RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

FAKULTÄT FÜR BIOLOGIE UND BIOTECHNOLOGIE

RUB

S-MODULE

WS 2026/2027

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

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

Dr. Beatrix Dünschede
ND 03/132
Tel.: +49 (234) 32-24449
telefonisch erreichbar i.d.R. Mo-Do vormittags
Zoom-Sprechstunde Mo 9-11 Uhr, über Moodle
(Kurs Studienfachberatung Biologie) buchbar
E-Mail: studienberatung-bio@rub.de

Dipl.-Biologin Skadi Heinzelmann
ND 03/134
Tel.: +49 (234) 32-23142
telefonisch erreichbar i.d.R. Mo-Do
Sprechstunde: nach Vereinbarung
E-Mail: studienberatung-biologie@rub.de

Dr. Ina Liermann
ND 03/132
Tel.: +49 (234) 32-24457
telefonisch erreichbar i.d.R. Mo-Do vormittags
Präsenz-Sprechstunde Di 9-11 Uhr im Raum ND 03/132,
über Moodle (Kurs Studienfachberatung Biologie) buchbar
E-Mail: ina.liermann@rub.de

Stand: 22.07.2026

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 eine Einschreibung in einem Masterstudiengang Biologie (M.Sc. oder M.Ed.). 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. 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. Semesterdrittel:	ab Mo, 19.10.2026
2. Semesterdrittel:	ab Mo, 23.11.2026
3. Semesterdrittel:	ab Di, 07.01.2027

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

3. Semesterdrittel - S-Module

190161 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekularbiologie der Pflanzen**
nur für Bachelor-Studierende — *Krämer, Ute*

190164 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekularbiologie der Pflanzen**
nur für Master-Studierende — *Krämer, Ute*

S-Module nach Vereinbarung

190074 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Analysen der molekularen Zellbiologie und Biochemie**
Ebert, Berit

190169 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biogenese und Funktion des Chloroplasten**
die Veranstaltung kann nach Bedarf in englischer Sprache angeboten werden — *Baginsky, Sacha*

190171 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: How protein homeostasis shapes the plant response to environmental stimuli**
Üstün, Suayb
Gonzalez-Fuente, Manuel

190174 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Omics-Bioinformatik**
Sahm, Arne

190255 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Acclimation of photosynthesis to unfavourable conditions**
Baginsky, Sacha
Sandoval Ibanez,

190271 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Analytik in der Biotechnologie**
Tischler, Dirk
Mügge, Carolin

190276 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Verhaltensneurobiologie I**
Mark, Melanie

190279 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Verhaltensneurobiologie II**
Mark, Melanie

190281 **Übungen zum S-Modul: Experimentelle Methoden in der kognitiven Neurobiologie**
Schwiedrzik, Caspar

190283 **Übungen zum S-Modul: Datenanalyse in der kognitiven Neurobiologie**
Schwiedrzik, Caspar

190288 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Funktionelle Charakterisierung pflanzlicher Proteine**
Ebert, Berit

190296 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Angewandte Bioinformatik / Molekulargenetik von Pilzen**
Nowrousian, Minou

190298 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Charakterisierung von Rezeptoren und Enzymen verschiedener Signaltransduktionskaskaden**
Wunder, Frank

190304 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Revers-genetische Analyse von Genen unbekannter Funktion in der Ackerschmalwand (Arabidopsis thaliana)**
Grefen, Christopher

190307 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biokatalyse**
bei Bedarf in englischer Sprache — *Tischler, Dirk*

190312 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biomechanische Methoden in der Ökologie**
Tollrian, Ralph

190315 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Etablierung von genetischen Transformationstechniken für Arachis spec. (Erdnuss)**
Grefen, Christopher

190317 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Ausgewählte Themen der Bioinformatik**
Mosig, Axel

190319 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Techniques in Cellular Neuroscience**
Reiner, Andreas

190322 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Ausgewählte Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik**
Hofmann, Eckhard

190329 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Parasit-Wirt-Wechselbeziehungen**
Schaub, Günter A.

190331 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Bakterien-Insekt-Wechselbeziehungen**
Schaub, Günter A.

190334 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biotechnologie pflanzlicher Enzyme**
nur für Master-Studierende
Piotrowski, Markus

190337 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Ökologie und Biodiversität eines tropischen Regenwaldes**
Eltz, Thomas

190339 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Populationsgenetik und Phylogenie**
Tollrian, Ralph

190343 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Aquatische Ökologie und Biodiversität**
Weiss, Linda

190345 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Receptor Signaling and Molecular Pharmacology**
Reiner, Andreas

190348 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekularbiologische und proteinbiochemische Untersuchungen zum plastidären Proteintransport**
Schünemann, Danja

190350 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Herstellung und Anwendung von Biosensoren**
Störtkuhl, Klemens

190353 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Evolutionsökologie**
Tollrian, Ralph

190356 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biodiversität**
Tollrian, Ralph

190359 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Introduction to ecological modelling using Matlab**
Vos, Matthijs

190362 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Antibiotikaforschung**
Bandow, Julia

190365 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biodiversity Research (Open Project or Interdisciplinary Project)**
Vos, Matthijs

190368 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Mikrobiologie und Genetik**
Narberhaus, Franz

190370 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Marine Zoologie**

Herlitze, Stefan

190378 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neurobiologie I**

Herlitze, Stefan

190381 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neurobiologie II**

Herlitze, Stefan
Huhn, Mareike

190389 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Proteinstrukturaufklärung**

Hofmann, Eckhard

190392 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Molekulardynamiksimulationen**

Rudack, Till

190395 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Spektroskopie**

Kötting, Carsten

190398 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neuroökologie und funktionelle Genetik**

Weiss, Linda

190402 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Retinale Stammzellen und Molekularbiologie des visuellen Systems**

Reinhard-Recht, Jacqueline

190403 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biotechnologische Methoden der molekularen Neurobiologie**

Reinhard-Recht, Jacqueline

190409 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Untersuchung der extrazellulären Matrix im visuellen System**

Reinhard-Recht, Jacqueline

190412 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Fakultätseigenes Austauschprogramm – LabExchange mit der Universität Osaka (Japan), Bereich Proteinbiochemie und Strukturbiologie**

Happe, Thomas

190414 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekulare Grundlagen und biotechnologische Aspekte des Stoffwechsels photosynthetischer Mikroorganismen (Enzymtechnologie)**

Happe, Thomas

190417 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biologische Wasserstoffproduktion photosynthetischer Mikroorganismen (Algenbiotechnologie)**

Happe, Thomas

190422 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neuronale Modelle für Überleben und Regeneration**

Wiese, Stefan

190426 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Überleben und Axonwachstum von Neuronen**

Wiese, Stefan

190429 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Moderne Methoden der Transfektion und Analyse von Neuronen**

Wiese, Stefan

190431 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Wildökologische Aktogramme von Säugetieren in ausgewählten Untersuchungsgebieten in NRW**

Weigelt, Hartmut

190437 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Geruchsverarbeitung der Taufliege: Vom Gen zum Verhalten**

Störtkuhl, Klemens

190441 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Bioinformatik des Alterns und assoziierter Krankheiten**

Sahm, Arne

190458 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Design des photobiologischen Elektronentransports für eine zukünftige H2-Produktion**

Happe, Thomas

190464 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biotechnologisches Arbeiten in der Mikrobiologie**

Narberhaus, Franz

190470 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Ecological Field Research**

Vos, Matthijs

190451 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Evolutionäre komparative Genomik**

Sahm, Arne

212402 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Sehen, Tasten, Lernen – Neurophysiology of Sensory Processing**

Jancke, Dirk

212402 **Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Aktivitätsdynamiken in sensorischen Gehirnarealen**

Jancke, Dirk

Spezialmodul		**3. Semesterdrittel**		**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:		190161 (Blockpraktikum), 190162 (Seminar)			
Titel:		**Molekularbiologie der Pflanzen**			
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.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			
Digitale Elemente:	Keine			%-Satz: 0	
Lehrbereich:		Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:		**Krämer**, Piotrowski, Wozniak, Sharma, Tjeng			
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:		3. Drittel oder n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben bei aktiver Teilnahme und wenn der Vortrag (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde. Keine Note.			

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

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).

Inhalt:

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.

Literatur:

Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 38. Aufl., Springer Spektrum, 2021;
Heldt, Piechulla Pflanzenbiochemie, 5. Aufl., Springer Spektrum, 2014;
spezifische Fachliteratur

Anmerkungen:

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 Pflanzen-physiologie

Spezialmodul	**3. Semesterdrittel**		**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:	190164 (Blockpraktikum), 190165 (Seminar)			
Titel:	**Molekularbiologie der Pflanzen**			
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.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	
Digitale Elemente:	keine		%-Satz: 0	
Lehrbereich:	Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:	**Krämer**, Piotrowski, Wozniak, Sharma, Tjeng			
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 bekannt gegeben			
Beginn und Ende:	3.Drittel oder n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes Abschlussprotokoll abgeben und der Abschlussvortrag erfolgreich gehalten wurde. Keine Note.			

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

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).

Inhalt:

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:

1. Metallhomöostase in Arabidopsis thaliana
2. Pflanzliche Schwermetalltoleranz und evolutionäre Anpassung
3. Phytoremediation und Biofortifikation
4. Hormonelle Kontrolle der pflanzlichen Entwicklung
5. Physiologie pflanzlicher Membranen
6. Steuerung der Genexpression durch exogene und endogene Faktoren
7. Physiologie transgener Pflanzen
8. Genomik, Bioinformatik, Populationsgenomik anhand Genom-weiter Nukleinsäure-Sequenzdaten

Literatur:
Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 38. Aufl., Springer Spektrum, 2021;
Heldt, Piechulla Pflanzenbiochemie, 5. Aufl., Springer Spektrum, 2014;
aktuelle englischsprachige Originalveröffentlichungen, spezifische Fachliteratur

Anmerkungen:
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.

Spezialmodul		**Nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190074 (Blockpraktikum), 190075 (Seminar)		
Titel:		**Analysen der molekularen Zellbiologie und Biochemie**		
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		
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biochemie, Botanik, 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		
Digitale Elemente:	Primer, TAIR, Sesquenzanalyse-Tools, Image J, Tools für Phylogenetische Analysen			%-Satz: 10-15
Lehrbereich:		Molekulare Evolution der Pflanzen		
Name der/des Dozent/innen:		**Ebert**, Rautengarten, Kang		
Teilnehmerzahl:		Max. 3		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Mindestens ein A-Modul zu den Themen der Biochemie, Zellbiologie, Molekularbiologie oder Pflanzenbiologie		
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 Methodenprotokoll gereicht und zwei Seminarvorträge (Projektvorstellung, 10 min & Ergebnispräsentation, 15 min) gehalten wurden.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

Die Studierenden trainieren und verbessern ihre Fähigkeiten für die Durchführung experimenteller Arbeiten (selbständige Durchführung von Experimenten unter Aufsicht). Sie lernen, experimentell erhaltene Daten zu protokollieren (Laborbuch), auszuwerten, verständlich darzustellen und zu interpretieren. Sie erwerben vertiefende Kenntnisse in ausgewählten Themen der Zellbiologie, Molekularbiologie und Biochemie und erlernen grundlegende und fortgeschrittene experimentelle Methoden (Methodenprotokoll). Sie befassen sich mit aktuellen Forschungen im Bereich der Zellbiologie, Molekularbiologie und Biochemie und können diese verständlich darstellen (Seminarvorträge).

Inhalt:

Die Studierenden führen aktuelle Versuche aus den Forschungsgebieten des Lehrstuhls durch. Unsere Gruppe untersucht sowohl die Herstellung von Zuckerpolymeren als auch die Herstellung von Proteinen und Membranlipiden, die mit Zuckern dekoriert sind. Insbesondere interessiert uns die Biosynthese der Zellwand von Pflanzen und Pilzen, aber auch Glykoproteine und glykosylierte Membranlipide von Pflanzen und Tieren sind Teil der Forschung in unserer Gruppe. Darüber hinaus untersuchen wir, wie sich ändernde Umweltbedingungen auf die pflanzliche Zellwand auswirken. Für unsere Untersuchungen verwenden wir verschiedene Organismen von *E. coli*, über Hefe und Pilze bis hin zu Lebermoosen, *Arabidopsis thaliana* und *Nicotiana tabacum* und kombinieren eine Vielzahl molekulargenetischer, biochemischer und zellbiologischer Methoden mit Mikroskopie und Massenspektrometrie.

Literatur:

Fachliteratur wird themenspezifisch vor Beginn des Moduls mitgeteilt.

