

# A-MODULE

## WS 2024/2025

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](mailto: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](mailto: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](mailto:ina.liermann@rub.de)

Stand: 08.08.2024

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

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

### **Folgend einige allgemeine Hinweise zu den Aufbaumodulen:**

#### **Aufbau der A-Module (10 CP)**

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

#### **Modulbeschreibungen**

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

#### **Übergeordnete Lernziele**

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

#### **Teilnahmevoraussetzungen und Anmeldung**

Zugangsvoraussetzung ist in der Regel der erfolgreiche Abschluss aller Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge (B.Sc., B.A.) der Ruhr-Universität Bochum oder 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 i.d.R. in dem unten genannten Zeitraum über folgenden Moodle-Kurs: "A-Modul-Anmeldungen der Fakultät für Biologie und Biotechnologie". Bei der Anmeldung sind die Informationen in den Modulbeschreibungen zu beachten. Hier finden Sie den Moodle-Kurs:

<https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/enrol/index.php?id=37567>

#### **Platzvergabe, Abmeldung und Platzverfall**

Nach Eingang aller Ergebnisse der Grundmodulprüfungen (Ende Sept. bzw. Ende März) werden die Plätze in den A-Modulen zentral vergeben. Ausnahmen stellen z.B. A-Module mit Exkursionen dar, deren Plätze in Abstimmung mit dem Dekanat bereits vorher vergeben werden. Die Vergabelisten werden spätestens morgens am Tag vor den Vorbesprechungen ins Internet und

den o.g. Moodle-Kurs gestellt. Der Platz verfällt bei unentschuldigtem Fehlen in der Vorbesprechung. Sollte es unvorhergesehen nicht möglich sein, das zugesagte A-Modul anzutreten, ist eine umgehende Abmeldung beim Dozenten/der Dozentin zwingend notwendig (1. Semesterdrittel/-hälfte: vor Beginn des Moduls; andere Zeitfenster: spätestens 7 Tage vorher). Unentschuldigtes Fehlen wird mit nachrangiger Platzvergabe in den folgenden Semestern und einem Gespräch mit dem Studiendekan sanktioniert.

### **Anwesenheit während der Aufbaumodule**

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

### **Semestereinteilung:**

vor Semesterbeginn:	09.09. – 04.10.2024
semesterbegleitend:	ab 42. KW (14.-18.10.2024) 2 Tage wöchentlich
1. Semesterdrittel:	ab Mo, 14.10.2024
2. Semesterdrittel:	ab Mo, 18.11.2024
3. Semesterdrittel:	ab Di, 07.01.2025
vorlesungsfreie Zeit:	s. Modulbeschreibungen

### **Anmeldungen:**

Do, 01.08.2024 – Di, 27.08.2024	Anmeldung <b>nur</b> zum A-Modul Applied Microbiology über den <a href="#">Moodle-Kurs: „A-Modul-Anmeldungen“</a> der Fakultät für Biologie und Biotechnologie“
Do, 01.09.2024 - Do, 26.09.2024	Anmeldungen <b>für alle anderen A-Module</b> über den <a href="#">Moodle-Kurs: „A-Modul-Anmeldungen“</a> der Fakultät für Biologie und Biotechnologie“

Wenn Sie sowohl das A-Modul Applied Microbiology als auch für ein weiteres A-Modul anmelden möchten, müssen Sie sich 2 x anmelden. Wenn Sie einen Platz im A-Modul Applied Microbiology erhalten haben, geben Sie dieses A-Modul auf der 2. Anmeldung als 1. Priorität an.

### **Vorbesprechungen:**

s. gesonderte Übersicht und Modulbeschreibungen

### **Abkürzungsverzeichnis**

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

## vor Semesterbeginn A-Module

190030 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Applied Microbiology**  
in erster Präferenz für B.Sc- und B.A.-Studierende *Bandow, Julia*

## Semesterbegleitende A-Module

190015 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Künstliche Intelligenz in der Biologie**  
*Mosig, Axel*

190018 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Methoden der Biowissenschaften**  
in erster Präferenz für 2-Fach-Studierende (B.A. und M.Ed.) *Wiese, Stefan*

## Semesterdrittel - A-Module

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

190024 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Animal Ecology and Behaviour**  
*Vos, Matthijs*

190027 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Molekulare Biologie und Biotechnologie von Mikroorganismen**  
in erster Präferenz für B.Sc- und B.A-Studierende *Happe, Thomas  
Hemschemeier,  
Anja*

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

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

190064 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Plant cell Biology meets plant-pathogen interactions: Using microbes to understand the fate of proteins**  
in englischer Sprache, nur für 1-Fach-Studierende (B.Sc. und M.Sc.) *Üstün, Suayb*

## 2. Semesterdrittel - A-Module

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

190082 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Biologie neuraler Stammzellen**  
in erster Präferenz für B.Sc.- und B.A.-Studierende *Wiese, Stefan,  
Reinhard-Recht,  
Jacqueline*

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

190149 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Fundamental Cell Biology: Transport of biomolecules in Cells**  
in englischer Sprache, nur für 1-Fach-Studierende (B.Sc. und M.Sc.) *Baginsky, Sacha  
Ebert, Berit*

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

*Grefen,  
Christopher*

### **3. Semesterdrittel - A-Module**

190033 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Moderne Pflanzenwissenschaften**  
in erster Präferenz für B.Sc- und B.A-Studierende

*Üstün, Suayb*

### **A-Module in der vorlesungsfreien Zeit**

190244 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Genetische Methoden in der Sinnesphysiologie**

*Störkuhl, Klemens*

190247 **Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Banda Islands: Riffkartierung & Einfluss von anthropogenem Lärm auf marine Organismen (Tauchexkursion)**

*Herlitze, Stefan*

Vorbesprechungstermine: A-Module Wintersemester 2024/2025

	<u>Andere Termine</u>	Montag, 07.10.2024	Dienstag, 08.10.2024	Mittwoch, 09.10.2024
8.00 / 9.00 Uhr	<b>21.08.2024, 15.00 Uhr</b> , ND 6/56 Infoveranstaltung zu Banda Islands: Riffkartierung & Einfluss von anthropogenem Lärm auf marine Organismen (Tauchexkursion) (Herlitze)		8.30 Uhr, ND 2/99 Molekulare Biologie und Biotechnologie von Mikroorganismen (Happe/Hemschemeier)	8.00 Uhr, ND 7/56 Neuronale Signale und der Ebene von Kanal, Zelle und System (Herlitze)
10.00 Uhr	<b>04.09.2024, 9.00 Uhr</b> , NDEF 06/780 Applied Microbiology (Bandow)	10.00 Uhr, NDEF 04/397 Molekulare Biologie der Proteine (Gerwert)	10.00 Uhr, ND 4/75 Entwicklung, Anatomie und Physiologie des Nervensystems (Reiner)	10.00 Uhr, ND 5/63 Molekulare Pflanzenwissenschaften (Üstün)
11.00 Uhr	<b>31.01.2025, 10.00 Uhr</b> , ND 4/45 Genetische Methoden in der Sinnesphysiologie (Störkuhl)	11.00 Uhr, ND 5/63 Plant cell Biology meets plant-pathogen interactions: Using microbes to understand the fate of proteins (Üstün)	11.00 Uhr, ND 3/34 Molekularbiologie der Pflanzen (Krämer)	
12.00 Uhr		12.00 Uhr, ND 1/58 Animale Ecology and Behaviour (Vos)		12.00 Uhr, ND 5/99 Molekulare Mikrobiologie (Narberhaus)
13.00 Uhr		13.00 Uhr, NDEF 05/392 Biologie neuronaler Stammzellen (Wiese, Reinhard-Recht)	13.00 Uhr, ND 05/392 Methoden der Biowissenschaften (Wiese)	13.00 Uhr, ND 3/150 Fundamental Cell Biology: Transport of biomolecules in cells (Baginsky/ Ebert)
14.00 Uhr		14.00 Uhr, NDEF 04/397 Künstliche Intelligenz in der Biologie (Mosig)	14.30 – 16.00 Uhr, ND 7/133 Molekulare Zellbiologie in Pflanzen und Pilzen (Grefen)	

