: (Parts of:) An illustrated guide to theoretical ecology. Ted J. Case 2000 / Matlab tutorials					
<p>Anmerkungen:</p> <p>The course is given in English</p>					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2022</b>	
Vorlesungsnummern:		190 469 (Blockpraktikum)			
Titel:		<b>Fakultätseigenes Austauschprogramm – LabExchange mit der Universität Osaka (Japan), Bereich Proteinbiochemie und Strukturbioogie</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktisches Arbeiten im Labor (forschungsbezogener Auslandsaufenthalt)			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt		Je nach individuellem Thema: Biotechnologie (grün), Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Strukturbioogie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		Je nach individuellem Thema: FP I oder III: Biochemie, Biophysik, Botanik, Genetik			
		Je nach individuellem Thema: FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		-			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h	Selbststudium: 210 h	Dauer: ca. 8 Wochen			
Lehrbereich:		AG Photobiotechnologie, LS Biochemie der Pflanzen, AG Molekularbiologie pflanzlicher Organellen, LS Biophysik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Happe, Hemschemeier, Hofmann, Nowaczyk, Schönemann</b>			
Teilnehmerzahl:		3			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Teilnahme an biochemischen, genetischen Aufbaumodulen und/oder Aufbaumodulen im Bereich Molekularbiologie, Biochemie oder Biophysik. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprachkenntnisse in Englisch (kein Nachweis erforderlich)</li> <li>• Vorbereitendes Gespräch mit einem der genannten Dozenten</li> <li>• Zusage der Auswahlkommission</li> </ul>			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Abschlussvortrag</u> (20 min) gehalten wird. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden je nach Betreuer/in über vertiefte Kenntnisse in molekularbiologischen, biochemischen und/oder biophysikalischen Techniken (z.B. Proteinexpression, chromatographische Präparation von Proteinen, Proteinanalytik, Strukturanalyse von Proteinen etc.) verfügen.					
Inhalt: Bearbeitet werden Projekte aus folgenden Bereichen: a) Überexpression von Proteinen in Bakterien b) Chromatographische Proteinreinigungsstrategien mit computergesteuerten FPLC Anlagen c) Strukturanalyse von Proteinen mittels Röntgenkristallographie oder NMR					
Literatur: Aktuelle Literatur wird ausgegeben.					
Anmerkungen: Ständige Anwesenheit ist erforderlich. <u>Anmeldeverfahren:</u> 1. Gespräch mit Dozent/in 2. In Absprache mit Dozent/in schriftliche Bewerbung an Auswahlkommission (elisabeth.kuehnel@rub.de) 3. Entscheid Auswahlkommission					

Spezialmodul		Nach Vereinbarung		SS 2021	
Vorlesungsnummern:		190470 (Blockpraktikum/Feldarbeiten), 190471 (Seminar)			
Titel:		<b>Ecological Field Research</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Stud. Workload 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		<b>AG Theoretische und Angewandte Biodiversität</b>			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Vos</b>			
Teilnehmerzahl:		Max. 10			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		persönliche Anmeldung bei Prof. Vos (NDEF 05 / 747)			
Beginn und Ende:		Open / nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>The main goal of this course is to provide you with field work skills and with quantitative skills to handle the analysis of ecological field data. The topic falls under the general header of Ecological Research, but is essentially free (see below under „Inhalt“). Completion of the Module and Protocol prepares you for independent ecological research by training in: carefully formulating your own research questions and hypotheses, designing appropriate field observations / sampling and executing these in the field, interpreting the results and discussing these in the context of presentday knowledge in the literature. We have a wide range of topics for which 2 weeks of field work is enough to allow practice of quantitative analysis. The Module is like a complete mini-Bachelor or mini-Master, in which all the phases of a research project are practised, leading to a scientific presentation and discussion of the studied concepts, methods and ecological mechanisms in a Protocol and Seminar.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>This course provides you with the opportunity to train for independent research while studying a field work topic of your own choice. You may choose to go for field work on f.e. bird or bat biodiversity along environmental gradients, in natural and man-used environments / the city). Some students have worked on beetles in Bochum, other on hyenas in Ethiopia. It is possible to work on a field work topic within my group or to do a project on a topic that another research group is doing field work on. The Module can thus become part of a collaboration between different groups within the Faculty. I am also open for collaboration with groups outside the Faculty, even outside RUB. The course builds quantitative skills for the analysis of data from field work. It can also build collaborative skills: Students may work alone or as a team. You can come up with your own topic or pick one of the ones I will gladly offer.</p>					
Literatur: Each student receives individualized reading materials, tuned to interest and the chosen topic.					