Anmerkungen:

Ständige Anwesenheit und gute **Englischkenntnisse** sind erforderlich.

Spezialmodul		**Nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190 168 (Vorlesung), 190 169 (Übung), 190 170 (Seminar)		
Titel:		**Biogenese und Funktion des Chloroplasten**		
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), Protein- und Strukturbiologie		
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		
Digitale Elemente:				%-Satz: < 25
Lehrbereich:		Biochemie der Pflanzen		
Name der/des Dozent/innen:		**Baginsky**, Agne, Rödiger, Sandoval Ibanez		
Teilnehmerzahl:		Max. 8		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A./B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Mindestens ein Aufbaumodul mit pflanzenbezogener biochemischer/biophysikalischer/mikrobiologischer Thematik.		
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		persönliche Anmeldung, n.V.		
Beginn und Ende:		Nach Vereinbarung Dauer: 4/6 Wochen		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes Protokoll sowie ein ordnungsgemäßes Laborbuch eingereicht wurden und ein Seminarvortrag (15 Minuten + Diskussion) erfolgreich gehalten wurde. Ständige Anwesenheit erforderlich.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

Nach Ende des Moduls in einem aktuellen Forschungsprojekt werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in molekularbiologischen, biochemischen und biotechnologischen Techniken (z.B. Arbeiten mit Pflanzen(-material), Proteinaufreinigung, Umgang mit Membranproteinen, Massenspektrometrie etc.) verfügen. Weitere Erfahrungen umfassen das korrekte Führen eines Laborbuches sowie das Aufarbeiten, Auswerten und die Präsentation von selbst erlangten, komplexen Forschungsergebnissen (Seminarvortrag) sowie deren Diskussion vor dem Hintergrund wissenschaftlicher Publikationen zum gleichen Thema (Protokoll).

Inhalt:

Je nach Fortschritt in den aktuellen Forschungsprojekten können folgende Themenbereiche angeboten werden:

1) Molekulare Analyse von Protein-Protein-Interaktionen und Identifikation von Proteinkomplexen (Proteinaufreinigung, Co-Immunoprezipitation, BN-PAGE, etc.)
2) Analyse der Phosphorylierung von Proteinen der Thylakoidmembran über plastidäre Proteinkinasen, Untersuchungen zu deren Funktion in der Kurz- und Langzeitakklimatisierung
3) Analysen zum Proteintransport über Chloroplasten-Hüllmembranen
4) Identifikation und Analyse von posttranslationalen Modifikationen

Zum Modul gehört das Seminar (siehe Vorlesungsverzeichnis). Aufgrund eines Seminarvortrages wird die erfolgreiche Teilnahme bestätigt.

Literatur:

Ballabani et al. 2023 The journey of preproteins across the chloroplast membrane systems. doi:b10.3389/fphys.2023.1213866
Sadali et al. 2019 Differentiation of chromoplasts and other plastids in plants. doi: 10.1007/s00299-019-02420-2.
Liebers et. 2022 Biogenic signals from plastids and their role in chloroplast development. doi: 10.1093/jxb/erac344.
Jarvis & López-Juez 2013 Biogenesis and homeostasis of chloroplasts and other plastids. doi: 10.1038/nrm3702

Anmerkungen:
Ständige Anwesenheit erforderlich. Der Kurs kann nach Bedarf in englischer Sprache angeboten werden.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190 171 (Blockpraktikum), 190172 (Seminar)		
Titel:		**How protein homeostasis shapes the plant response to environmental stimuli**		
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:		Molekulare Botanik und Mikrobiologie		
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		
Digitale Elemente:	keine			%-Satz: 0
Lehrbereich:		Pflanzliche Zellbiologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Üstün**		
Teilnehmerzahl:		1-3 – Studierende arbeiten einzeln und werden individuell betreut.		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Mindestens ein A-Modul zu dem Themen Molekulargenetik, Biochemie, Pflanzenphysiologie oder Pflanzliche Zellbiologie		
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 Protokoll eingereicht, ein Literaturseminar (20 min) und ein Ergebnis-Abschlussvortrag (20 min) mit abschließender Diskussion (20 min) erfolgreich bestanden wurde.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

The module will enhance student's understanding of current scientific research in plant pathology and protein homeostasis. Students will be familiarized with fundamental and current backgrounds, scientific approaches, and experimental methods to study protein homeostasis in the context of plant-microbe interactions (seminar). The module will teach students to be able to discuss recent research results (seminar), to plan and perform experiments on their own, including their documentation and interpretation of results (report). Students will acquire knowledge about molecular biology, genetic, biochemical and cell biological approaches.

Inhalt:

The project module aims to provide an overview about the principles and functions of protein homeostasis (synthesis, transport, and degradation of proteins) in the context of plant-bacteria interactions as well as abiotic stress. Based on current research questions in #theustunlab, the module aims to utilize different experimental approaches to study protein homeostasis. The focus of the project module is the regulation of proteostasis and how different stress situations (abiotic and biotic) interfere with proteostasis. For the functional analysis, we will use a combination of biochemical, cell biological and genetic approaches. Methods include:

- Cell biological studies using confocal microscopy (Localization studies, Interaction studies with FRET-FLIM, FRAP, live cell imaging, quantitative image analysis)
- RNA Expression analysis (RT-PCR, transcriptome studies including bioinformatic analysis)
- Protein biochemistry (*in vitro* reconstitution studies, Immunoblot, protein purification, immunoprecipitation)
- Analysis of *Arabidopsis thaliana* proteostasis mutants after biotic/abiotic stress
- Classical phytopathology approaches (bacterial infections and phenotyping)
- General molecular biology techniques (e.g., PCR, gateway cloning, golden-gate cloning, transient expression, generation of transgenic *Arabidopsis thaliana* plants)

Literatur:
Fachliteratur wird themenspezifisch vor Beginn des Moduls mitgeteilt.

Anmerkungen: Ein halber Tag pro Woche kann bei geschickter Planung für andere Lehrveranstaltungen freigegeben werden. Ansonsten erfordern die Experimente i.A. ständige Anwesenheit.
Das Modul wird in englischer Sprache gehalten.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190 174 (Blockpraktikum), 190 175 (Seminar)		
Titel:		**Omics-Bioinformatik**		
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität, Biotechnologie, Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Neurobiologie, Protein- und Strukturbiologie		
M.Ed.: Prüfungsbereich		Bioinformatk, Genetik		
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: WS und SS
Kontaktzeit: 160/240 h	Selbststudium: 140/210 h	Dauer: i.d.R. 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Digitale Elemente:	Linux-Server, Bioinformatische Tools, Programmierung	%-Satz: 90		
Lehrbereich:		Computational Phenomics		
Name der/des Dozent/innen:		**Sahm**		
Teilnehmerzahl:		1 - 3, Studierende arbeiten einzeln und werden individuell betreut		
Teilnahmevoraussetzungen:		Erfolgreiche Teilnahme am A-Modul Bioinformatik oder alternativ Grundkenntnisse in mindestens einem der folgenden Bereiche: bioinformatische Werkzeuge, Linux-Kommandozeile, Programmiersprachen.		
Termin der Vorbesprechung		nach Vereinbarung		
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein Seminarvortrag (20 Minuten) erfolgreich gehalten und ein korrektes Protokoll abgegeben wurde.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

Die Studierenden lernen, Omics-Daten auszuwerten und mittels maschinellen Lernens zusammenzuführen, um biologische Fragestellungen zu beantworten. Dazu eignen sich die Studierenden entsprechende Fähigkeiten im Umgang mit Programmiersprachen wie Bash, R oder Python bzw. im Umgang mit kommandozeilen-basierten bioinformatischen Tools an. Die Studierenden sind in der Lage die angewandten Methoden und erzielten Ergebnisse angemessen zu dokumentieren sowie wissenschaftliche Sachverhalte in einem kurzen Vortrag zu präsentieren.

Inhalt:

In diesem Modul steht der praktische Umgang mit Genom-, Epigenom oder Transkriptom-Daten im Vordergrund. Die konkrete Fragestellung für das S-Modul ergibt sich nach individueller Absprache aus der aktuellen Forschung der AG sowie den Interessen des jeweiligen Studierenden. Die möglichen Themen umfassen hauptsächlich:

- Vergleichende Epigenomik / Transkriptomik / Proteomik
- Analyse von next- und third-Generation Sequencing-Daten
- Im Einzelfall ggf. bioinformatische Methodenentwicklung

Literatur:

Aktuelle Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung ausgegeben.

Anmerkungen: Mittwoch besteht Anwesenheitspflicht. Ansonsten kann die Anwesenheit in Absprache mit den Dozierenden flexibel gestaltet werden.

Das Modul wird in deutscher und englischer Sprache angeboten.

Spezialmodul		**Nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190254 (Vorlesung), 190255 (Blockpraktikum), 190256 (Seminar)		
Titel:		**Acclimation of photosynthesis to unfavourable conditions**		
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Biotechnologie (grün und weiß), Protein- und Strukturbiologie		
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 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Digitale Elemente:	u.a. Moodle			%-Satz: < 25
Lehrbereich:		Biochemie der Pflanzen		
Name der/des Dozent/innen:		Baginsky, **Sandoval Ibanez**		
Teilnehmerzahl:		8		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen des Bachelorstudiengangs Biologie der RUB (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:		Nach Vereinbarung. Dauer: 4/6 Wochen		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte Protokolle sowie ein ordnungsgemäßes Laborbuch eingereicht wurden und ein Seminarvortrag (15 Minuten + Diskussion) erfolgreich gehalten wurde.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

Nach Ende des Moduls in einem aktuellen Forschungsprojekt verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in verschiedensten Techniken der Photobiologie (Pulse Amplitude modulation methoden) , Molekularbiologie (einschließlich CRISPR Cas-Technologie), Biochemie und Proteinbiologie (s.u.).Weitere Erfahrungen umfassen das korrekte Führen eines Laborbuches sowie das Aufarbeiten, Auswerten und die Präsentation von selbst erlangten, komplexen Forschungsergebnissen (Seminarvortrag) sowie deren Diskussion vor dem Hintergrund wissenschaftlicher Publikationen zum gleichen Thema (Protokoll).

Inhalt:

Dieses Modul stellt grundlegende Konzepte und Techniken zur Analyse des Photosyntheseapparats von Pflanzen und Algen vor.

1) Untersuchung von Mutanten des Cytb6f-Komplexes und deren Einfluss auf photosynthetische Akklimatisierungsmechanismen in Arabidopsis thaliana

2) Analyse von Genen, die an der Seneszenz von Pflanzen beteiligt sind, unter Verwendung von Arabidopsis thaliana und der Alge Chlamydomonas reinhardtii als Modellorganismen.

3) Untersuchung des vesikulären Verkehrs in Plastiden und seines Einflusses auf die Photosynthese und die photosynthetische Akklimatisierung an widrige Bedingungen (Kälte, Hitze, hohe Lichtintensität) in Arabidopsis thaliana.

4) Analyse der photosynthetischen Akklimatisierung bei endemischen Pflanzen der Atacama-Wüste.

Literatur:

- Sandoval-Ibáñez, O., Rolo, D., Ghandour, R. *et al.* De-etiolation-induced protein 1 (DEIP1) mediates assembly of the cytochrome b_6f complex in Arabidopsis. *Nat Commun* **13**, 4045 (2022). https://doi.org/10.1038/s41467-022-31758-7

- Tegan Armarego-Marriott, Łucja Kowalewska, Asdrubal Burgos, Axel Fischer, Wolfram Thiele, Alexander Erban, Deserah Strand, Sabine Kahlau, Alexander Hertle, Joachim Kopka, Dirk Walther, Ziv Reich, Mark Aurel Schöttler, Ralph Bock, Highly Resolved Systems Biology to Dissect the Etioplast-to-Chloroplast Transition in Tobacco Leaves, *Plant Physiology*, 180(1), 654–681. https://doi.org/10.1104/pp.18.01432
- Sandoval-Ibáñez, Omar; Tapia-Reyes, Patricio; Riveros, Anibal; Yusta, Ricardo; Chang, Shengxin; Ossa, Paulina et al. (2024): Photosynthetic and Genetic Adaptations Underpinning the Resilience of Cistanthe longiscapa in the Atacama Desert"right. In bioRxiv. DOI: 10.1101/2024.12.08.627406.

Anmerkungen:
Ständige Anwesenheit ist erforderlich.