Aufbaumodul		vor Semesterbeginn		WS 2024/2025	
Vorlesungsnummern:		190 029 (Vorlesung), 190 030 (Blockpraktikum), 190 031 (Seminar)			
Titel:		<b>Applied Microbiology</b>			
Veranstaltungstyp:		Blockpraktikum mit Vorlesung und Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: nein*	B.A.: ja	M.Ed.: nein*
M.Sc.: Schwerpunkt		Wenn Sie im M.Sc.-Studiengang den Schwerpunkt „Molekulare Botanik und Mikrobiologie“ oder den Schwerpunkt „Biotechnologie“ mit Schwerpunktbildung in der weißen Biotechnologie belegen möchten, ist die Teilnahme an diesem A-Modul sehr empfehlenswert.			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Mikrobiologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: Stunden 300		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Angewandte Mikrobiologie, Mikrobielle Biochemie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Bandow</b> , Leichert, Schäfermann, Dirks, Sagurna, Knoke			
Teilnehmerzahl:		24			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss (s.o.). Kurssprache ist Englisch.			
Anmeldung / Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Anmeldung über Moodle: 01.08.-27.08.2024 Mi, 04.09.2024, 9.00 Uhr NDEF 06/780			
Beginn und Ende:		09.09.-04.10.2024, gtg., ND 06/593 Vorlesung: Mo-Fr, 8:15-9:15 Uhr, NDEF 06/780 Seminar: Fr, 9:15-15:00 Uhr, NDEF 06/780 Klausur: Fr, 11.10.2024, 9:00-10:30 Uhr, ND 03/99			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte Protokolle eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten und in der <u>Abschlussklausur</u> (1,5 Stunden) mindestens 50% der maximalen Punktzahl erreicht wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Mikrobiologie, Molekularbiologie, Physiologie, Biochemie und Biotechnologie von Bakterien (Klausur). Die Studierenden können zentrale Methoden und Arbeitstechniken dieser Themenbereiche eigenständig anwenden und Versuchsergebnisse wissenschaftlich dokumentieren (Protokoll). Sie können englischsprachiger Originalliteratur wissenschaftliche Sachverhalte entnehmen und diese mündlich präsentieren (Vortrag).					
Inhalt:					
Dieses Praktikum demonstriert mikrobiologische, molekularbiologische, biochemische und analytische Methoden zum Studium der Anpassung an eine aerobe Lebensweise, der Charakterisierung von Naturstoffen und der Wirkung von Antibiotika. In einzelnen Kursteilen werden mit Versuchen zur Redoxhomöostase, zur Produktion, Struktur und Funktion von Naturstoffen sowie zur zellulären Antwort auf Antibiotikabehandlung Kenntnisse der Mikrobiologie, Genetik und Biochemie vertieft. Neben klassischen Methoden z.B. zur Anreicherung von Mikroorganismen werden globale Methoden (Metabolomik und Proteomik) vermittelt.					
Literatur:					
Madigan, Brock; Biology of Microorganisms; Rolf Knippers: Molekulare Genetik; aktuelle Fachliteratur					
Anmerkungen:					
Teilnahmeberechtigt sind nur Studierende, die im SS 2024 bereits an der RUB für das Fach Biologie eingeschrieben sind. Das A-Modul findet in englischer Sprache statt. Ständige Anwesenheit erforderlich, Voraussetzung für die Spezialmodule im Bereich Mikrobiologie im B.Sc. bzw. B.A.-Studiengang.					
<b>* Dieses A-Modul wird in erster Präferenz für Bachelor-Studierende angeboten. Eine Anmeldung von Master-Studierenden ist über das Anmeldeformular nicht möglich. Freie Plätze werden während der Vorbesprechung ggf. auch an Master-Studierende vergeben.</b>					

<b>Aufbaumodul</b>		<b>semesterbegleitend</b>		<b>WS 2024/2025</b>	
Vorlesungsnummern:		190 800 (Vorlesung mit theoretischen Übungen), 190 015 (Praktische Übungen), 190 016 (Seminar)			
Titel:		<b>Künstliche Intelligenz in der Biologie</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, theoretische Übungen, praktisches Arbeiten am Computer, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein*	M.Ed.: nein*
M.Sc.: Schwerpunkt		Protein- und Strukturbioogie, Biodiversität, Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Biotechnologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		-			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 14 Wochen je montags und mittwochs und eigenständige Arbeit am Rechner sowie Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Fakultät für Biologie und Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Mosig, Hofmann, Sahn</b>			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen des B.Sc. Studiengangs Biologie der RUB; Erfolgreiche Teilnahme an einem der A-Module Bioinformatik oder Biologie der Proteine (oder vergleichbare Leistung)			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Montag, 07.10.2024, 14:00 Uhr, NDEF 04/397			
Beginn und Ende:		16.10.2024 – 29.01.2025 Vorlesung: Mi 14.00 – 16.00 Uhr, NDEF 04/397 bzw. ND 6/99 Theoretische Übung (14-tägig): Mi 16.00-18.00, NDEF 04/397 bzw. ND 6/99 Seminar: wöchentlich n.V. ND 04/172 Praktische Übung: Mo 12.00-17.00 Uhr, ND 04/99			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn folgende Kriterien erfüllt sind: Im Rahmen der praktischen Übungen erworbene Programmierkenntnisse wurden in einer digitalen Prüfung nachgewiesen <b>und</b> ein <u>Seminarvortrag</u> zu einer vorgegebenen wissenschaftlichen Arbeit wurde abgehalten (20 Minuten plus 10 Minuten Diskussion) <b>und</b> ein <u>Protokoll</u> zu einem Modulabschlussprojekt wurde angefertigt <b>und</b> eine <u>mündliche Prüfung</u> in Form eines Gruppenkolloquiums (20 Minuten in Gruppen von 2-3 Studierenden) wurde erfolgreich absolviert.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden erlernen Theorie (Mündliche Prüfung), Praxis (Digitale Prüfung) und Anwendung von Künstlicher Intelligenz in der Biologie. Sie vertiefen ihr Verständnis von KI-Methoden und entwickeln Fähigkeiten, die zur Anwendung und schriftlichen Darstellung interdisziplinärer Arbeiten notwendig sind (Protokoll). Die Studierenden erlernen das eigenständige Einarbeiten in ein aktuelles Forschungsthema der KI-Anwendung in der Biologie (Vortrag).					
Inhalt: 1. Theorie und Praxis des Maschinellen Lernens 2. Künstliche Intelligenz in der Mikroskopie (Bioimage Informatics) 3. Künstliche Intelligenz in der Strukturbioogie					
Literatur: M. Nielsen, Neural Networks and Deep Learning <a href="http://neuralnetworksanddeeplearning.com">http://neuralnetworksanddeeplearning.com</a> I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville. <i>Deep learning</i> . MIT press, 2016.					
Anmerkungen: Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten, falls internationale Studierende teilnehmen. <b>* Studierende im B.A. oder M.Ed. Studiengang können in begründeten Ausnahmefällen teilnehmen. Eine Anmeldung über das Anmeldeformular ist nicht möglich. Die Platzvergabe erfolgt ggf. während der Vorbesprechung.</b>					