Anmerkungen: The course is given in English					



Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		190 480 (Vorlesung), 190 481 (Blockpraktikum), 190 482 (Seminar)			
Titel:		<b>Design des photobiologischen Elektronentransports für eine zukünftige H<sub>2</sub>-Produktion</b>			
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		Biotechnologie (grün und weiß)			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Biochemie, Botanik, Genetik			
		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich					
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h	Selbststudium: 140/210 h	Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung			
Lehrbereich:		AG Photobiotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Happe</b> , Hemschemeier, Engelbrecht			
Teilnehmerzahl:		4-6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen des B.Sc. – Studiengangs Biologie der RUB oder Bachelor-Abschluss, mindestens ein Aufbaumodul mit biochemischer/biophysikalischer Thematik.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		Praktikum 6 Wochen, n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in molekularbiologischen, biochemischen und biotechnologischen Techniken (Fermentation, Präparation, Kristallisation, Massenspektrometrie, spektroskopische Methoden etc.) verfügen. Weitere Erfahrungen umfassen die Präsentation von komplexen Forschungsergebnissen sowie deren Diskussion vor dem Hintergrund wissenschaftlicher Publikationen zum gleichen Thema (Seminarvortrag & Protokoll).					
Inhalt: a) Ortsgerichtete Mutagenese und Überexpression von Proteinen des photosynthetischen Elektronentransports in diversen prokaryotischen Systemen b) Isolierung, Reinigung und Charakterisierung von photosynthetischen Membranproteinen: Ausgehend von Cyanobakterienkolonien auf Agarplatten wird die Massenanzucht in Fermentern (bis zu 25 L), Ernte, Aufbruch der Zellen sowie die Extraktion von Membranproteinen der photosynthetischen Elektronentransportkette bis hin zum hochgereinigten Proteinkomplex (über diverse HPLC-Schritte) behandelt. Die Charakterisierung dieser Proteine über Interaktionsstudien (SPR), Massenspektrometrie, 3D-Struktur (Röntgenstrukturanalyse oder NMR) sowie zeitaufgelöste Spektroskopie wird beispielhaft demonstriert. c) Spektroskopische und Proteomanalyse cyanobakterieller Zellen, welche für eine Photosynthese-basierte Wasserstoffproduktion optimiert wurden, im Vgl. zu WT-Zellen. d) Semiartifizielle Systeme zur Verbindung von Photosynthese und Wasserstoffproduktion ; Immobilisierungstechniken					
Zum Modul gehören die Vorlesung und das Seminar (siehe Vorlesungsverzeichnis). Aufgrund eines Seminarvortrages wird die erfolgreiche Teilnahme bestätigt.					
Literatur: Lengeler, J.W., Drews, G., Schlegel, H.G.: Biology of the Prokaryotes (1999) Georg Thieme Verlag Lottspeich, F. & Engels, J.H. : Bioanalytik (3. Auflage 2012), Springer Spektrum					
Anmerkungen: Die Plätze werden kontinuierlich nach Verfügbarkeit und Rücksprache mit den Dozenten vergeben. Ständige Anwesenheit ist erforderlich.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		310 549 (Blockpraktikum), Vorlesung, Seminar			
Titel:		<b>Sehen, Tasten, Lernen – Neurophysiology of Sensory Processing</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Programmierung, Simulationen, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt:		Neurobiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen: Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Zoologie			
		FP II: Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:					
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Neuroinformatik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Jancke</b>			
Teilnehmerzahl:		2 bis 3			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master, Aufbaumodule in Neurobiologie und Sinnesphysiologie, Kenntnisse in Statistik hilfreich			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> über aktuelle themenbezogene Literatur (20 Minuten) gehalten und der <u>Abschlussvortrag</u> (20 Minuten) über die erzielten Ergebnisse mit mind. „ausreichend“ bewertet wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundlagenwissen zum Verständnis neuronaler Strukturen und Funktion, insbesondere im Hinblick auf sensorische Informationsverarbeitung in der Großhirnrinde sowie über Grundlagen neuronaler Plastizität (<i>Seminarvortrag</i>). Zudem haben die Studierenden „hands-on“ Methoden im Bereich extrazellulärer und optischer Nervenzellableitungen, sowie Registrierung und Auswertung neuronaler Daten erlernt. Darüber hinaus haben sie allgemeinere Qualifikationen wie Präsentations- und Vortragstechniken, Teamfähigkeit, Umgang mit Rechnern und Auswerteprogrammen (Matlab, Phyton) erworben (<i>Protokoll und Abschlussvortrag</i>).</p>					