Das Modul wird in englischer Sprache gehalten.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190 271 (Blockpraktikum), 190 272 (Seminar)		
Titel:		**Analytik in der Biotechnologie**		
Veranstaltungstyp:		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.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		
Digitale Elemente:	Flipped-Classroom, AlphaFold, Yasara			%-Satz: 20
Lehrbereich:		Mikrobielle Biotechnologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Mügge**, Tischler		
Teilnehmerzahl:		max. 4		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Aufbaumodul im Bereich Molekularbiologie, Biochemie, Strukturbiologie oder Biotechnologie		
Termin der Vorbesprechung		nach Vereinbarung.		
Beginn und Ende:		4 bzw. 6 Wochen, nach Vereinbarung.		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes Protokoll eingereicht, ein Seminarvortrag (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 oder BiotechnologieBereichen:

- Selektion geeigneter Analyseverfahren
- Methodenentwicklung chromatographischer Analyseverfahren (Flüssig- und Gas-Chromatographie)
- Chromatographie von Proteinen und kleinen Molekülen (Enzymsubstrat- und Produktmix)
- Entwicklung von Hochdurchsatz-Screening-Assays

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:

- enzymgekoppelte Assays
- Spektroskopische Analyseverfahren im biotechnologischen Setup
- Chromatographie: (GC und HPLC) gekoppelt mit verschiedenen Detektionsmethoden

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.

Spezialmodul	**nach Vereinbarung**	**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:	190276 (Blockpraktikum), 190277 (Seminar)	
Titel:	**Verhaltensneurobiologie I**	
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.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	
Digitale Elemente:		%-Satz: < 25	

Lehrbereich:	Verhaltensneurobiologie
Name der/des Dozent/innen:	**Mark**
Teilnehmerzahl:	offen
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 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 und zugeordnete Prüfungsformen:

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.

Inhalt:

Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen der Arbeitsgruppe.

1. Charakterisierung von G-Protein-gekoppelten Rezeptoren (GPCRs)
2. Physiologische Untersuchungen zum motorischen Lernen
3. In vivo Charakterisierung cerebellärer Neurone der Maus
4. Verhaltensbiologie der Mäuse

Literatur:

Aktuelle Literatur wird ausgegeben.

Anmerkungen:

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190279 (Blockpraktikum), 190280 (Seminar)		
Titel:		**Verhaltensneurobiologie II**		
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.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		
Digitale Elemente:	offen			%-Satz: < 25
Lehrbereich:		Allg. Zoologie & Neurobiologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Mark**		
Teilnehmerzahl:		offen		
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 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 und zugeordnete Prüfungsformen:

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.

Inhalt:

Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen des Lehrstuhls.

1. Zellbiologische und Verhaltensanalyse von Ca2+ Kanal-Mausmodellen
2. Charakterisierung von Signalen mit lichtaktivierten GPCRs
3. Physiologische Untersuchungen zu Aggressionen
4. In vitro Charakterisierung cerebellärer Neurone der Maus

Literatur:

Aktuelle Literatur wird ausgegeben.

Anmerkungen:

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190281 (Blockpraktikum), 190282 (Seminar)		
Titel:		**Experimentelle Methoden in der kognitiven Neurobiologie**		
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.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		
Digitale Elemente:	Matlab, Python, R			%-Satz: 50 und mehr
Lehrbereich:		Kognitive Neurobiologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Schwiedrzik**		
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 die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas aktiv an einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl mitarbeiten, ihre gesammelten Daten hinterlegen, ihre Arbeit in einem Protokoll dokumentieren und einen Seminarvortrag (20 min plus Diskussion) über Ihre Ergebnisse halten.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

In diesem Modul werden die Studierenden praktische Erfahrungen in der experimentellen Untersuchung aktueller Forschungsfragen im Bereich kognitive Neurobiologie sammeln. Sie werden die Planung, den Aufbau und die Durchführung von Verhaltensexperimenten am Menschen erlernen, wo sinnvoll einschließlich der Messung von Augenbewegungen und/oder Peripherphysiologie. Die Studierenden lernen zudem, erhobene Daten auszuwerten und zu visualisieren, ihre Ergebnisse sorgfältig zu dokumentieren und für einen Vortrag in englischer Sprache sowie gegebenenfalls für eine Veröffentlichung aufzubereiten. Dieses Modul dient zur Vermittlung wesentlicher und übertragbarer experimenteller Fertigkeiten sowie zum Erwerb effektiver Kommunikation wissenschaftlicher Ergebnisse.

Inhalt:

Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen des Lehrstuhls. Hierzu werden Experimente mit menschlichen Versuchspersonen, die in laufenden Forschungsprojekten am Lehrstuhl eingebunden sind, durchgeführt. Die Thematik wird unter Berücksichtigung der Interessen und Vorkenntnisse der/des Studierenden festgelegt, u.a. in den Bereichen:

1. Kategorisches/perzeptuelles/statistisches Lernen
2. Gesichtswahrnehmung
3. Gedächtnis

Literatur: Aktuelle relevante Literatur wird vor Beginn und während des Moduls mitgeteilt.

Anmerkungen:

Ganztägige Anwesenheit wird vorausgesetzt. Grundlegende Kenntnisse in Programmiersprachen wie Matlab, Python oder R sind empfehlenswert. Gute Englischkenntnisse sind erforderlich.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190283 (Blockpraktikum), 190284 (Seminar)		
Titel:		**Datenanalyse in der kognitiven Neurobiologie**		
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		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		
Digitale Elemente:	Matlab, Python, R			%-Satz: 90%
Lehrbereich:		Kognitive Neurobiologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Schwiedrzik**		
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 die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas aktiv an einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl mitarbeiten, ihre Ergebnisse hinterlegen, ihre Arbeit in einem Protokoll dokumentieren und einen Seminarvortrag (20 min plus Diskussion) über Ihre Ergebnisse halten.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

In diesem Modul werden die Studierenden praktische Erfahrungen in der Analyse experimenteller Daten aus dem Bereich kognitive Neurobiologie sammeln. Sie werden die Vorverarbeitung, statistische Auswertung, Visualisierung und Speicherung der Daten mit Hinblick auf Reproduzierbarkeit der Ergebnisse erlernen. Die Studierenden lernen zudem, ihre Ergebnisse sorgfältig zu dokumentieren und für einen Vortrag in englischer Sprache sowie gegebenenfalls für eine Veröffentlichung aufzubereiten. Dieses Modul dient zur Vermittlung wesentlicher und übertragbarer Fertigkeiten in der Analyse von experimentellen Daten sowie zum Erwerb effektiver Kommunikation wissenschaftlicher Ergebnisse.

Inhalt:

Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen des Lehrstuhls. Hierzu werden experimentelle Daten, die aus laufenden Forschungsprojekten am Lehrstuhl stammen, analysiert. Die Thematik und Art der Daten wird unter Berücksichtigung der Interessen und Vorkenntnisse der/des Studierenden festgelegt, u.a. in den Bereichen:

1. Elektrophysiologische Daten vom Menschen oder Versuchstieren
2. Bildgebungsdaten (MRT und/oder fMRT) vom Menschen oder Versuchstieren
3. Verhaltensdaten vom Menschen oder Versuchstieren

Literatur:

Literatur: Aktuelle relevante Literatur wird vor Beginn und während des Moduls mitgeteilt.

Anmerkungen:

Ganztägige Anwesenheit wird vorausgesetzt. Grundlegende Kenntnisse in Programmiersprachen wie Matlab, Python oder R sind erforderlich. Gute Englischkenntnisse sind ebenfalls erforderlich.

Spezialmodul		**Nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190288 (Blockpraktikum), 190289 (Seminar)		
Titel:		**Funktionelle Charakterisierung pflanzlicher Proteine**		
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		
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik, Zellbiologie		
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS
Kontaktzeit: 240 h	Selbststudium: 210 h	Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Digitale Elemente:	Primer, TAIR, Sesquenzanalyse-Tools, Image J, Tools für Phylogenetische Analysen			%-Satz: 10-15%
Lehrbereich:		Lehrstuhl für Molekulare Evolution der Pflanzen		
Name der/des Dozent/innen:		**Ebert**, Rautengarten, Kang		
Teilnehmerzahl:		Max. 3		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Mindestens ein A-Modul zu den Themen der Pflanzenbiologie, Zellbiologie, Molekularbiologie, Genetik oder Biochemie		
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 Methodenprotokoll gereicht und zwei Seminarvorträge (Projektvorstellung, 10 min & Ergebnispräsentation, 15 min) gehalten wurden.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

Die Studierenden trainieren und verbessern ihre Fähigkeiten in der Durchführung experimenteller Arbeiten (selbständige Durchführung von Experimenten unter Aufsicht). Sie lernen, experimentell erhaltene Daten zu protokollieren (Laborbuch), auszuwerten, verständlich darzustellen und zu interpretieren. Sie erwerben vertiefende Kenntnisse in ausgewählten Themen der Pflanzenbiologie, Molekularbiologie, Genetik und Zellbiologie und erlernen grundlegende und fortgeschrittene experimentelle Methoden (Methodenprotokoll). Sie befassen sich mit aktuellen Forschungen im Bereich der Pflanzenbiologie, Zellbiologie und Molekularbiologie und können diese verständlich darstellen (Seminarvorträge).

Inhalt:

Die Studierenden führen aktuelle Versuche aus den Forschungsgebieten des Lehrstuhls durch. Unsere Gruppe untersucht unter anderem, wie die Zellwand von Pflanzen hergestellt wird und wie sich ändernde oder herausfordernde Umweltbedingungen auf die pflanzliche Zellwand und die Entwicklung von Pflanzen auswirken. Für diese Untersuchungen verwenden wir in erster Linie die Modelpflanze *Arabidopsis thaliana,* aber auch das Lebermoos *Marchantia polymorpha* und kombinieren eine Vielzahl aktueller molekulargenetischer, zellbiologischer und biochemischer Methoden.

Literatur:

Fachliteratur wird themenspezifisch vor Beginn des Moduls mitgeteilt.

Anmerkungen:

Ständige Anwesenheit und gute **Englischkenntnisse** sind erforderlich.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:		190296 (Blockpraktikum), 190297 (Seminar)			
Titel:		**Angewandte Bioinformatik / Molekulargenetik von Pilzen**			
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.Ed.: Prüfungsbereich		Bioinformatik, 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			
Digitale Elemente:	Themen-abhängig z.B. *in silico*-Klonierung, Datenbanksuchen, Genomannotation, Erstellung von Alignments, etc.	%-Satz: bis zu 50			
Lehrbereich:		Molekulare und Zelluläre Botanik			
Name der/des Dozent/innen:		**Nowrousian**			
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 Protokoll eingereicht, ein Literatur-Seminarvortrag (20 Minuten) sowie ein Ergebnis-Abschlussvortrag (20 Minuten) erfolgreich gehalten wurden und die Abschlussprüfung (30 Minuten mündlich) bestanden wurde. Das Modul wird nicht benotet.			

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

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).

Inhalt:

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 Themen-abhängig 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.

Im Rahmen des S-Moduls können z. B. folgende Methoden/Themen behandelt werden:

- Charakterisierung von Entwicklungsgenen in Hyphenpilzen
- Datenbanksuche, homologie-basierte Gen-Annotation
- Phylogenie-Analysen: Erstellung phylogenetischer Stammbäume

Literatur:

Lesk, Bioinformatik, Spektrum-Verlag; Kück, Praktikum der Molekulargenetik. Fachliteratur wird themenspezifisch vor Beginn des Moduls mitgeteilt.

Anmerkungen: Dieses Modul erfordert ständige Anwesenheit.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190298 (Blockpraktikum),190299 (Seminar)		
Titel:		**Charakterisierung von Rezeptoren und Enzymen verschiedener Signaltransduktionskaskaden**		
Veranstaltungstyp:		Blockpraktikum		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: nein	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt		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		
Digitale Elemente:	Keine			%-Satz: 0
Lehrbereich:		Bayer AG, Wuppertal		
Name der/des Dozent/innen:		**Wunder**		
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 Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag (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, molekularbiologische und biochemische Methoden, Lumineszenz- und Fluoreszenzmessungen, Reporterassays

Inhalt:

Zelluläre Signaltransduktionskaskaden besitzen große Bedeutung in der medizinischen Forschung. 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:

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:		190304 (Blockpraktikum), 190305 (Seminar)			
Titel:		**Revers-genetische Analyse von Genen unbekannter Funktion in der Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*)**			
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.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			
Digitale Elemente:	keine			%-Satz: 0	
Lehrbereich:		Molekulare und Zelluläre Botanik			
Name der/des Dozent/innen:		**Grefen,** Struß, Heinrich			
Teilnehmerzahl:		1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Mindestens ein A-Modul („Molekulare Zellbiologie in Pflanzen und Pilzen“ oder „Moderne Pflanzenwissenschaften“)			
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 Protokoll eingereicht, ein Literaturseminar (20 Minuten) und ein Ergebnis-Abschlussvortrag (20 Minuten) mit abschließender mündlicher Prüfung (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:

- Klonierung und allgemeine molekularbiologische Techniken (PCR, Gateway-Klonierung, Gel-Elektrophorese)
- Biochemische Methoden (Interaktionsstudien mittels Hefe-2-Hybrid oder Split-Ubiquitin, Proteinanalysen)
- Arbeiten mit *Agrobacterium tumefaciens* zur transienten Transformation von *Nicotiana benthamiana*
- Zellbiologische Arbeiten (Lokalisation durch fluorophor-markierte Proteine, Interaktionsstudien mittels ratiometrischer bimolekularer Fluoreszenz-Komplementation

Literatur:

Fachliteratur wird themenspezifisch vor Beginn des Moduls mitgeteilt.