Aufbaumodul		Semesterbegleitendes Modul		WS 2024/2025	
Vorlesungsnummern:		190017 (Vorlesung) 190018 (Praktikum) 190019 (Seminar)			
Titel:		<b>Methoden der Biowissenschaften</b>			
Veranstaltungstyp:		Semesterbegleitendes Blockpraktikum, Vorlesung, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: nein*	M.Sc.: nein*	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt					
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik, Biochemie, Genetik, Mikrobiologie, Zellbiologie, Zoologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 11 Wochen à 2 Tage	
Lehrbereiche:		Molekulare Zellbiologie, Zelluläre Neurobiologie, Theoretische und Angewandte Biodiversität, Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie, Molekulare Evolution der Pflanzen, Mikrobielle Biotechnologie, Biochemie der Pflanzen, Molekularbiologie pflanzlicher Organellen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Wiese</b> , Kirchner, Baginsky, Vos, Ebert, Schünemann, Tischler, Reiner			
Teilnehmerzahl:		12			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Dienstag, 08.10.2024, 13:00 Uhr, NDEF 05/392			
Beginn und Ende:		14.10.2024 – 30.01.2025 jeweils Mi. und Do. wöchentlich, genaue Termine und Orte werden bekannt gegeben			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Dokumentationen der Forschungen</u> eingereicht sowie ein <u>Literaturvortrag</u> (15+5=20 Minuten) geleistet wurden. Zweigeteilte Klausur (2 x 1 Stunde), beide Teile müssen mit mind. 50% der vergebenen Punkte bestanden werden.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls Kenntnisse über Grundlagen verschiedener Teilgebiete der Biowissenschaften, die sie selbstständig erarbeitet wurden (Klausur). Sie sind dazu in der Lage, Experimente unter Anleitung durchzuführen und die Ergebnisse festzuhalten (Dokumentationen, Protokolle). Zudem können sie wissenschaftliche Primärliteratur bearbeiten und die Bewertungs- und Interpretationsarbeit in einem wissenschaftlichen Vortrag unter Einsatz verschiedener Präsentationstechniken vermitteln (Literaturvortrag, möglichst in englischer Sprache).					
Inhalt: Die modernen Life Sciences beinhalten eine Vielzahl von Techniken mit entsprechenden theoretischen wie methodischen Hintergründen. Das Modul vertieft die im 1. bis 4. Semester im Rahmen des Biologiestudiums erworbenen Grundkenntnisse und bietet gleichzeitig einen umfassenden Überblick über die an der Fakultät beforschten Themengebiete. Das Themenspektrum reicht von der Biochemie über die neurobiologische Zellbiologie, die Pflanzen- und Organellphysiologie bis hin zur Ökologie und Verhaltensbiologie. Methodisch geht es unter anderem um zellbiologische Methoden, Grundlagen der Immunologie und Zellinteraktionen, Analyse von Zellorganellen, Einführung in die Benutzung von Bibliotheksdatenbanken, Photobiochemie, Photosyntheseforschung, Proteinchromatographie, Proteinbiochemie, ökologische und verhaltensbiologische Methoden.					
Literatur: 1. B. Alberts, D. Bray, K. Hopkin, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter; Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, 4. Auflage, Wiley- VCH Verlag, 2012. 2. M.F. Bear, B.W. Connors, M.A. Paradiso. Neurowissenschaften, 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2009. 3. E. Weiler, L. Nover. Allgemeiner und molekulare Botanik. Thieme Verlag, 2008. 4. R. Renneberg, V. Berkling. Biotechnologie für Einsteiger. 4. Auflage, Springer Spektrum 2013, Kap. 4+10. 5. A. Lesk. Introduction to Bioinformatics. 4. Edition, Oxford University Press. 2014. 6. Weitere Literatur wird gegebenenfalls von den einzelnen Dozenten empfohlen.					
Anmerkungen: <b>* Dieses A-Modul wird in erster Präferenz für 2-Fach-Studierende angeboten. Eine Anmeldung von 1-Fach-Studierenden ist möglich bei unvollständiger Belegung des Moduls. Freie Plätze werden während der Vorbesprechung vergeben.</b>					

<b>Aufbaumodul</b>		<b>1. Semesterdrittel</b>		<b>WS 2024/2025</b>	
Vorlesungsnummern:		190 020 (Vorlesung), 190 021 (Blockpraktikum), 190 022 (Seminar)			
Titel:		<b>Neuronale Signale auf der Ebene von Kanal, Zelle und System</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie, Zoologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Herlitze, Spoida, Reiner, Jancke, Siveke, Zhu</b>			
Teilnehmerzahl:		18			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss + Eingangsklausur			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Mi, 09.10.2024, 8:00 in Präsenz (ND 7/56)			
Beginn und Ende:		Vorlesung: 21.10. – 24.10.2024 Klausur: 25.10.2024, 10-12 Uhr, ND 6/99 Versuchswochen: 28.10. – 15.11.2024			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn nach der Vorlesungswoche in der <u>Klausur</u> (90 min) mindestens 50% der Punkte erreicht werden, korrekte <u>Protokolle</u> nach jeder Versuchswoche abgegeben werden und ein <u>Seminarvortrag</u> (10 Min plus Diskussion) erfolgreich gehalten wird.			
<p><b>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</b>  Durch die den Versuchswochen vorgelagerte Vorlesung erlangen die Studierenden einen vertiefenden Einblick in neurobiologische Grundlagen auf subzellulärer, zellulärer und systemischer Ebene. Das durch die Vorlesung vermittelte Wissen wird in der Klausur überprüft. Im Anschluss an die Versuchswochen sind die Studierenden dazu in der Lage, wissenschaftliche Experimente nach Anleitung durchzuführen, mit denen neurophysiologische Zusammenhänge untersucht werden. Nach dem Verfassen der Protokolle sind sie befähigt, diese Zusammenhänge grafisch darzustellen, auf statistische Signifikanz zu überprüfen und die Ergebnisse in Beziehung zu setzen zu den in der Vorlesung vermittelten Grundlagen. Die Studierenden können wissenschaftliche Ergebnisse mündlich präsentieren, was im Rahmen des Literaturseminars geübt wird.</p>					
<p><b>Inhalt:</b>  In der ersten Modulwoche findet eine Vorlesung statt, die in die neurobiologischen Grundlagen einführt. In den anschließenden drei Versuchswochen führt jede Gruppe (max. 2 Studierende) drei Versuche durch, die verhaltensbiologische, elektrophysiologische und zellkulturbasierte Techniken auf verschiedenen Ebenen beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lernexperiment mit Fischen</li> <li>- Furchtkonditionierungsexperiment mit Mäusen</li> <li>- Elektrophysiologie HEK Zelle</li> <li>- Optical Imaging Maus</li> <li>- Klonierung und Expression von Fluoreszenzproteinen</li> </ul> <p>Die Versuche werden durch Einzel-Protokolle abgeschlossen. Eine Vertiefung der neurobiologischen Inhalte wird durch das in die Versuchswochen integrierte Literaturseminar angestrebt, in dem ausgewählte Originalarbeiten behandelt werden.</p>					
<p><b>Literatur:</b>  Neurowissenschaften, Bear et al, Spektrum Verlag 2008  Neurowissenschaften, Dudel, Menzel, Schmidt, Springer Verlag (2001), 2. Auflage  Lehrbücher der Neurobiologie und Humanphysiologie</p> <p>Aktuelle Literatur für das Seminar sowie die Versuchsanleitungen werden vor Beginn des Moduls ausgegeben.</p>					
<p><b>Anmerkungen:</b>  Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten, falls internationale Studierende teilnehmen.</p>					