Inhalt:					
<p>Es werden Grundlagen kortikaler Verarbeitung am Beispiel sensomotorischer Lernvorgänge erarbeitet. Anhand von Nervenzellregistrierungen (optisch/elektrophysiologisch) wird am Tiermodell (Maus) gezeigt, wie sensorische Prozesse messtechnisch erfassbar sind. Vor dem Hintergrund plastischer Reorganisationsprozesse befasst sich dieses Modul mit Fragen nach dynamischen Interaktionen zwischen Neuronen und kortikalen Arealen, insbesondere, wie diese Interaktionen veränderbar - und durch optogenetische Methoden experimentell modulierbar - sind. Die begleitende <u>Vorlesung</u> (Einführung in kortikale Funktion und Plastizität) berücksichtigt Grundlagen neuronaler Verarbeitung. Im <u>Seminar</u> werden dazu ausgewählte Themen zu kortikaler Plastizität und optogenetischen Methoden bearbeitet.</p>					
Literatur:					
<p>Aktuelle Literatur wird bekannt gegeben. Zur allgemeinen Vorbereitung empfohlen: Kandel Neurowissenschaften (Spektrum); Neurowissenschaften, Bear et al., (Springer)</p>					
Anmerkungen:					
<p>Dieses Modul zählt zu den biologischen Lehrveranstaltungen der Fakultät. Der Kurs richtet sich an Studierende, die einen Schwerpunkt in Neurobiologie anstreben</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2022	
Vorlesungsnummern:		310 849 (Blockpraktikum), Vorlesung, Seminar			
Titel:		<b>Aktivitätsdynamiken in sensorischen Gehirnarealen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Programmierung, Simulationen, Vorlesung, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt:		Neurobiologie			
M.Sc. PO 2006: Fachprüfungen: Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Zoologie			
		FP II: Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:					
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Neuroinformatik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Jancke</b>			
Teilnehmerzahl:		2 bis 3			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss, Aufbaumodule in Neurobiologie und Sinnesphysiologie, gute Kenntnisse in Mathematik und Programmieren			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> über aktuelle themenbezogene Literatur (20 Minuten) gehalten und der <u>Abschlussvortrag</u> (20 Minuten) über die erzielten Ergebnisse mit mind. „ausreichend“ bewertet wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundlagenwissen zum Verständnis neuronaler Strukturen und Funktion, insbesondere im Hinblick auf sensorische Informationsverarbeitung in der Großhirnrinde (Seminarvortrag).</p> <p>Mittels der Einführung in experimentelle Techniken und an theoretische Herangehensweisen werden die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis zur Erforschung von Gehirnfunktionen und deren Abstraktion in mathematischen Modellen verfügen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, zentrale Problemfelder der systemischen Neurowissenschaften, Fragen nach neuronaler Kodierung von Information und Kopplung an Wechselwirkungen, sowie deren Veränderbarkeit durch Lernprozesse, zu kommunizieren und im Zusammenhang eigener Ergebnisse zu präsentieren (Abschlussvortrag).</p>					
<p>Inhalt: Im Blockpraktikum werden optische Verfahren zur Ableitung neuronaler Aktivität („Optical Imaging“) angewendet. Diese bildgebenden Verfahren werden durch elektrophysiologische Messungen ergänzt. Aktuelle Kernfragen zu Verarbeitungsprozessen im Sehsystem bilden den experimentellen Schwerpunkt. In der begleitenden Vorlesung (Einführung in die Neurophysiologie sensorischer Hirnareale) werden Grundlagen neuronaler Prozesse und Modellierungsansätze berücksichtigt. Im Seminar werden ausgewählte Themen zum Verständnis kognitiver Hirnfunktion anhand aktueller Literatur bearbeitet.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Literatur wird mit Beginn des Blockpraktikums bekannt gegeben. Zur allgemeinen Vorbereitung empfohlen: Kandel Neurowissenschaften (Spektrum); Neurowissenschaften, Bear et al., (Springer)</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Dieses Modul zählt zu den biologischen Lehrveranstaltungen der Fakultät.</p>					