Anmerkungen:

Dieses Modul erfordert ständige Anwesenheit. **Englischkenntnisse** sind erforderlich.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:		190307 (Blockpraktikum), 190308 (Seminar)			
Titel:		**Biokatalyse**			
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.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			
Digitale Elemente:	Flipped-Classroom, AlphaFold			%-Satz: 35	
Lehrbereich:		Mikrobielle Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		**Tischler**			
Teilnehmerzahl:		max. 8			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Aufbaumodul im Bereich Molekularbiologie, Biochemie, Strukturbiologie oder Biotechnologie			
Termin der Vorbesprechung		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		4 bzw. 6 Wochen, nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes Protokoll eingereicht, ein Seminarvortrag (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:

- Vertiefte Kenntnisse in Molekularbiologie und Enzymexpression
- Charakterisierung von Enzymen hinsichtlich Aktivität, Stabilität und Anwendung
- Entwicklung von Hochdurchsatz-Screening-Assays
- Protein Design anwendungsrelevanter Enzyme
- Chromatographie bezüglich von Analyten bzw. Proteinen

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:

- Enzymkaskaden zur Synthese
- Neue Oxidoreduktasen für die Biokatalyse
- Engineering von Enzymen Erhöhung der Stabilität.

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**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190312 (Blockpraktikum), 190313 (Seminar)		
Titel:		**Biomechanische Methoden in der Ökologie**		
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.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		
Digitale Elemente:	u. a. R, Matlab, Simulationen	%-Satz: bis zu 70 % (nach Absprache)		
Lehrbereich:		Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere		
Name der/des Dozent/innen:		**Tollrian**, Horstmann		
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 Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

Nach Ende des Moduls hat der/die Studierende sich in eine biomechanische Methode vertieft und idealerweise eigene Forschungsideen unter Anleitung in einem Projekt umgesetzt (Protokoll). Aufgrund der Interdisziplinarität der Ansätze kommen hierbei auch erste Kontakte mit virtuellen Belastungstest, strömungsdynamischen Untersuchungen oder 3D-Modellierung von Organismen zustande. Die Studierenden sollen weiterhin in die Lage versetzt werden eigene wissenschaftliche Projekte planen, durchführen, auswerten und vortragen zu können (Seminarvortrag).

Inhalt:

Anhand verschiedener Projekte ist ein erster Einblick in biomechanisches Arbeiten zur Beantwortung funktionsmorphologischer und evolutionsökologischer Fragestellungen möglich. Das Modul kann dabei (auf die Studierenden zugeschnitten) zu unterschiedlichen Anteilen labor-experimentell angelegt werden oder einen Schwerpunkt auf die Analyse und/oder Simulation bereits vorhandener Daten am Rechner setzen. Aktuelle Projekte umfassen virtuelle Belastungstest (Finite Elemente Methode), strömungsmechanische Analysen mit Hilfe von computational fluid dynamics (CFD/virtuelle Strömungssimulation) oder particle image velocimetry, sowie dazu notwendige Vorexperimente wie konfokale Laser-Scanning-Mikroskopie, dreidimensionale Modellierung und 3D-Tracking von Bewegungsmustern von Tieren. Hintergrund der Untersuchungen ist es dabei stets ein Funktionsverständnis biomechanisch relevanter Morphologien zu gewinnen. Die Simulation von z.B. strömungsmechanischen Daten findet ausschließlich am Rechner und z.T. mit Hilfe von zeilenbasierten Programmen (Matlab) statt.

Literatur:

Herrel, Speck, Rowe (2006) Ecology and Biomechanics
Horstmann, Martin, Linda C Weiss, and Ralph Tollrian. 2022. “Specific Turbulence- and *Chaoborus* -Induced Morphotypes Affect the Streamlining Properties of *Daphnia cucullata*.” Frontiers in Ecology and Evolution 9 (January): 1–11.

Anmerkungen:

Kenntnisse in den Programmiersprachen Matlab und R sind hilfreich, aber nicht notwendig und werden bei Bedarf anwendungsbezogen vermittelt.

Spezialmodul		**n.V.**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190315 (Blockpraktikum), 190316 (Seminar)		
Titel:		**Etablierung von genetischen Transformationstechniken für *Arachis spec.* (Erdnuss)**		
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.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		
Digitale Elemente:	keine			%-Satz: 0
Lehrbereich:		Molekulare und Zelluläre Botanik		
Name der/des Dozent/innen:		**Grefen,** Farjam		
Teilnehmerzahl:		1-2		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master und mindestens ein A-Modul mit pflanzlichem Schwerpunkt		
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V., per E-Mail		
Beginn und Ende:		n.V.		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes Protokoll eingereicht, ein Literaturseminar (20 Minuten) und ein Ergebnis-Abschlussvortrag (20 Minuten) mit abschließender mündlicher Prüfung (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:

Wir interessieren uns für den Ausbreitungsmechanismus der Erdnusspflanze. Nach der Befruchtung entwickelt sich die Zygote zu einem Proembryo und bleibt in diesem Stadium, bis sie von der Elternpflanze in die Erde gedrückt wurde. Dort unter Lichtausschluss entwickelt sich der Embryo weiter bis zur fertigen Nussfrucht. Wir interessieren uns für die molekularen Mechanismen der Geokarpie und um an diesen zu arbeiten können, müssen wir die genetische Transformation von Arachis Arten zunächst etablieren.

Folgende Methoden/Themen behandelt werden:

- Klonierung und allgemeine molekularbiologische Techniken (PCR, Gateway-Klonierung, Gel-Elektrophorese)
- steriles Arbeiten mit pflanzlicher Zellkultur
- Arbeiten mit *Agrobacterium tumefaciens* zur transienten und stabilen Pflanzen-Transformation
- Zellbiologische Arbeiten (Lokalisation durch fluorophor-markierte Proteine, etc.)

Literatur:

Fachliteratur wird themenspezifisch vor Beginn des Moduls mitgeteilt.

Anmerkungen:

Dieses Modul erfordert ständige Anwesenheit. **Englischkenntnisse** sind erforderlich.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190317 (Blockpraktikum), 190318 (Seminar)		
Titel:		**Ausgewählte Themen der Bioinformatik**		
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Protein- und Strukturbiologie		
M.Ed.: Prüfungsbereich		Bioinformatik, Biophysik, 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		
Digitale Elemente:	Programmiersprachen und Programmierwerkzeuge, größtenteils mit digitalem Lehrmaterial bzw. in individueller Betreuung	%-Satz: 80		

Lehrbereich:	Bioinformatik
Name der/des Dozent/innen:	**Mosig**, Sahm
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 Protokoll eingereicht, sowie ein Seminarvortrag (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:

- Analyse und Klassifikation spektraler und mikroskopischer Daten
- Vergleichende Analyse genomischer DNA-Sequenzierungs-Daten
- Sequenz, Struktur, Funktion und Evolution von nicht-kodierenden RNAs
- Algorithmen zu überwachtem und unüberwachtem maschinellen Lernen und deren Validierung

Literatur:

Aktuelle Literatur wird angegeben.

Anmerkungen:

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190319 (Blockpraktikum), 190320 (Seminar)		
Titel:		**Techniques in Cellular Neuroscience**		
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.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		
Digitale Elemente:	Datenaufnahme und Verarbeitung (z.B. Clampex, Micromanager, Excel), Datenanalyse (z.B. ProFit, Origin, Python) und Visualisierung (z.B. ImageJ, CorelDraw); Arbeiten mit Datenbanken (NCBI, PDB, Ensembl, Uniprot, AllenBrain) und Online-Tools (IGV, BLAST,.)	%-Satz: 20		
Lehrbereich:	Zelluläre Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:	**Reiner**			
Teilnehmerzahl:	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: Prof. Dr. Reiner, ND 4/125			
Beginn und Ende:	nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes Protokoll vorliegt, die gesammelten Daten hinterlegt wurden und ein Seminarvortrag (20 Minuten) in englischer Sprache gehalten wurde.			

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

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 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, zellbiologische, mikroskopische oder elektrophysiologische Arbeitstechniken anwenden.

Inhalt:

In der Arbeitsgruppe Zelluläre Neurobiologie werden schwerpunktmäßig molekulare und zelluläre Mechanismen der synaptischen Signalleitung erforscht, wobei auch pathologische und pharmakologische Aspekte Berücksichtigung finden. Teil des breiten Methodenspektrums sind innovative, chemisch-optogenetische Methoden, die geeignet sind, die Funktion Neurotransmitter-gesteuerter Rezeptoren zu untersuchen.

Die Thematik wird unter Berücksichtigung der Interessen und Vorkenntnisse der/des Studierenden festgelegt. Dabei können folgende Techniken zur Anwendung kommen:

- Molekularbiologische Techniken (mikrobiologisches Arbeiten, PCR, Gelelektrophorese, Klonierung, etc.)
- Zell- bzw. Gewebekultur und Expression von Rezeptorproteinen oder fluoreszenz-basierten Sensorproteinen
- Imaging und Elektrophysiologie (*patch-clamp*) in Kombination mit optischer Stimulation

Literatur:

- Principles of Neural Science, Kandel et al., McGraw-Hill
- Cellular and Molecular Neurophysiology, Constance Hammond, Academic Press

Weitere aktuelle Fachliteratur wird zur Vorbereitung angegeben.

Anmerkungen:

Ganztägige Anwesenheit ist erforderlich. Das Modul findet in englischer Sprache statt.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:		190322 (Blockpraktikum), 190323 (Seminar)			
Titel:		**Ausgewählte Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik**			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Protein- und Strukturbiologie, Biotechnologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biophysik, 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			
Digitale Elemente:	je nach Thema: Origin, Python, Matlab, Pymol, Cryo-Sparc, CCP4	%-Satz: je nach Thema 10-90			

Lehrbereich:	Röntgenstrukturanalyse an Proteinen
Name der/des Dozent/innen:	**Hofmann**, Kötting, Rudack
Teilnehmerzahl:	8
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 Protokoll eingereicht, sowie ein Seminarvortrag (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. Dies beinhaltet auch computergestützte Analysemethoden (Alphafold-Strukturvorhersagen, Molekulardynamiksimulationen…). 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 und struktureller Methoden (FTIR, UV/Vis-Spektroskopie, Proteinkristallographie, Cryo-Elektronenmikroskopie) in Verbindung mit molekularbiologischen und biochemischen Techniken (Mutagenese, Klonierung, Expression, Proteinisolation). Computergestützte Themen beinhalten Modellierung und Simulation von Biomolekülen. Hierzu werden kleinere Aufgaben aus laufenden Forschungsprojekten (Struktur-Funktionsbeziehungen von Makromolekülen) nach Absprache mit den Dozenten zur Bearbeitung ausgegeben.