Aufbaumodul		1.Semesterdrittel	WS 2024/2025	
Vorlesungsnummern:		190023 (Vorlesung), 190024 (Praktikum), 190025 (Seminar)		
Titel:		<b>Animal Ecology and Behaviour</b>		
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, 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: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden	Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160h	Selbststudium: 140h		Dauer 4 Wochen + Vor/Nachbereitung	
Lehrbereich:		Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere, Theoretische und angewandte Biodiversität, Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie		
Name der/des Dozent/innen:		Eltz, Kirchner, Mark, Tollrian, <b>Vos</b> , Weiss, Horstmann		
Teilnehmerzahl:		20		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.)		
Termin der Vorbesprechung:		Mo, 07.10.2024, 12:00 Uhr, ND 1/58		
Beginn und Ende:		Kurszeitraum: Mo, 14.10.24 – Fr, 08.11.2024 Vorlesung/Seminar/Praktikum: täglich 8.15-17h, verschiedene Räume Abschlussklausur: Fr. 15.11.2024, 9-11 h, ND 03/99		
Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte Protokolle eingereicht, ein Seminarvortrag und ein Abschlussbericht erfolgreich gehalten und die Abschlussklausur bestanden wurde.		
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Ökologie und Verhaltensbiologie (Abschlussklausur). Darüber hinaus können die Studierenden Methoden und Arbeitstechniken der Ökologie und Verhaltensbiologie praktisch anwenden und die Ergebnisse auswerten und kritisch diskutieren (Protokoll). Ebenso können sie wissenschaftliche Sachverhalte präsentieren und in der Gruppe diskutieren (Seminarvortrag).</p>				
<p>Inhalt: Die 2-stündige Vorlesung behandelt an ausgewählten Beispielen Grundlagen und aktuelle Forschungsergebnisse der Tierökologie und der Verhaltensbiologie. Im Praktikum werden verschiedene methodische Ansätze ökologischer und verhaltensbiologischer Untersuchungen vorgestellt. Im Seminar werden aktuelle Arbeiten aus dem Umfeld der bearbeiteten Projekte präsentiert.</p>				
<p>Literatur: Kursteil Vos: selected research papers Kursteil Mark: selected research papers Kursteil Tollrian: selected research papers Kursteil Kirchner: Alcock J: Animal Behavior, Oxford UP 2019</p>				
<p>Anmerkungen: Die Vorlesung des Moduls wird in englischer Sprache gehalten. Das Modul wird von einem moodle-Kurs begleitet, über den weiterführende Informationen zur Verfügung gestellt werden.</p>				

<b>Aufbaumodul</b>	<b>1. Semesterdrittel</b>		<b>WS 2024/2025</b>	
Vorlesungsnummern:	190 026 (Vorlesung), 190 027 (Blockpraktikum), 190 028 (Seminar)			
Titel:	<b>Molekulare Biologie und Biotechnologie von Mikroorganismen</b>			
Veranstaltungstyp:	Vorlesung, praktische Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: nein*	B.A.: ja	M.Ed.: nein*
M.Sc.: Schwerpunkt	Dieses A-Modul sollte besucht werden, wenn Sie im M.Sc.-Studiengang den Schwerpunkt „Molekulare Botanik und Mikrobiologie“ belegen möchten. Wenn Sie im M.Sc.-Studiengang den Schwerpunkt „Biotechnologie“ mit Schwerpunktbildung in der weißen und grünen Biotechnologie belegen möchten, ist die Teilnahme an diesem A-Modul bereits im Bachelorstudium sehr empfehlenswert.			
M.Ed.: Prüfungsbereich				
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden	Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	Biologie der Mikroorganismen, Molekulare und Zelluläre Botanik, Photobiotechnologie, Mikrobielle Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:	<b>Happe, Hemschemeier, Narberhaus, Nowrousian, Tischler</b>			
Teilnehmerzahl:	20			
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	Di, 08.10.2024, 08:30-10:00, Hörsaal ND 2/99			
Beginn und Ende:	14.10. – 08.11.2024 Vorlesung: Mo – Do, 08.15 – 10.00 Uhr, ND 2/99 Seminar: Fr, (25.10., 08.11.2024), 08:15 – 11:00 Uhr, ND 2/99 Klausur: Fr, 15.11.2024, 9-11 Uhr, NDEF 06/398			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten und in der <u>Abschlussklausur</u> (2 Stunden) mindestens 50% der max. Punktzahl erreicht wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Molekularbiologie, Physiologie, Biochemie und Biotechnologie von Mikroorganismen verfügen (Klausur). Gleichzeitig können die Teilnehmer/innen, zentrale Methoden und Arbeitstechniken dieser Themenbereiche eigenständig anwenden und Versuchsergebnisse wissenschaftlich dokumentieren (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, wissenschaftliche Sachverhalte mündlich zu präsentieren (Vortrag).				
Inhalt: Mikrobiologie: Stoffwechselregulation und Genetik von Bakterien und Pilzen Photobiotechnologie: Mikrobielle Photosynthese - Grundlagen der Bioenergetik Mikrobielle Biotechnologie: Produktion und Stabilisierung von Enzymen mittels Immobilisierung, Biotransformation Molekularbiologie von Pilzen: Sexuelle Differenzierung von Pilzen, molekulargenetische Analyse, Zellbiologie, Bioinformatik				
Literatur: Strasburger, Lehrbuch der Botanik, 35. Aufl., 2002, und Seyffert, Lehrbuch der Genetik, 2. Aufl., 2003; beide: Spektrum-Verlag; ausgewählte Originalliteratur				
Anmerkungen: Ständige Anwesenheit erforderlich, Voraussetzung für die Spezialmodule im Bereich Molekulare Botanik und Mikrobiologie im B.Sc.- bzw. B.A.-Studiengang <b>* Dieses A-Modul wird in erster Präferenz für Bachelor-Studierende angeboten. Eine Anmeldung von Master-Studierenden ist über das Anmeldeformular nicht möglich. Freie Plätze werden während der Vorbesprechung ggf. auch an Master-Studierende vergeben.</b>				