Themen umfassen beispielsweise folgende Forschungsschwerpunkte:

- Molekulare Reaktionsmechanismen von GTPasen
- Enzyme der Biowasserstoffproduktion
- Molekulare Mechanismen der Pigmentbiosynthese
- Molekulare Mechanismen der photosynthetischen Lichtsammlung
- Funktionsuntersuchungen an Lipidtransportern

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**			**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:			190329 (Blockpraktikum), 190330 (Seminar)				
Titel:			**Parasit-Wirt-Wechselbeziehungen**				
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.Ed.: Prüfungsbereich			Zoologie				
SWS: 18	CP: 10/15		Workload: 450 Stunden			Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h			Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Digitale Elemente:		keine				%-Satz: 0	
Lehrbereich:			Fakultät für Biologie und Biotechnologie				
Name der/des Dozent/innen:			**Schaub**				
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 Protokoll eingereicht, ein Seminarvortrag (30 Minuten) erfolgreich gehalten und die mündliche Abschlussprüfung (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**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190331 (Blockpraktikum), 190332 (Seminar)		
Titel:		**Bakterien-Insekt-Wechselbeziehungen**		
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.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie		
SWS: 18	CP: 10/15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS
Kontaktzeit: 240 h	Selbststudium: 210 h	Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Digitale Elemente:	keine			%-Satz: 0
Lehrbereich:		Fakultät für Biologie und Biotechnologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Schaub**		
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 Protokoll eingereicht, ein Seminarvortrag (30 Minuten) erfolgreich gehalten und die mündliche Abschlussprüfung (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**	**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:	190580 (Vorlesung)*, 190334 (Blockpraktikum), 190165 (Seminar)	
Titel:	**Biotechnologie pflanzlicher Enzyme**	
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.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

Digitale Elemente:	keine	%-Satz: 0

Lehrbereich:	Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen
Name der/des Dozent/innen:	**Piotrowski**
Teilnehmerzahl:	1
Teilnahmevoraussetzungen:	Immatrikulation im Master und ein Aufbaumodul aus dem Angebot im Bereich Molekulare Botanik (z. B. “Molekulare Pflanzenphysiologie“) oder Strukturbiologie
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 Protokoll eingereicht wurde und ein Seminarvortrag (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 Vortrages, sowie die ausführliche schriftliche Darstellung durch die Erstellung eines Protokolls, 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, *In-vitro*-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.

* Die Teilnahme an der Vorlesung „Grüne Gentechnik“ (nur im SS) wird empfohlen.

Spezialmodul			**nach Vereinbarung**			**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:			190 336 (Vorlesung), 190 337 (Blockpraktikum), 190 338 (Seminar)				
Titel:			**Ökologie und Biodiversität eines tropischen Regenwaldes**				
Veranstaltungstyp:			Vorlesung, experimentelle Arbeiten in Freiland und Labor, Seminar				
Modul wird angeboten für:			B.Sc.: ja	M.Sc.: ja		B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt			Biodiversität				
M.Ed.: Prüfungsbereich			Zoologie				
SWS: 18	CP: 15		Stud. Workload 450 Stunden			Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung			
Digitale Elemente:		iNaturalist				%-Satz:10	
Lehrbereich:			Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere				
Name der/des Dozent/innen:			**Eltz**				
Teilnehmerzahl:			7 von 10 Plätzen				
Teilnahmevoraussetzungen:			Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss				
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):			Vorbesprechung am Di, 13.10.2026, 13.00 Uhr, ND 05/152 mit dezentraler Platzvergabe.				
Beginn und Ende:			Semesterbegleitendes Seminar, 4-wöchiger Aufenthalt an der Forschungsstation La Gamba, Costa Rica (Anfang März – Anfang April 2027).				
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:			Die CP werden vergeben, wenn ein Projektbericht eingereicht und ein Seminarvortrag (20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde				

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis der Ökologie eines Tropischen Regenwaldes (mit Schwerpunkt auf Tier-Pflanze-Interaktionen und Verhalten) und haben die zoologischen Arten- und Anpassungsvielfalt in Ausschnitten kennengelernt. Sie werden befähigt sein, ein tropenökologisches Forschungsprojekt von der Planung über die Datenaufnahme bis zur Auswertung, Ergebnispräsentation und Publikation durchzuführen. Diese Fähigkeiten werden durch die Erstellung eines Berichts in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung sowie die Präsentation der Versuchsergebnisse innerhalb eines Seminarvortrags abgefragt.

Inhalt:

Kern des Moduls ist ein 4-wöchiger Aufenthalt an der Forschungsstation La Gamba in Costa Rica, während dessen individuelle Forschungsprojekte durchgeführt werden. Vor Ort stehen hierfür ein klimatisiertes und gut ausgestattetes Labor, ein Versuchsgarten, Käfige sowie ein ausgedehntes Wegenetz durch den Regenwald zur Verfügung. Begleitend zu den Projekten wird eine grundlegende Kenntnis der Fauna von La Gamba u.a. durch die Teilnahme an einem iNaturalist-Projekt erarbeitet.

Zur theoretischen Vorbereitung findet im WS wöchentlich ein Literaturseminar statt, währenddessen auch die Projekte entwickelt werden.

Literatur:

Kricher, J. C. (2011) Tropical Ecology. Princeton University Press, New Jersey.

Anmerkungen:

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190339 (Blockpraktikum), 190340 (Seminar)		
Titel:		**Populationsgenetik und Phylogenie**		
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.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		
Digitale Elemente:	u. a. Moodle, iNaturalist			%-Satz: 5
Lehrbereich:		Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere		
Name der/des Dozent/innen:		**Tollrian**, Weiss		
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 Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.		

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).

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. Daphnia pulex, Muster der Rekolonisation Europas nach der letzen 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.

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

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190 343 (Blockpraktikum) 190 344 (Seminar)		
Titel:		**Aquatische Ökologie und Biodiversität**		
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.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		
Digitale Elemente:	u. a. Moodle, iNaturalist			%-Satz: 5
Lehrbereich:		Global Change Ecology		
Name der/des Dozent/innen:		**Weiss**		
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 Protokoll (Laborprotokoll und S-Modul-Bericht) eingereicht und ein Seminarvortrag (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.		

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Grundlegende Konzepte der Gewässerökologie erklären (Nahrungsnetze, Energie- und Stoffflüsse, Populations- und Gemeinschaftsökologie in Gewässern)
- Wichtige aquatische Lebensräume (Bach, Fluss, See, Feuchtgebiet, Küstenzone) und deren typische Organismengruppen sowie zentrale Bedrohungen für deren Biodiversität beschreiben
- Einfache Freiland- und Laboruntersuchungen planen und durchführen (z.B. Probenahme von Plankton/Benthic, Messung von Basisparametern, einfache Experimente)
- Standardmethoden zur Erfassung von Biodiversität anwenden (Bestimmung mit einfachen Schlüsseln, Artenlisten, grundlegende Indizes, einfache Auswertung in Tabellenkalkulation/R).
- Einfache ökologische Datensätze (Artenhäufigkeiten, Umweltparameter) grafisch darstellen und grundlegende Zusammenhänge interpretieren.

Inhalt:

Die Studierenden arbeiten selbstständig oder in Kleingruppen in einem aktuellen Forschungsprojekt der Arbeitsgruppe Global Change Ecology mit. Dabei bearbeiten sie eine eigene Fragestellung zu speziellen Aspekten der aquatischen Ökologie und Biodiversität. Im Zentrum steht, wie Organismen mit ihrer Umwelt interagieren und sich an ökologische Veränderungen anpassen, einschließlich der Analyse von Effekten anthropogener Stressoren auf die Biodiversität aquatischer Lebensgemeinschaften. Die Studierenden erheben dafür ökologische Daten im Feld oder Labor und werten diese mit geeigneten Methoden des statistischen Modellierens (z.B. lineare und generalisierte lineare Modelle) aus, um ökologische Hypothesen quantitativ zu prüfen und Unsicherheiten der Ergebnisse kritisch einzuordnen.

Literatur:

Süßwasser-und Meeresbiologie, Ulrich Sommer Ed 2024, Springer, ISBN-13: 978-3031647222

Weitere Literatur wird bekannt gegeben.

Anmerkungen:

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190345 (Blockpraktikum), 190346 (Seminar)		
Titel:		**Receptor Signaling and Molecular Pharmacology**		
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.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		
Digitale Elemente:	Datenaufnahme und Verarbeitung (z.B. Clampex, Micromanager, Excel), Datenanalyse (z.B. ProFit, Origin, Python) und Visualisierung (z.B. ImageJ, CorelDraw); Arbeiten mit Datenbanken (NCBI, PDB, Ensembl, Uniprot, AllenBrain) und Online-Tools (IGV, BLAST,..)	%-Satz: 20		
Lehrbereich:	Zelluläre Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:	**Reiner**			
Teilnehmerzahl:	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: Prof. Dr. Reiner, ND 4/125			
Beginn und Ende:	nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes Protokoll vorliegt, die gesammelten Daten hinterlegt wurden und ein Seminarvortrag (20 Minuten) in englischer Sprache gehalten wurde.			

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

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 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, biophysikalische oder zellbiologische Arbeitstechniken anwenden.

Inhalt:

In der Arbeitsgruppe Zelluläre Neurobiologie werden schwerpunktmäßig molekulare und zelluläre Mechanismen der synaptischen Signalleitung erforscht, wobei auch pathologische und pharmakologische Aspekte Berücksichtigung finden. Teil des breiten Methodenspektrums sind innovative, chemisch-optogenetische Methoden, die geeignet sind, die Funktion Neurotransmitter-gesteuerter Rezeptoren zu untersuchen.

Die Thematik wird unter Berücksichtigung der Interessen und Vorkenntnisse der/des Studierenden festgelegt. Dabei können u.a. folgende Techniken zur Anwendung kommen:

- Molekularbiologische Techniken (mikrobiologisches Arbeiten, PCR, Gelelektrophorese, Klonierung, etc.)
- Proteinreinigung und biochemische Charakterisierung (Expression, FPLC, SDS-PAGE, Western-Blot)
- Spektroskopische Untersuchungen, Bindungsstudien oder fluoreszenzbasierte Assays (Wirkstoff-Screening)

Literatur:

- Cellular and Molecular Neurophysiology, Constance Hammond, Academic Press

Weitere aktuelle Fachliteratur wird zur Vorbereitung angegeben.

Anmerkungen:

Ganztägige Anwesenheit ist erforderlich. Das Modul findet in englischer Sprache statt.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190348 (Blockpraktikum), 190349 (Seminar)		
Titel:		**Molekularbiologische und proteinbiochemische Untersuchungen zum plastidären Proteintransport**		
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.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		
Digitale Elemente:	Literaturrecherche, biologische Datenbanken, Proteinstruktur-analysen, Sequenzanalysen			%-Satz: 10

Lehrbereich:	Molekularbiologie pflanzlicher Organellen
Name der/des Dozent/innen:	**Schünemann**, Dünschede
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 Seminarvortrag über eine aktuelle Publikation, ein Abschlussvortrag über die Inhalte des Moduls (je 20 Minuten) erfolgreich gehalten und ein korrektes Protokoll eingereicht wurden. Das Modul wird nicht benotet. Der Seminarvortrag und der Abschlussvortrag sollen in englischer Sprache gehalten werden.

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

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).

Inhalt:

Über 95 % der chloroplastidären Proteine sind im Kern kodiert und müssen daher über Proteinsortierungsmechanismen aus dem Cytosol zu ihren chloroplastidären Bestimmungsorten geleitet werden. Bei der Zielsteuerung der Proteine zum Chloroplasten muß zwischen sechs Bestimmungsorten unterschieden werden (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 proteinbiochemische Techniken erlernt (z. B. Synthese von rekombinanten Proteinen durch Überexpression in Bakterien und in vitro Translation, Herstellung von Deletions- und Punktmutationskonstrukten verschiedener Proteine, Analyse von Protein-Protein-Interaktionen, Proteinauftrennung durch FPLC).

Literatur:

Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 37. Aufl., Spektrum-Verlag, 2014
Heldt, Pflanzenbiochemie, 4. Aufl., Spektrum-Verlag, 2008

Anmerkungen:

Ständige Anwesenheit ist erforderlich. Ein halber Tag pro Woche kann für andere Pflichtveranstaltungen genutzt werden.

Spezialmodul	**Nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:	190350 (Blockpraktikum), 190351 (Seminar)			
Titel:	**Herstellung und Anwendung von Biosensoren**			
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.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		
Digitale Elemente:			%-Satz: < 25	
Lehrbereich:	Sinnesphysiologie			
Name der/des Dozent/innen:	**Störtkuhl**			
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:

1. Genetik:
   Erstellen von Vektor-Konstrukten für die Expression von Rezeptoren insbesondere von Rezeptoren des Geruchsystems von Invertebraten und Vertebraten in externen Expressionssystemen
2. Zellphysiologie
   DNA, RNA und Proteinbiosynthese, Signaltransduktion, Ligandenbindung
3. Elektrophysiologie
   Durchführung von elektrophysiologischen Messungen an Oozyten von *Xenopus laevis* sowie der Vermittlung der entsprechenden Grundlagen.
4. Biotechnologie
   Aufbau und Herstellung artifizieller Membranen in Anlehnung an ein biologisches System unter anderem für den Gebrauch mit membrangebundenen Rezeptoren

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 Models *Drosophila melanogaster* vorausgesetzt. Die Mitarbeit an aktuellen Projekten in der Arbeitsgruppe wird gewünscht. Die Teilnahme am vorhergehenden A-Modul wäre daher wünschenswert.