<b>Aufbaumodul</b>	<b>1. Semesterdrittel</b>	<b>WS 2024/2025</b>		
Vorlesungsnummern:	190 038 (Vorlesung), 190 039 (Blockpraktikum), 190 040 (Seminar)			
Titel:	<b>Molekulare Biologie der Proteine</b>			
Veranstaltungstyp:	Vorlesung, praktische Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt	Protein- und Strukturbioogie			
M.Ed.: Prüfungsbereich	Biophysik, Biochemie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden	Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	LS Biophysik			
Name der/des Dozent/innen:	<b>Gerwert</b> , Hofmann, Kötting, Lübben, Großerüschkamp			
Teilnehmerzahl:	28			
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	Mo, 07.10.2024, 10.00 Uhr, NDEF 04/397			
Beginn und Ende:	14.10.2024 – 08.11.2024 Klausur: 15.11.2024, 14-16 Uhr, HNC 20			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (5 Minuten) erfolgreich gehalten und die <u>Abschlussklausur</u> (2 Stunden) mit mind. „ausreichend“ bewertet wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls Verständnis und praktische Fähigkeiten für moderne Biophysik, sowohl in praktischen Experimenten, als auch vor allem bei der computergestützten Auswertung. Die Studierenden haben nach Ende des Moduls einen Überblick über die verschiedenen biophysikalischen und auch bioinformatischen Methoden erlangt, die von den beteiligten Gruppen bei der molekularen Analyse von Proteinen eingesetzt werden. Dies beinhaltet das Verständnis sowohl der theoretischen und experimentellen Grundlagen (Klausur), als auch die experimentelle Umsetzung und Auswertung am Computer (Protokoll). Exemplarisch werden die Studierenden ausgewählte Enzyme, Onkogene und Transportproteine strukturell und funktionell verstehen (Klausur). Die Studierenden können diese Informationen komprimiert darstellen und in einem Kurzvortrag kommunizieren (Vortrag).</p>				
<p>Inhalt: Die moderne Biophysik bedient sich aller geeigneten Techniken aus Physik und physikalischer Chemie, um die Strukturen und Prozesse lebender Systeme bis hinunter zur atomaren Ebene darzustellen und zu verstehen. Computer haben sich als wichtige Hilfsmittel erwiesen einerseits zur Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten aller Art, andererseits auch als Grundlage der Bioinformatik. Es ist zu erwarten, dass diese Aspekte im Berufsleben jedes Biologen einen großen Raum einnehmen. Daher führt dieses Blockpraktikum die Studenten in die computerbasierte Arbeit mit verschiedenen Techniken moderner Biologie und Biophysik ein. Der Schwerpunkt liegt auf diesem Gebiet, es werden aber auch nasschemische und biophysikalische Experimente durchgeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektroskopie: Messung des Photozyklus von Bakteriorhodopsin mit Vis- und FTIR-Spektroskopie. Einfluss von Punktmutationen auf die Proteinfunktion. Sekundärstrukturanalyse mittels FTIR-Spektroskopie.</li> <li>• Modellierung und Simulation von Proteinen: Sequenz- und Strukturdatenbanken im Internet. Programme und Methoden der Molekülgrafik. Simulation von Bewegungen. Erstellen von eigenen Videos.</li> <li>• Kristallographie: Vollständige Strukturaufklärung von Lysozym aus Hühnereiweiß. Dies beinhaltet: Aufreinigung mit Proteinchromatographie, praktische Proteinkristallisation, Kristallmontage, Datensammlung, Strukturlösung mit Hilfe des molekularen Ersatzes, Modellbau, Strukturverfeinerung, Analyse des Strukturmodells.</li> <li>• Bioinformatik: Biologische Sequenzdatenbanken (DNA und Proteine). Virtuelles Klonieren. Lokale und Globale Sequenzalignments. Protein-Strukturvorhersage. Homologiemodelling. Strategische und laborpraktische Übungen zur Klonierung.</li> <li>• Proteindiagnostik: Analyse und Klassifikation von infrarotmikroskopischen Messungen von Gewebeschnitten z.B. für die Krebsdiagnostik. Messungen von Körperflüssigkeiten (Blut, CSF) mit einem Immunoinfrarotsensor für die Diagnostik bei neurodegenerativen Erkrankungen.</li> </ul>				
Literatur: n. V.				
Anmerkungen:				

Aufbaumodul		1. Semesterdrittel		WS 2024/2025	
Vorlesungsnummern:		190 041 (Vorlesung) 190 042 (Blockpraktikum) 190 043 (Seminar)			
Titel:		<b>Entwicklung, Anatomie und Physiologie des Nervensystems</b>			
Veranstaltungstyp:		Blockpraktikum, Vorlesung, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: nein*	B.A.: ja	M.Ed.: nein*
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Genetik, Zellbiologie, Zoologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung			
Lehrbereiche:		Zelluläre Neurobiologie; Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie; Molekulare Zellbiologie; Verhaltensneurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Reiner, Mark, Reinhard-Recht, Wiese</b>			
Teilnehmerzahl:		12			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Di, 08.10.2024, 10.00 Uhr, ND 4/75			
Beginn und Ende:		Kurs: 14.10. - 08.11.2024 Klausur: 11.11.2024			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht sowie ein <u>Literatur- bzw. Ergebnisvortrag</u> (15 + 5 Min.) geleistet und als bestanden gewertet wurden. Die <u>Abschlussklausur</u> (bis zu 90 Min.) muss mit 50% der vergebenen Punkte bestanden sein.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls Kenntnisse über Grundlagen der Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie, die sie selbstständig erarbeitet haben werden. Sie sind dazu in der Lage, Experimente unter Anleitung durchzuführen und die Ergebnisse in schriftlicher (Protokoll oder Poster) sowie mündlicher Form (Abschlussvortrag im Rahmen eines Abschlusskolloquiums) darzustellen. Zudem können sie wissenschaftliche Primärliteratur bearbeiten und die Bewertungs- und Interpretationsarbeit in einem wissenschaftlichen Vortrag unter Einsatz verschiedener Präsentationstechniken vermitteln (Vortrag, möglichst in englischer Sprache). Nach Beendigung des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Entwicklung, Physiologie und Anatomie des Nervensystems verfügen (Abschlussklausur).					
Inhalt:					
Die Neurobiologie ist ein zentrales Thema der gegenwärtigen biomedizinischen Forschung und expandiert in hohem Tempo. Das Modul vertieft die im 1. bis 4. Semester erworbenen Grundkenntnisse der Zell- und Neurobiologie und konzentriert sich hierbei auf Schlüsselkonzepte der Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie und gibt entsprechende methodische Einblicke. Es werden Grundkenntnisse vermittelt, die für diejenigen interessant sind, die sich mittelfristig mit Themen im Rahmen der Neurobiologie und/oder Biotechnologie beschäftigen wollen. Themen sind u.a. Zellbiologische Methoden, Arbeiten mit Tieren, Grundlagen der Immunologie, Zellinteraktionen, Neurotransmission sowie die Entwicklung des Cortex, des visuellen und motorischen Systems und des Cerebellums.					
Literatur:					
1. Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, Graw, Alberts, et al., Wiley-VCH Verlag, 5. Auflage, 2021 2. Entwicklungsbiologie, Müller & Hassel, Springer Verlag, 4. Auflage, 2006 3. Principle of Neural Sciences, Kandel et al., McGrawHill, 6. Auflage, 2021 4. Neuroscience: Exploring the Brain, Bear, Connors & Paradiso. Jones & Bartlett, 4. Auflage, 2020					
Anmerkungen:					
<b>* Dieses A-Modul wird in erster Präferenz für Bachelor-Studierende angeboten. Eine Anmeldung von Master-Studierenden ist über das Anmeldeformular nicht möglich. Freie Plätze werden während der Vorbesprechung ggf. auch an Master-Studierende vergeben.</b>					

Aufbaumodul		1. Semesterdrittel		WS 2024/2025	
Vorlesungsnummern:		190063 (Vorlesung), 190064 (Blockpraktikum), 190065 (Seminar)			
Titel:		<b>Plant cell Biology meets plant-pathogen interactions: Using microbes to understand the fate of proteins</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt:		Molekulare Pflanzenbiologie, Zellbiologie, Biochemie und Mikrobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:					
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Pflanzliche Zellbiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Suayb Üstün, Manuel Gonzalez-Fuente</b>			
Teilnehmerzahl:		8			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen des Bachelorstudiengangs Biologie der RUB (B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Mo, 07.10.2024, 11.00 Uhr, Seminarraum ND 5/63a			
Beginn und Ende:		Kurs: 14.10.2024 – 08.11.2024 Vorlesung: Mo, Mi, Fr 9.00-9.45 Uhr, ND 5/63a Seminar: 07.11.2024 ab 10.00 ND 5/63a Klausur/Kolloquium: 14.11.2024			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte Protokolle eingereicht, ein Seminarvortrag (20 min) erfolgreich gehalten und die Klausur/das Kolloquium (Dauer der Prüfung angeben) mit mind. 50% bestanden wurden.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>The module will enhance student's understanding of current scientific research in plant pathology and eukaryotic degradation pathways (Klausur/Kolloquium). Students will be familiarized with fundamental and current backgrounds, scientific approaches, and experimental methods to study proteolytic degradation pathways in the context of plant-microbe interactions (Klausur/Kolloquium). 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).</p>					
Inhalt:					
<p>The module will provide a deepened understanding of the molecular basis of plant responses (in particular protein degradation pathways) to pathogens, focusing on bacterial pathogens causing plant disease, mechanisms of pathogenesis, disease control, and microbial and molecular biological control strategies.</p> <p>The practical work will concentrate on the experimental analysis of the basal and induced resistance of plants, as well as on the functional characterization of bacterial type-III effector proteins that are responsible for disease or recognition by the plant cell. One of the main targets of pathogens is protein homeostasis, including synthesis and degradation of certain immune proteins. As such, we will focus on the impact of degradation pathways (autophagy and proteasome) on plant-bacteria interactions and how bacteria are able to reprogram them.</p> <p>Methods to be used involve basic methods of cell and molecular biology, as well as specific methods to analyze plant-pathogen interactions in detail: Virus-induced gene-silencing, quantitative Real-time PCR, measurement of reactive oxygen species after pathogen recognition, Co-Immunoprecipitation, confocal laser-scanning microscopy, protein purification, enzyme activity assay, bacterial infections and phenotyping, quantitative reporter assays to analyse the degradation rate, analysis of proteasome and autophagy mutants after bacterial infection.</p>					
Literatur:					
Langin G, Gouguet P, Üstün S. Microbial Effector Proteins - A Journey through the Proteolytic Landscape. Trends Microbiol. 2020 Jul;28(7):523-535. doi: 10.1016/j.tim.2020.02.010. Epub 2020 Apr 2. PMID: 32544439.					