Spezialmodul			**nach Vereinbarung**			**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:			190353 (Blockpraktikum), 190354 (Seminar)				
Titel:			**Evolutionsökologie**				
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.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		
Digitale Elemente:		u. a. Moodle, iNaturalist				%-Satz: 5	
Lehrbereich:			Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere				
Name der/des Dozent/innen:			**Tollrian**, Eltz, Weiss, Horstmann				
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 Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.				

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

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).

Inhalt:

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.

Literatur:

Ecology: From Individuals to Ecosystems by Michael Begon, Colin R. Townsend, John L. Harper, Blackwell Publishing, 4 edition (July, 2006)

Evolution by Douglas J. Futuyma, Sinauer Associates (January 2005)

Anmerkungen:

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190356 (Blockpraktikum), 190357 (Seminar)		
Titel:		**Biodiversität**		
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.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		
Digitale Elemente:	u. a. Moodle, iNaturalist			%-Satz: 5
Lehrbereich:		Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere		
Name der/des Dozent/innen:		**Tollrian**, Eltz, Weiss, Horstmann		
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 Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

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).

Inhalt:

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.

Literatur:

Wird themenspezifisch im Kurs bekannt gegeben

Anmerkungen:

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**			**WS 2026/2027**		
Vorlesungsnummern:		190359 (Blockpraktikum), 190360 (Seminar)					
Titel:		**Introduction to ecological modelling using Matlab**					
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.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					
Digitale Elemente:					%-Satz: < 25		
Lehrbereich:		Theoretische und Angewandte Biodiversität					
Name der/des Dozent/innen:		**Vos**					
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 Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.					

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

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.

Inhalt:

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.

Literatur: (Parts of:) An illustrated guide to theoretical ecology. Ted J. Case 2000 / Matlab tutorials

Anmerkungen:

The course is given in English

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190306 (Vorlesung)*, 190362 (Blockpraktikum), 190363 (Seminar)		
Titel:		**Antibiotikaforschung**		
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, Protein- und Strukturbiologie, Biotechnologie (weiß)		
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		
Digitale Elemente:	Auswertung von Daten mit Exel und Spezialsoftware, Power Point Präsentation, Protokoll (Word o. ä.)			%-Satz: 20
Lehrbereich:		Angewandte Mikrobiologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Bandow**		
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 Raum ND 6/131 um 12:30 Uhr am 2.12.2026 Anmeldung über Sekretariat des Lehrstuhls für Angewandte Mikrobiologie		
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag (20 Min., Englisch) 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, Metabolomik) 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:

*: Die Vorlesung „Molekulare Mikrobiologie“ Prof. Narberhaus wird nur im SS angeboten und wird zu allen S-Modulen des Lehrstuhls empfohlen.

Ständige Anwesenheit ist erforderlich. In Einzelfällen können nach Absprache andere Vereinbarungen getroffen werden.

Spezialmodul			**nach Vereinbarung**			**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:			190365 (Blockpraktikum), 190366 (Seminar)				
Titel:			**Biodiversity Research (Open Project or Interdisciplinary Project)**				
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.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				
Digitale Elemente:						%-Satz: < 25	
Lehrbereich:			Theoretische und Angewandte Biodiversität				
Name der/des Dozent/innen:			**Vos**				
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 Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.				

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

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.

Inhalt:

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.

Literatur: Each student receives individualized reading materials, tuned to interest and the chosen topic.

Anmerkungen: The course is given in English

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190368 (Blockpraktikum), 190369 (Seminar)		
Titel:		**Mikrobiologie und Genetik**		
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, Protein- und Strukturbiologie		
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		
Digitale Elemente:	Projektspezifische Online-Tools			%-Satz: 5
Lehrbereich:		Biologie der Mikroorganismen		
Name der/des Dozent/innen:		**Narberhaus**, Aktas, Kaimer, Judith Tischler		
Teilnehmerzahl:		max. 4		
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 Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag 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:

- Bakterielle Stressantwort, bakterielle Prädation
- regulatorische RNAs
- Bakterien-Pflanzen-Interaktion, Membran-Biogenese

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.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190370 (Blockpraktikum), 190371 (Seminar)		
Titel:		**Marine Zoologie**		
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor oder im Feld, Seminar		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität		
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		
Digitale Elemente:	Moodle			%-Satz: < 25
Lehrbereich:		Allg. Zoologie & Neurobiologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Herlitze,** Huhn		
Teilnehmerzahl:		4		
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 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 und zugeordnete Prüfungsformen:

Nach dem Abschluss des Moduls werden die Studierenden Kenntnisse darüber erworben haben, wie eine ökologische oder verhaltensbiologische Fragestellung im Bereich mariner Zoologie experimentell untersucht wird. Dies können in situ Experimente im Meer oder Laborexperimente sein. Dabei werden die Studierenden 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 Teilnehmenden beherrschen die mündliche Kommunikation wissenschaftlicher Ergebnisse, indem sie englische Originalarbeiten in einem englischsprachigen Seminarvortrag vorstellen.

Inhalt:

Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen des Lehrstuhls.
Wahlweise werden 2 Versuchseinheiten mit je 2 Plätzen angeboten

1. Auswirkungen von anthropogenen Stressoren auf marine Invertebraten (Huhn)
2. Reproduktion von Korallen

Literatur:

Aktuelle Literatur wird ausgegeben.

Anmerkungen:

Spezialmodul	**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:	190378 (Blockpraktikum), 190379 (Seminar)			
Titel:	**Neurobiologie I**			
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.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		
Digitale Elemente:	Moodle		%-Satz: < 25	
Lehrbereich:	Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:	**Herlitze,** Huhn, Siveke, Spoida			
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 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 und zugeordnete Prüfungsformen:

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.

Inhalt:

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

1 und 2. Charakterisierung von G-Protein-gekoppelten Rezeptoren (GPCRs)
(Herlitze, Spoida)

3. Zelluläre Plastizität im Kleinhirn
(Siveke)

Literatur:

Aktuelle Literatur wird ausgegeben.

Anmerkungen:

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190381 (Blockpraktikum), 190382 (Seminar)		
Titel:		**Neurobiologie II**		
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.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		
Digitale Elemente:	Moodle			%-Satz: < 25
Lehrbereich:		Allg. Zoologie & Neurobiologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Herlitze**, Huhn, Siveke, Spoida		
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 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 und zugeordnete Prüfungsformen:

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.

Inhalt:

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

1. Zellbiologische und Verhaltensanalyse von Ca2+ Kanal-Mausmodellen (Herlitze)
2. Chrakterisierung und Ökologie von Korallenriffen (Huhn)
3. Zelluläre Untersuchungen im Kleinhirn (Siveke)
4. Charakterisierung von serotonergen Signalen mit lichtaktivierten GPCRs (Spoida)

Literatur:

Aktuelle Literatur wird ausgegeben.

Anmerkungen:

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190389 (Blockpraktikum), 190390 (Seminar)		
Titel:		**Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Proteinstrukturaufklärung**		
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Protein- und Strukturbiologie, Biotechnologie		
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biophysik, 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		
Digitale Elemente:	Moodle, ZOOM, computergestützte Strukturlösung			%-Satz: 20
Lehrbereich:		Röntgenstrukturanalyse an Proteinen		
Name der/des Dozent/innen:		**Hofmann**		
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 Protokoll eingereicht, sowie ein Seminarvortrag (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls Strategien zur strukturellen Charakterisierung von Proteinen mit Hilfe der Röntgenkristallographie oder der Cryo-Elektronenmikroskopie. 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 strukturbiologische Charakterisierung von Proteinen. Der Arbeitsbereich umfasst vor allem die molekularbiologischen und proteinbiochemische Methoden zur Produktion und Aufreinigung von Proteinen. Die so gewonnene Protein werden entweder für die Kristallisation und anschließende Charakterisierung mit Röntgenbeugungsexperimenten, oder für die Analyse mit Elektronenmikroskopie genutzt. Die Ergebnisse werden mit modernen Computermethoden ausgewertet und am 3D-Graphikarbeitsplatz 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 dem Dozenten zur Bearbeitung ausgegeben. Die verwendeten Techniken können je nach Neigung und Projekt eher im biochemischen oder im kristallographischen/Cryo-Elektronenmikroskopischen Bereich angesiedelt sein, oder auch das gesamte Spektrum abdecken.

Die Themen können in Abhängigkeit von den aktuellen Betreuungskapazitäten aus den Forschungsschwerpunkten der Arbeitsgruppe und des Lehrstuhls ausgewählt werden. Laufende Projekte gibt es zum Beispiel in folgenden Bereichen

- Proteine aus dem Bereich der Biowasserstoffproduktion
- Medizinisch relevante ABC-Transporter
- Pigmentproteine des Photosyntheseapparates von Algen und Cyanobakterien
- Enzyme der mikrobiellen Pigmentbiosynthese
- Enzyme der Phytohormonbiosynthese

Literatur:

Gale Rhodes: Crystallography made Crystal Clear

Anmerkungen:

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190392 (Blockpraktikum), 190393 (Seminar)		
Titel:		**Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Molekulardynamiksimulationen**		
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt		Protein- und 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	
Digitale Elemente:	PyMol, AlphaFold,QwikMD, Gromacs, ORCA, Python und Bash Skripte		%-Satz: bis zu 100	
Lehrbereich:		AG Röntgenstrukturanalyse an Proteinen		
Name der/des Dozent/innen:		**Rudack**		
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 Protokoll eingereicht, sowie ein Seminarvortrag (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

Die Studierenden erlernen Strategien und Methoden der molekularen Biophysik zur Vorhersage, Analyse und Design von Struktur und Dynamik von Proteinen in ihrer jeweiligen nativen oder experimentellen Umgebung. Hierbei wird der Umgang mit Protein-Visualisierung und -Analyse Software sowie KI-gestützten Proteinstruktur-Vorhersage Programmen, biomolekulare Simulationen und quantenchemischen Berechnungsverfahren erlernt. 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 ausgewählt werden:

- Strukturvorhersage und Analyse mittels neuronaler Netzwerke und biomolekularer Simulationen
- Computergestützte Interaktionsanalysen von Protein-Protein oder Protein-Wirkstoff Wechselwirkungen zum Verständnis und Optimierung biotechnologischer oder biomedizinscher Anwendungen
- Protein Design optogenetischer Tools, Biosensoren oder zur Optimierung von Therapie und Diagnostik
- Untersuchung molekularer Mechanismen von neurodegenerativen oder onkologischen Erkrankungen

Literatur:
Aktuelle Literatur wird angegeben.

Anmerkungen:

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190395 (Blockpraktikum), 190396 (Seminar)		
Titel:		**Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Spektroskopie**		
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Protein- und 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		
Digitale Elemente:	je nach Thema: Origin, Python, Matlab, Pymol…			%-Satz: je nach Thema 20-90

Lehrbereich:	AG Röntgenstrukturanalyse an Proteinen
Name der/des Dozent/innen:	**Kötting**
Teilnehmerzahl:	2
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 Protokoll eingereicht, sowie ein Seminarvortrag (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. 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 (FTIR, UV/Vis-Spektroskopie). Hierzu werden kleinere Aufgaben aus laufenden Forschungsprojekten (Struktur-Funktionsbeziehungen von Makromolekülen) nach Absprache mit den Dozenten zur Bearbeitung ausgegeben.

Themen umfassen beispielsweise folgende Forschungsschwerpunkte:

- Molekulare Reaktionsmechanismen von GTPasen
- Untersuchung von immobilisierten Proteinen mit ATR-FTIR Spektroskopie
- Chemische Synthese von Tools für die Differenzspektroskopie
- Auswerteverfahren für komplexe spektroskopische Daten

Literatur:
Aktuelle Literatur wird angegeben.

Anmerkungen:

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:		190398 (Blockpraktikum) 190399 (Seminar)			
Titel:		**Neuroökologie und funktionelle Genetik**			
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.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			
Digitale Elemente:	u. a. Moodle, Geneious			%-Satz: 5	
Lehrbereich:		Global Change Ecology			
Name der/des Dozent/innen:		**Weiss**			
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 Protokoll (Laborprotokoll und S-Modul-Bericht) eingereicht und ein Seminarvortrag (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- selbständig wissenschaftliche Projekte zu planen und durchzuführen
- zur schriftlichen und mündlichen Präsentation von Daten
- molekularmethodische Verfahren: PCR, qPCR, reverse Transkription, in vitro translation, TOPO cloning, RNAi und CRISPR/Cas, Mikroinjektionen, Immunhiostochemie, Immuncytochemie
- Bildgebende Verfahren (u.a. cLSM, Epifluoreszenz)
- Sanger Sequenzierung
- Datenanalyse mit R

Inhalt:

Die Studierende arbeiten selbstständig bzw. in Kleingruppen an einem aktuellen Forschungsprojekt der Global Change Ecology Gruppe 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.