Leong JX, Raffener M, Spinti D, Langin G, Franz-Wachtel M, Guzman AR, Kim JG, Pandey P, Minina AE, Macek B, Hafrén A, Bozkurt TO, Mudgett MB, Börnke F, Hofius D, Üstün S. A bacterial effector counteracts host autophagy by promoting degradation of an autophagy component. *EMBO J.* 2022 Jul 4;41(13):e110352. doi: 10.15252/embj.2021110352. Epub 2022 May 27. PMID: 35620914; PMCID: PMC9251887.

Raffener M, Zhu S, González-Fuente M, Üstün S. Interplay between autophagy and proteasome during protein turnover. *Trends Plant Sci.* 2023 Feb 18:S1360-1385(23)00031-6. doi: 10.1016/j.tplants.2023.01.013. Epub ahead of print. PMID: 36801193.

Anmerkungen:

**Ständige Anwesenheit ist erforderlich.**

**Das Modul wird in englischer Sprache gehalten.**



Aufbaumodul		2. Semesterdrittel		WS 2024/2025	
Vorlesungsnummern:		190 060 (Vorlesung), 190 061 (Blockpraktikum), 190 062 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekulare Mikrobiologie</b>			
Veranstaltungstyp:		Blockpraktikum mit Vorlesung und Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Biotechnologie (weiß), Protein und Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Mikrobiologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: Stunden 300		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Biologie der Mikroorganismen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Narberhaus</b> , Aktas, Kaimer, J. Tischler			
Teilnehmerzahl:		24			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Mi, 09.10.2024, 12.00 Uhr ND 5/99			
Beginn und Ende:		18.11. – 13.12.2024, gtg.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (in 2er Gruppen, 10 + 10 Min.) erfolgreich gehalten und das <u>Abschlusskolloquium</u> (in Gruppen, ca. 30 Min.) erfolgreich bestanden wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden mikrobiologische, genetische biochemische und zellbiologische Standardmethoden. Die Teilnehmer/innen sind in der Lage, entsprechende Experimente zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Sie können zudem die erzielten Ergebnisse graphisch aufarbeiten und schriftlich (Protokoll) sowie mündlich (Abschlussbesprechungen) präsentieren. Des Weiteren sind sie befähigt, englischsprachige Originalliteratur unter Einsatz wissenschaftlicher Vortragstechniken in Kurzreferaten zu präsentieren (Seminarvortrag).</p>					
Inhalt:					
<p>Dieses Praktikum demonstriert mikrobiologische und genetische/biochemische und zellbiologische Methoden. In einzelnen Kursteilen werden die Kenntnisse zur bakteriellen Mikrobiologie vertieft, indem Versuche zur transkriptionalen und translationalen Genregulation, zur Membran- und Zellwandbiosynthese, Bakterien-Pflanzeninteraktion und mikrobiellen Zellbiologie durchgeführt werden.</p>					
Literatur:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Madigan, Brock; Biology of microorganisms</li> <li>- Rolf Knippers: Molekulare Genetik</li> <li>- aktuelle Fachliteratur</li> </ul>					
Anmerkungen:					
Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten, falls internationale Studierende teilnehmen.					

<b>Aufbaumodul</b>	<b>2. Semesterdrittel</b>		<b>WS 2024/2025</b>	
Vorlesungsnummern:	190 081 (Vorlesung) 190 082 (Blockpraktikum) 190 083 (Seminar)			
Titel:	<b>Biologie neuronaler Stammzellen</b>			
Veranstaltungstyp:	Blockpraktikum, Vorlesung, Seminar			
Modul geeignet für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: nein*	B.A.: ja	M.Ed.: nein*
M.Sc.: Schwerpunkt	Neurobiologie, Biotechnologie (rot)			
M.Ed.: Prüfungsbereich	Zellbiologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden	Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	LS: Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:	<b>Wiese</b> , Reinhard-Recht			
Teilnehmerzahl:	8			
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	Montag, 07.10.2024, 13:00 Uhr Seminarraum NDEF 05/392			
Beginn und Ende:	18.11.2024 - 13.12.2024			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn mindestens 55 von 100 möglichen Wertungspunkten aus drei Teilbereichen erzielt wurden. Die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung erfordert den regelmäßigen Besuch sowie das Bestehen einer <u>Klausur</u> , bei der maximal 45 Wertungspunkte erreichen werden können. Mit einem <u>Seminarvortrag</u> zu aktueller Fachliteratur (je ca. 20 Minuten) können jeweils maximal 15 Wertungspunkte erzielt werden. Die Inhalte der Versuche und die Ergebnisse sind in <u>Protokollen</u> für die Teilbereiche des Kurses festzuhalten, die insgesamt mit maximal 40 Punkten bewertet werden können. Aus allen Teilbereichen müssen Punkte erzielt werden.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:	Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Stammzell- und der Entwicklungsbiologie des Nervensystems verfügen (Abschlussklausur). Gleichzeitig beherrschen die Teilnehmer/innen zentrale Arbeitstechniken der Zell- und Molekularbiologie sowie immunhisto- und -cytochemische Methoden und können Versuchsergebnisse verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und wissenschaftliche Sachverhalte zu präsentieren (Vorträge).			
Inhalt:	Die Stammzellbiologie wird zu einem zentralen, dominierenden Paradigma der gegenwärtigen biomedizinischen Forschung und expandiert in hohem Tempo. Das Modul vertieft die im 1. Semester erworbenen Grundkenntnisse der Zellbiologie und konzentriert sich hierbei auf Schlüsselkonzepte und -begriffe der Zell-, Entwicklungs- und Neurobiologie im Gesamtkontext der Stammzellbiologie. Es werden Grundkenntnisse vermittelt, die für diejenigen interessant sind, die sich mittelfristig mit biomedizinischen Themen im Rahmen der Stammzellbiologie und/oder Biotechnologie beschäftigen wollen. Themen sind u.a. zellbiologische Methoden, Stammzellen des zentralen Nervensystems, Grundlagen der Immunologie und Zellinteraktionen, die Entwicklung des visuellen Systems, embryonale Stammzellen und die molekulare Analyse transgener Tiere. In Diskussionsrunden und Seminaren werden die ethischen Aspekte der Stammzellforschung erörtert.			
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, B. Alberts, D. Bray, K. Hopkin, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter; J. Graw, 6. Auflage, Wiley- VCH Verlag, 2017</li> <li>2. Entwicklungsbiologie, W.A. Müller, M. Hassel, 6. vollständig überarbeitete Auflage, Springer Verlag, 2018</li> <li>3. Neurowissenschaften, M.F. Bear, B.W. Connors, M.A. Paradiso. 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2009</li> <li>4. Kandel, Schwartz, Jessell. Principles of neural science. McGraw-Hill Medical, 2013</li> <li>5. Lehrbuch der Histologie, U. Welsch, 4. Auflage, Elsevier - Urban &amp; Fischer, 2014.</li> </ol>			
Anmerkungen:	<b>* Dieses A-Modul wird in erster Präferenz für Bachelor-Studierende angeboten. Eine Anmeldung von Master-Studierenden ist über das Anmeldeformular nicht möglich. Freie Plätze werden während der Vorbesprechung ggf. auch an Master-Studierende vergeben.</b>			

Aufbaumodul	2. Semesterdrittel		WS 2024/2025	
Vorlesungsnummern:	190 084 (Vorlesung), 190 085 (Blockpraktikum), 190 086 (Seminar)			
Titel:	<b>Molekularbiologie der Pflanzen</b>			
Veranstaltungstyp:	Vorlesung, praktische Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt	Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Biotechnologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich	Botanik			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden	Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:	<b>Krämer</b> , Piotrowski, Dhar, Soltani			
Teilnehmerzahl:	16			
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundmodulprüfungen des B.Sc.-Studiengangs Biologie der RUB oder Bachelor-Abschluss; erfolgreich abgeschlossene Übungen in Pflanzenphysiologie			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	Di. 08.10.2024, 11.00 - 12.00 Uhr, ND 3/34 Fr, 20.12.2024 Klausur, 9:00 – 11:00 Uhr NDEF 06/398			
Beginn und Ende:	Praktikum: ganztägig; 18.11. – 13.12.2024 Vorlesung: Di, Mi, Do 8.30 – 9.30 Uhr; Seminar: Fr: 08.30 – 11.00 Uhr			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht wurde, ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Min.) erfolgreich gehalten und die <u>Abschlussklausur</u> (2 Std.) mit mind. 50% bestanden wurde. Keine Benotung des Moduls.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:  Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über fortgeschrittene Kenntnisse über aktuelle Inhalte pflanzenphysiologischer Forschung zusammen mit modernen Arbeitsmethoden der Pflanzenphysiologie. In vier Experimentierphasen werden verschiedene Ebenen pflanzlicher Leistungen und experimentelle Vorgehensweisen zu deren Bearbeitung beleuchtet. Die Studierenden sind befähigt, die Ergebnisse schriftlich darzustellen (Einzelprotokoll über eine Woche) und können aktuelle Themen der Pflanzenphysiologie anhand konkret vorgegebener Publikationen (englischsprachig) erarbeiten, präsentieren und diskutieren (Vortrag). Die Vorlesung behandelt Themen der molekularen Pflanzenphysiologie aus biochemischer, stoffwechselphysiologischer und molekularer Sicht. Die Theorie zu den einzelnen Versuchswochen sowie versuchspraktische Aspekte werden in Vor- und Nachbesprechungen in den jeweiligen Kurswochen mit den Studierenden interaktiv erarbeitet (Klausur).</p>				
<p>Inhalt: 1. <u>Molekularbiologie Höherer Pflanzen</u>  Grundlagen der Molekularbiologie (Vektoren, Wirte, cDNAs, Sequenzuntersuchungen). Proteinchemische und enzymologische Analyse eines klonierten pflanzlichen Enzyms. Bakterielle Überexpression des pflanzlichen Proteins. Analyse der Genexpression in transgenen Pflanzen. <i>Arabidopsis thaliana</i> als Modell der molekularen Pflanzenphysiologie.</p> <p>2. <u>Metall-Homöostase in Pflanzen</u>  Vergleich der Expression eines Metalltransporters von <i>Arabidopsis thaliana</i> und <i>A. halleri</i> durch Reporteranalysen und semiquantitativer RT-PCR, Analyse von Metallgehalten in <i>A. thaliana</i> und <i>A. halleri</i> mittel ICP, Nachweis von Zink in Pflanzengewebe durch konfokale-Laserscanning-Mikroskopie, Genotypisierung (Mendelsche Gesetze), Phänotypisierung einer Eisenmangelmutante.</p> <p>3. <u>Grundlegende der Bioinformatik mittels Transkriptomanalyse (RNA-Seq)</u>  Einführung in Linux, Analyse der Sequenzierungs-Qualität, Positionierung der Sequenzen auf das Genom, Bestimmung der Genexpression, Einführung in R.</p>				
<p>Literatur: Kursvorschrift; Strasburger, Lehrbuch für Pflanzenwissenschaften, 38. Aufl., Spektrum-Verlag, 2021; Heldt, Piechulla Pflanzenbiochemie, 5. Aufl., Spektrum-Verlag, 2015; aktuelle englischsprachige Übersichtsartikel je nach gewähltem Seminarthema.; Weiler, Nover: Allgemeine und molekulare Botanik, Thieme Verlag 2008</p>				
<p>Anmerkungen: Ständige Anwesenheit erforderlich  Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten, falls internationale Studierende teilnehmen.</p>				

<b>Aufbaumodul</b>		<b>2. Semesterdrittel</b>		<b>WS 2024/2025</b>	
Vorlesungsnummern:		190148 (Vorlesung), 190149 (Blockpraktikum), 190150 (Seminar)			
Titel:		<b>Fundamental Cell Biology: Transport of biomolecules in cells</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Biotechnologie (grün und weiß)			
M.Ed.: Prüfungsbereich		–			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biochemie der Pflanzen, AG: Molekulare Evolution der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Baginsky, Ebert</b> , Agne, Lambertz, Mariette, Rautengarten, Rödiger, Stolle			
Teilnehmerzahl:		12			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen des Bachelorstudiengangs Biologie der RUB (B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Mi, 09.10.2024, 13:00 Uhr, ND 3/150			
Beginn und Ende:		18.11.-13.12.2024 Vorlesung: n.V., ND 3/150 Seminar: n.V. ND 3/150 Mündliches Kolloquium: n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Minuten) erfolgreich gehalten und das <u>Abschlusskolloquium</u> (30 min) erfolgreich absolviert wurde. Das Kolloquium kann ggf. einmal wiederholt werden.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Am Ende des Moduls haben die Studierenden grundlegende und weiterführende Kenntnisse im Bereich der molekularen Zellbiologie (Abschlusskolloquium). Im Besonderen werden Sie ihr Wissen im Bereich zellulärer Transportprozesse am Beispiel von Chloroplasten und Golgi vertiefen. Außerdem werden Sie grundlegende und neue innovative Methoden zur Untersuchung zellulärer Prozesse kennenlernen und erlernen Daten und Ergebnisse auszuwerten (Protokolle) und zu diskutieren (Seminarvortrag).</p>					
<p>Inhalt: In diesem Modul werden Grundkonzepte und Grundtechniken zu zellulären Transportprozessen vermittelt. Es gliedert sich in zwei Teile. Zum einem werden <i>in vivo</i> bzw. <i>in vitro</i> Methoden vorgestellt, mit denen man den Transport von Vorläuferproteinen in Chloroplasten verfolgen kann. Hierfür werden fluoreszierende Fusionsproteine bzw. Fluoreszenzlabel eingesetzt. Die Import-Assays werden unter verschiedenen Bedingungen durchgeführt, um zu untersuchen, wie sich verschiedene Faktoren (z.B. das Fehlen einer Importkomponente, eines Hemmstoffes o.ä.) auf die Effizienz des Imports auswirken. Zum anderen wird die Synthese von Zuckern in der Zelle untersucht und dazu eine Methode zur Charakterisierung von Transport von Zuckervorläufern in den Golgi-Apparat vorgestellt. Dazu verwenden wir Transportproteine, die in synthetische Lipidvesikel eingebaut wurden und untersuchen diese mit Hilfe von Massenspektrometrie. Methoden: <i>in vitro</i> Synthese von Vorläuferproteinen, Chloroplasten bzw. Protoplastenpräparation/-transformation, subzelluläre Fraktionierung, SDS-PAGE und Western-Blot, (Fluoreszenz-) Mikroskopie, Analyse von Proteinkomplexen, Proteinexpression in Hefe, Hefetransformation, Präparation von mikrosomalen Membranen, Präparation von synthetischen Lipidvesikeln, Transportaktivität-Assays von Zuckervorläufern, SDS-PAGE, Charakterisierung von Golgi Transportern in Lipidvesikeln mittels LC-MS/MS Diese Themen und Methoden werden in der Begleitvorlesung sowie in den Seminarvorträgen vertieft und erweitert.</p>					