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.

Literatur:

Mulhardt, Cornel; „Der Experimentator Molekularbiologie / Genomics

Knippers, Rolf; „Molekulare Genetik“ 11. Auflage. ISBN: 9783132426375
Wolpert, Lewis; „Principles of Development” 5th Edition. ISBN-10: 0199678146
Brönmark, Christer & Hansson, Lars-Anders; “Chemical Ecology in Aquatic Systems” 1st Edition ISBN-13: 9780199583096

Weitere Literatur wird bekannt gegeben.

Anmerkungen:

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:		190 402 (Blockpraktikum), 190 419 und 190 420 (Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		**Retinale Stammzellen und Molekularbiologie des visuellen Systems**			
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.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 240 h	Selbststudium: 210 h	Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung			
Digitale Elemente:	Zoom	%-Satz: 5			
Lehrbereich:		Zelluläre Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		**Reinhard-Recht**, Habel			
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):		n. Vereinbarung, jacqueline.reinhard@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 ein korrektes Protokoll und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein Seminarvortrag (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein Abschlussvortrag (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 visuellen Systems der Säuger sowie die Stammzellbiologie des Auges 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 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).

Inhalt:
Das Modul befasst sich mit zell- und molekularbiologischen Untersuchungen zur Entstehung des visuellen Systems der Säuger. Ein Schwerpunkt ist die Rolle der Protein-Tyrosinphosphatasen in diesem Kontext. Es werden u.a. folgende Gegenstände behandelt: Primärkultur retinaler Zellen, Kultur definierter glialer Zelllinien, Immunzytologie definierter neuraler Antigene im visuellen System, Verwendung von Immunfluoreszenztechniken, Fluoreszenz- und konfokale Laser Scanning Mikroskopie, biochemische Studien an Geweben des visuellen Systems, Charakterisierung exprimierter Gene, Western Blot, Immunpräzipitation, Biochemische und molekulare Charakterisierung der Rezeptor-Protein-Tyrosinphosphatasen des visuellen Systems, Transfektionsansätze zur ektopen Expression von PTPs, Funktionsprüfungen in ko-Kultur Assays, Funktionen und Eigenschaften retinaler Stammzellen.

Literatur:

1. Squire, Bloom, McConnel, Roberts, Spitzer, Zigmond. Fundamental Neuroscience. 2nd Edition, Academic Press, 2003.
2. Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell. 4th Edition, Garland Science Publishers, 2003.
3. Kettenmann, Ransom (Eds.). Neuroglia 2nd Edition. Oxford University Press, 2005.

Anmerkungen:
Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:		190403 (Blockpraktikum), 190419 und 190420 (Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		**Biotechnologische Methoden der molekularen Neurobiologie**			
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.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			
Digitale Elemente:	Zoom			%-Satz: 5	
Lehrbereich:		Zelluläre Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		**Reinhard-Recht**, Habel			
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, jacqueline.reinhard@rub.de			
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 Protokoll und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein Seminarvortrag (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein Abschlussvortrag (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, Immuncyto-/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**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190409 (Blockpraktikum), 190419 und 190420 (Soft-Skill-Seminare)		
Titel:		**Untersuchung der extrazellulären Matrix im visuellen System**		
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.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		
Digitale Elemente:	Zoom			%-Satz: 5
Lehrbereich:		Zelluläre Neurobiologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Reinhard-Recht**, Habel		
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):		n. V., jacqueline.reinhard@rub.de		
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 Protokoll und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein Seminarvortrag (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein Abschlussvortrag (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

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).

Inhalt:

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 selbständig angewendet werden: Immunzytochemie, Immunhistochemie, RTq-PCR, *in situ* 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**	**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:	190 412 (Blockpraktikum)	
Titel:	**Fakultätseigenes Austauschprogramm – LabExchange mit der Universität Osaka (Japan), Bereich Proteinbiochemie und Strukturbiologie**	
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, Strukturbiologie
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

Digitale Elemente:	Moodle, DNA -/ Protein- Sequenzanalyse	%-Satz: 10

Lehrbereich:	Photobiotechnologie, Molekularbiologie pflanzlicher Organellen, Röntgenstrukturanalyse an Proteinen
Name der Dozent:innen:	**Happe**, Hemschemeier, Hofmann, Schünemann
Teilnehmerzahl:	3
Teilnahmevoraussetzungen:	• Vorbereitendes Gespräch mit einer/einem der genannten Dozent:innen • Sprachkenntnisse in Englisch 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.
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 Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag (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. Für den Aufenthalt in Japan ist eine finanzielle Förderung vorgesehen.
Anmeldeverfahren:

1. Anmeldung bei thomas.happe@rub.de
2. Nach vorbereitendem Gespräch mit Dozent:in (s.o.): Einreichen von schriftlichen Bewerbungsunterlagen (deutsch oder englisch): tab. Lebenslauf (max. 2 Seiten), Motivationsschreiben (max. 2 Seiten), Beschreibung des Forschungsprojektes/wiss. Plan (max. 2 Seiten) an thomas.happe@rub.de
3. Entscheid Auswahlkommission
4. Beantragung eines PROMOS-Stipendiums beim International Office der RUB (Kontaktperson anika.odenbach@rub.de)

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190413 (Vorlesung), 190414 (Blockpraktikum), 190415 (Seminar)		
Titel:		**Molekulare Grundlagen und biotechnologische Aspekte des Stoffwechsels photosynthetischer Mikroorganismen (Enzymtechnologie)**		
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, Protein- und Strukturbiologie		
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		
Digitale Elemente:	Moodle, DNA + Proteinanalysetools			%-Satz: 15
Lehrbereich:		Photobiotechnologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Happe**, Hemschemeier		
Teilnehmerzahl:		4-6		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Teilnahme an biochemischen und/oder genetischen Aufbaumodulen		
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.		
Beginn und Ende:		Vorlesung: Mo. – Fr. 8.45 – 9.30 Uhr, ND 3/150 Praktikum: Mo. – Fr. ab 9.30 Uhr, ND 2/171 Seminar: n.V. ND 3/150		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag (20 min) gehalten wird. Das Modul wird nicht benotet.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls ein eigenständiges Projekt mit einem individuellen Arbeits- und Aufgabenprogramm bewältigt haben. Dabei werden sie individuell betreut worden sein. Je nach Fortschreiten des Projektes werden verschiedene Arbeitsmethoden angewendet:

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 Reportergenanalysen; funktionale Proteinexpression; biotechnologische Untersuchungen zur Wasserstoffproduktion, Biokatalyse, Enzymbiotechnologie

Inhalt:

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 H2 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.

Diese Themen werden in der Begleitvorlesung sowie in den Seminarvorträgen vertieft und erweitert.

Literatur:

Aktuelle Literatur wird ausgegeben.

Anmerkungen:
Plätze werden kontinuierlich nach Verfügbarkeit und Rücksprache mit den Dozenten vergeben.
Ständige Anwesenheit ist erforderlich.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190416 (Vorlesung), 190417 (Blockpraktikum), 190418 (Seminar)		
Titel:		**Biologische Wasserstoffproduktion photosynthetischer Mikroorganismen (Algenbiotechnologie)**		
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.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		
Digitale Elemente:	Moodle, DNA + Proteinanalysetools			%-Satz: 15
Lehrbereich:		Photobiotechnologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Happe**, Hemschemeier, Duan		
Teilnehmerzahl:		4-6		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Teilnahme an biochemischen und/oder genetischen Aufbaumodulen		
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.		
Beginn und Ende:		Vorlesung: Mo. – Fr. 8.45 – 9.30 Uhr, ND 3/150 Praktikum: Mo. – Fr. ab 9.30 Uhr, ND 2/171 Seminar: n.V. ND 3/150		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag (20 min) gehalten wird. Das Modul wird nicht benotet.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls ein eigenständiges Projekt mit einem individuellen Arbeits- und Aufgabenprogramm bewältigt haben. Dabei werden sie individuell betreut worden sein. Je nach Fortschreiten des Projektes werden verschiedene Arbeitsmethoden angewendet:

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

Inhalt:

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 H2 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.

Diese Themen werden in der Begleitvorlesung sowie in den Seminarvorträgen vertieft und erweitert.

Literatur:

Aktuelle Literatur wird ausgegeben.

Anmerkungen:
Plätze werden kontinuierlich nach Verfügbarkeit und Rücksprache mit den Dozenten vergeben.
Ständige Anwesenheit ist erforderlich.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190422 (Praktikum), 190423 (Seminar)		
Titel:		**Neuronale Modelle für Überleben und Regeneration**		
Veranstaltungstyp:		Praktikum, Seminar		
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie		
M.Ed.: Prüfungsbereiche		Genetik, 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		
Digitale Elemente:				%-Satz: < 25
Lehrbereich:		Molekulare Zellbiologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Wiese**		
Teilnehmerzahl:		2		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss, Teilnahme am A-Modul (Wiese / Reinhard-Recht) 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 Protokolle eingereicht sowie ein Literatur- und ein Ergebnisvortrag geleistet wurden.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, molekularbiologische 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 selbstständig duchzuführen. Des Weiteren beherrschen sie histologische Techniken wie das Anfertigen von Schnittpräparaten. Sie verfügen über Kenntnisse der Anatomie und Entwicklung des Rückenmarks und über Erkrankungen des motorischen Systems. Sie sind befähigt, die erhaltenen Ergebnisse zu verschriftlichen (Protokoll) und im Rahmen des Seminars einen Vortrag zu aktuellen Forschungsergebnissen (Literaturvortrag) sowie ein Vortrag zu den eigenen Ergebnissen zu halten (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, 5th 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**	**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:	190426 (Praktikum), 190427 (Seminar)	
Titel:	**Überleben und Axonwachstum von Neuronen**	
Veranstaltungstyp:	Praktikum, Seminar	

Modul geeignet für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt	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	
Digitale Elemente:			%-Satz: < 25

Lehrbereich:	Molekulare Zellbiologie
Name der/des Dozent/innen:	**Wiese**
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 Protokolle eingereicht sowie ein Literatur- und ein Ergebnisvortrag 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, 5th 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**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190429 (Blockpraktikum), 190430 (Seminar)		
Titel:		**Moderne Methoden der Transfektion und Analyse von Neuronen**		
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.Ed.: Prüfungsbereiche:		-		
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS
Kontaktzeit: 240 h	Selbststudium: 210 h	Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Digitale Elemente:				%-Satz: < 25

Lehrbereich:	Molekulare Zellbiologie
Name der/des Dozent/innen:	**Wiese**
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 Protokolle eingereicht sowie ein Literatur- und ein Ergebnisvortrag 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, 5th 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**		**WS 2025/2026**
Vorlesungsnummern:		190431 (Blockpraktikum), 190432 (Seminar)		
Titel:		**Wildökologische Aktogramme von Säugetieren in ausgewählten Untersuchungsgebieten in NRW**		
Veranstaltungstyp:		Praktikum, Seminar		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität		
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.		
Digitale Elemente:				%-Satz: < 25
Lehrbereich:		Fakultät für Biologie und Biotechnologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Weigelt**		
Teilnehmerzahl:		6		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Kenntnisse in Verhaltensökologie und Bioökonomie (Prof. Dr. Weigelt) vor 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 Semesterarbeit wurde und nach einem Seminarvortrag (ca. 20 Minuten)		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: 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

Inhalt: Im Zusammenhang mit den Naturschutzgesetzen gestellten Anforderungen zur Planung von Wildkorridoren und Grünbrücken sowie des gelenkten Tourismus in Naturschutzgebieten, Nationalparken 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 von Privatwald und Martelloskopen 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). **Skript wird zur Verfügung gestellt**: „Beobachtungen im Revier“; Forschungsstelle des Landes, Bonn.

Literatur:
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 & Davies: Verhaltensökologie
Bestimmungsliteratur: Bang & Dahlström: Tierspuren; S. Thomassin: Spuren in der Natur; Brown/Lawrence/Pope: Welches Tier ist das?

Anmerkungen:
Die Veranstaltungen finden in Zusammenarbeit mit dem ÖJV-NW und kommunalen, staatlichen und privaten Forstämtern statt. Ständige Anwesenheit ist erforderlich, max. Abwesenheitsregelung 3 Tage
Für dieses S-Modul werden 10 CP vergeben. Bitte beachten Sie, dass ein S-Modul im M.Sc. Biologie i.d.R. 15 CP umfassen muss.

Spezialmodul			**nach Vereinbarung**			**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:			190437 (Blockpraktikum), 190438 (Seminar)				
Titel:			**Geruchsverarbeitung der Taufliege: vom Gen zum Verhalten**				
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.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		
Digitale Elemente:							%-Satz: < 25
Lehrbereich:			Sinnesphysiologie				
Name der/des Dozent/innen:			**Störtkuhl**				
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 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 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).

Inhalt:

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.

1. Genetik:
   Einführung in die Morphologie des Gehirns von Drosophila insbesondere des Geruchsystems
   Nachweisverfahren zur Darstellung neuronaler Strukturen im larvalen und adulten ZNS
2. Gal-4 System
   Ansetzen von Kreuzungen und Einführung in das Gal4 System als moderne neurogenetische Methode
   Anfertigung von Präparaten zur Konfokalmikroskopie und Elektrophysiologie
3. Elektrophysiologie
   Durchführung von elektrophysiologischen Messungen an der Antenne sowie der Vermittlung der entsprechenden Grundlagen.
4. Verhalten
   Einführung in das geruchbedingte Verhalten und genetisch bedingte Verhaltensänderung. Durchführung eines Verhaltenstests (Trap assay, T-maze assay)

Literatur:

Es wird während des Praktikums auf Primärliteratur hingewiesen.

Anmerkungen:

Es werden Kenntnisse aus den Bereichen der eukaryontischen Genetik am Beispiel des Models Drosophila melanogaster vorausgesetzt. Die Mitarbeit an aktuellen Projekten in der Arbeitsgruppe wird gewünscht. Die Teilnahme am vorhergehenden A-Modul wäre daher wünschenswert.

Spezialmodul			**nach Vereinbarung**			**WS 2026/2027**	
Vorlesungsnummern:			190 441 (Blockpraktikum), 190 442 (Seminar)				
Titel:			**Bioinformatik des Alterns und assoziierter Krankheiten**				
Veranstaltungstyp:			praktisches Arbeiten, Seminar				
Modul wird angeboten für:			B.Sc.: ja	M.Sc.: ja		B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt			Biodiversität, Biotechnologie, Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Neurobiologie, Protein- und Strukturbiologie				
M.Ed.: Prüfungsbereich			Bioinformatk, Genetik				
SWS: 13/18	CP: 10/15		Workload: 300/450 Stunden			Angebot im: WS und SS	
Kontaktzeit: 160/240 h	Selbststudium: 140/210 h		Dauer: i.d.R. 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung				
Digitale Elemente:	Linux-Server, Bioinformatische Tools, Programmierung					%-Satz: 90	
Lehrbereich:			Computational Phenomics				
Name der/des Dozent/innen:			**Sahm**				
Teilnehmerzahl:			1 - 3, Studierende arbeiten einzeln und werden individuell betreut				
Teilnahmevoraussetzungen:			Erfolgreiche Teilnahme am A-Modul Bioinformatik oder alternativ Grundkenntnisse in mindestens einem der folgenden Bereiche: bioinformatische-Werkzeuge, Linux-Kommandozeile, Programmiersprachen.				
Termin der Vorbesprechung			nach Vereinbarung				
Beginn und Ende:			nach Vereinbarung				
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:			Im Vorfeld werden gemeinsam Ziele vereinbart und schriftlich niedergelegt. Die CP werden vergeben, wenn diese Ziele erreicht wurden und die geleistete Arbeit angemessen dokumentiert sowie in einem Seminarvortrag vorgestellt wurde. Zudem ist ein weiterer Vortrag zu einem wissenschaftlichen Artikel aus dem Forschungsfeld zu halten.				

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

Die Studierenden erwerben einerseits Kenntnisse im Bereich der Alternsforschung und/oder alternsassoziierter Erkrankungen wie z.B. Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, neurodegenerative Erkrankungen. Andererseits eignen sich die Studierenden bioinformatische Methoden an, um in diesem Bereich forschen zu können. Die Studierenden sind in der Lage die angewandten Methoden und erzielten Ergebnisse angemessen zu dokumentieren sowie wissenschaftliche Sachverhalte in einem kurzen Vortrag zu präsentieren.

Inhalt:

Das Modul befasst sich mit den molekularen Ursachen des Alterns und assoziierter Erkrankungen, z.B. der Identifikation relevanter Gene und Signalwege. Die Studierenden wenden bioinformatische Methoden an, um in diesem Bereich forschend tätig zu werden. Die konkrete Fragestellung für das S-Modul ergibt sich nach individueller Absprache aus der aktuellen Forschung der AG sowie den Interessen des jeweiligen Studierenden. Die möglichen Themen umfassen beispielsweise:

- Analyse von Omics-Daten zu sozialen Faktoren und Umweltfaktoren, die das Altern beschleunigen
- Vergleiche zwischen extrem langlebigen Arten und kürzerlebigen, nahen Verwandten
- Anwendung und/oder Entwicklung epigenetischer Uhren
-

Literatur:

Aktuelle Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung ausgegeben.

Anmerkungen: Mittwoch besteht Anwesenheitspflicht. Ansonsten kann die Anwesenheit in Absprache mit den Dozierenden flexibel gestaltet werden.

Das Modul wird in deutscher und englischer Sprache angeboten.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190457 (Vorlesung), 190458 (Blockpraktikum), 190459 (Seminar)		
Titel:		**Design des photobiologischen Elektronentransports für eine zukünftige H_2-Produktion**		
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.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		
Digitale Elemente:	Moodle, DNA + Proteinanalysetools			%-Satz: 15
Lehrbereich:		Photobiotechnologie		
Name der/des Dozent/innen:		**Happe**, Hemschemeier		
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:		Vorlesung ND 3/150, nach Vereinbarung Praktikum 6 Wochen, n.V.		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte Protokolle eingereicht und ein Seminarvortrag (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, 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 heterologe Produktion von Proteinen des photosynthetischen Elektronentransports in diversen prokaryotischen Systemen
b) 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: Aktuelle Literatur wird ausgegeben

Anmerkungen: Die Plätze werden kontinuierlich nach Verfügbarkeit und Rücksprache mit den Dozenten vergeben. Ständige Anwesenheit ist erforderlich.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190464 (Blockpraktikum), 190465 (Seminar)		
Titel:		**Biotechnologisches Arbeiten in der Mikrobiologie**		
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, 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.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		
Digitale Elemente:	Projektspezifische Online-Tools			%-Satz: 5
Lehrbereich:		Biologie der Mikroorganismen		
Name der/des Dozent/innen:		**Narberhaus**		
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 Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag 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:

- Kontrolle der Genexpression unter prozessrelevanten Stressbedingungen
- RNA-gesteuerte Genregulation
- Expression, Reinigung und Charakterisierung rekombinanter Proteine

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.

Spezialmodul		**Nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		190470 (Blockpraktikum/Feldarbeiten), 190471 (Seminar)		
Titel:		**Ecological Field Research**		
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.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		
Digitale Elemente:				%-Satz: < 25
Lehrbereich:		Theoretische und Angewandte Biodiversität		
Name der/des Dozent/innen:		**Vos**		
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 Protokoll eingereicht und ein Seminarvortrag (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

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.

Inhalt:

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.

Literatur: Each student receives individualized reading materials, tuned to interest and the chosen topic.

Anmerkungen: The course is given in English

Spezialmodul	**nach Vereinbarung**	**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:	190 451 (Blockpraktikum), 190 452 (Seminar)	
Titel:	**Evolutionäre komparative Genomik**	
Veranstaltungstyp:	praktisches Arbeiten, Seminar	

Modul wird angeboten für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt	Biodiversität, Biotechnologie, Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Neurobiologie, Protein- und Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich	Bioinformatk, Genetik			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden	Angebot im: WS und SS	
Kontaktzeit: 160/240 h	Selbststudium: 140/210 h	Dauer: i.d.R. 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Digitale Elemente:	Linux-Server, Bioinformatische Tools, Programmierung	%-Satz: 90		

Lehrbereich:	Computational Phenomics
Name der/des Dozent/innen:	**Sahm**
Teilnehmerzahl:	1 - 3, Studierende arbeiten einzeln und werden individuell betreut
Teilnahmevoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme am A-Modul Bioinformatik oder alternativ Grundkenntnisse in mindestens einem der folgenden Bereiche: bioinformatische Werkzeuge, Linux-Kommandozeile, Programmiersprachen.
Termin der Vorbesprechung	nach Vereinbarung
Beginn und Ende:	nach Vereinbarung
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Im Vorfeld werden gemeinsam Ziele vereinbart und schriftlich niedergelegt. Die CP werden vergeben, wenn diese Ziele erreicht wurden und die geleistete Arbeit angemessen dokumentiert sowie in einem Seminarvortrag vorgestellt wurde. Zudem ist ein weiterer Vortrag zu einem wissenschaftlichen Artikel aus dem Forschungsfeld zu halten.

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

Die Studierenden lernen, wie Methoden der komparativen Genomik eingesetzt werden können, um biologische Fragestellungen zu beantworten. Dazu eignen sich die Studierenden entsprechende Fähigkeiten im Umgang mit Programmiersprachen und bioinformatischen Tools an. Die Studierenden sind in der Lage die angewandten Methoden und erzielten Ergebnisse angemessen zu dokumentieren sowie wissenschaftliche Sachverhalte in einem kurzen Vortrag zu präsentieren.

Inhalt:

Das Modul beschäftigt sich mit der Frage, welche genomischen Veränderungen außergewöhnlicehn Phänotypen zugrundeliegen, die bestimmte Arten von nah verwandten Spezies unterscheiden. Beispiele: Die extreme Langlebigkeit des Grönlandhais, die Krebsresistenz der Nacktmulle, die Regenerationsfähigkeit von *Hydra*, die phänotypische Plastizität der Daphnien. Dabei können folgende Techniken zum Einsatz kommen:

- Methoden der komparativen Genomik, wie Analysen positiver Selektion, Gen-Expansion und -Verlust, Analyse struktureller Genomveränderungen
- Transkriptomische und epigenomische Vergleiche zwischen Arten
- Genom-Assemblierung und Annotation als Grundlage für Artvergleiche
- Im Einzelfall ggf. bioinformatische Methodenentwicklung

Literatur:

Aktuelle Literatur wird im Rahmen der Veranstaltung ausgegeben.

Anmerkungen: Mittwoch besteht Anwesenheitspflicht. Ansonsten kann die Anwesenheit in Absprache mit den Dozierenden flexibel gestaltet werden.

Das Modul wird in deutscher und englischer Sprache angeboten.

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		212402 (Blockpraktikum), Vorlesung, Seminar		
Titel:		**Sehen, Tasten, Lernen – Neurophysiology of Sensory Processing**		
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.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		
Digitale Elemente:	keine			%-Satz: 0
Lehrbereich:		Neuroinformatik		
Name der/des Dozent/innen:		**Jancke**		
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 Protokolle eingereicht, ein Seminarvortrag über aktuelle themenbezogene Literatur (20 Minuten) gehalten und der Abschlussvortrag (20 Minuten) über die erzielten Ergebnisse mit mind. „ausreichend“ bewertet wurde.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

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 (*Seminarvortrag*). 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 (*Protokoll und Abschlussvortrag*).

Inhalt:

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 Vorlesung (Einführung in kortikale Funktion und Plastizität) berücksichtigt Grundlagen neuronaler Verarbeitung. Im Seminar werden dazu ausgewählte Themen zu kortikaler Plastizität und optogenetischen Methoden bearbeitet.

Literatur:

Aktuelle Literatur wird bekannt gegeben. Zur allgemeinen Vorbereitung empfohlen: Kandel Neurowissenschaften (Spektrum); Dudel Neurowissenschaften (Springer)

Anmerkungen:

Dieses Modul zählt zu den biologischen Lehrveranstaltungen der Fakultät. Der Kurs richtet sich an Studierende, die einen Schwerpunkt in Neurobiologie anstreben

Spezialmodul		**nach Vereinbarung**		**WS 2026/2027**
Vorlesungsnummern:		212403 (Blockpraktikum), Vorlesung, Seminar		
Titel:		**Aktivitätsdynamiken in sensorischen Gehirnarealen**		
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.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		
Digitale Elemente:	keine			%-Satz:0
Lehrbereich:		Neuroinformatik		
Name der/des Dozent/innen:		**Jancke**		
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 Protokolle eingereicht, ein Seminarvortrag über aktuelle themenbezogene Literatur (20 Minuten) gehalten und der Abschlussvortrag (20 Minuten) über die erzielten Ergebnisse mit mind. „ausreichend“ bewertet wurde.		

Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:

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).

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).

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.

Literatur:

Literatur wird mit Beginn des Blockpraktikums bekannt gegeben.

Anmerkungen:

Dieses Modul zählt zu den biologischen Lehrveranstaltungen der Fakultät.