Literatur:

- The inside and outside: topological issues in plant cell wall biosynthesis and the roles of nucleotide sugar transporters. H. Temple, S. Saez-Aguayo, F. C. Reyes and A. Orellana. *Glycobiology* 2016 Vol. 26 Issue 9 Pages 913-925. DOI: 10.1093/glycob/cww054
- Thomson SM, Pulido P, Jarvis RP. Protein import into chloroplasts and its regulation by the ubiquitin-proteasome system. *Biochem Soc Trans.* 2020;48: 71-82.
- Rochaix JD. Chloroplast protein import machinery and quality control. *FEBS J.* 2022 Apr 26. doi: 10.1111/febs.16464. Epub ahead of print. PMID: 35472255.

Anmerkungen:

Ständige Anwesenheit ist erforderlich.

**Das Modul wird in englischer Sprache gehalten, es sind aber deutschsprachige Betreuer dabei.**

Aufbaumodul	2. Semesterdrittel		WS 2024/2025	
Vorlesungsnummern:	190179 (Vorlesung), 190180 (Blockpraktikum), 190181 (Seminar)			
Titel:	<b>Molekulare Zellbiologie in Pflanzen und Pilzen</b>			
Veranstaltungstyp:	Vorlesung, praktische 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			
M.Ed.: Prüfungsbereich	Botanik, Genetik			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden	Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	Molekulare und Zelluläre Botanik			
Name der/des Dozent/innen:	<b>Grefen, Nowrousian, Kumari, Zhang, Struß</b>			
Teilnehmerzahl:	8			
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A. bzw. B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss und Übungen in Pflanzenphysiologie			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	Dienstag, 08.10.2024, 14.30 (s.t.) – 16.00 Uhr, ND 7/133			
Beginn und Ende:	Praktikum: ganztägig; 18.11. – 13.12.2024 Vorlesung: wird in Vorbesprechung bekannt gegeben; Seminar: wird in Vorbesprechung bekannt gegeben			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht wurde, ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Min.) erfolgreich gehalten und eine <u>mündliche Prüfung</u> (20-30 min.) bestanden wurde. Keine Benotung des Moduls.			
<u>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</u> Den Studierenden soll in diesem A-Modul das wissenschaftliche Arbeiten, von der Formulierung einer Hypothese bis zur Überprüfung dieser mittels geeigneter Experimente, vermittelt werden. Nach erfolgreichem Abschluss verfügen sie über fortgeschrittene Kenntnisse zu aktuellen Inhalten, Methoden und Techniken der molekularen Botanik. Thematisch-methodische Schwerpunkte sind die subzelluläre Analyse membranständiger Proteine, deren Interaktion untereinander und die Analyse von Funktionsverlustlinien.  Die Studierenden sind befähigt, die Ergebnisse schriftlich darzustellen (Ergebnisprotokoll führen, zum Ende Abgabe eines Laborprotokolls) und können aktuelle Themen der molekularen Botanik anhand konkret vorgegebener Publikationen (englischsprachig) erarbeiten, präsentieren und diskutieren (Vortrag). Die Vorlesung behandelt Themen der molekularen Botanik aus biochemischer, genetischer, stoffwechselphysiologischer und molekularbiologischer Sicht. Die Theorie zu den einzelnen Versuchswochen sowie versuchspraktische Aspekte werden in Vor- und Nachbesprechungen in den jeweiligen Kurswochen mit den Studierenden interaktiv erarbeitet.				
Inhalt: 1. <u>Molekularbiologische Grundlagen der Pflanzenforschung</u> Kennenlernen typischer Vektorsysteme, Amplifizieren und Bearbeiten von DNA, Transformation von Bakterien ( <i>E. coli</i> , <i>A. tumefaciens</i> ) und Pflanzen ( <i>A. thaliana</i> und <i>N. benthamiana</i> ).  2. <u>Zellbiologische Analysen</u> Transiente Transformation von <i>N. benthamiana</i> mit Konstrukten zur mikroskopischen Analyse von Fusionsproteinen zur subzellulären Lokalisation oder Interaktion mittels Laser-Konfokalmikroskopie. Expressionsanalysen. Untersuchung von stomatären Defekten mittels Licht- und Rasterelektronenmikroskopie.  3. <u>Physiologische Untersuchungen</u> Analyse von Wurzelhaarphänotypen und Trockenstressresistenz.  4. <u>Molekularbiologische Analyse von Entwicklungsprozessen bei Hyphenpilzen</u> Analyse von Entwicklungsmutanten zum Nachweis der Expression von Reportergenkonstrukten				
Literatur: Praktikumsskript; aktuelle englischsprachige Übersichtsartikel je nach gewähltem Seminarthema (Auswahl und Vorstellung in der Vorbesprechung); Strasburger, Lehrbuch der Botanik, 36. Aufl., Spektrum-Verlag, 2008.				
Anmerkungen: Ständige Anwesenheit erforderlich. Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten.				

<b>Aufbaumodul</b>	<b>3. Semesterdrittel</b>		<b>WS 2024/2025</b>	
Vorlesungsnummern:	190 032 (Vorlesung), 190 033 (Blockpraktikum), 190 034 (Seminar)			
Titel:	<b>Molekulare Pflanzenwissenschaften</b>			
Veranstaltungstyp:	Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: ja	M.Sc.: <b>nein*</b>	B.A.: ja	M.Ed.: <b>nein*</b>
M.Sc.: Schwerpunkt	-			
M.Ed.: Prüfungsbereich	-			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden	Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	Lehrstühle und Arbeitsgruppen im Bereich Pflanzenwissenschaften			
Name der/des Dozent/innen:	Baginsky, Ebert, Grefen, Krämer, Piotrowski, Schünemann, <b>Üstün</b> , Gonzalez-Fuente			
Teilnehmerzahl:	12			
Teilnahmevoraussetzungen:	Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.Sc.)			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	Mi, 09.10.2024, 10.00 Uhr, in ND 5/63a			
Beginn und Ende:	13.01. – 08.02.2024			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<u>Seminarvortrag</u> (20 Min.), Führen eines <u>Laborbuchs</u> , <u>Ergebnispräsentation</u> / <u>Abschlusskolloquium</u> (Gruppenprüfung), korrektes <u>Protokoll</u>			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden trainieren und verbessern ihre Fähigkeiten für die Durchführung experimenteller Arbeiten (selbständige Durchführung von Experimenten in Zweiergruppen unter Aufsicht). Sie lernen, experimentell erhaltene Daten zu protokollieren (Laborbuch), auszuwerten, verständlich darzustellen und zu interpretieren (Ergebnispräsentation, Protokoll). Sie erwerben vertiefende Kenntnisse in ausgewählte Themen der modernen Pflanzenwissenschaften und erlernen grundlegende sowie fortgeschrittene experimentelle Methoden (Ergebnispräsentation/Kolloquium, Protokoll). Sie befassen sich mit aktuellen Forschungsergebnissen im Bereich der modernen Pflanzenwissenschaften und können diese verständlich darstellen (Seminarvortrag).				
Inhalt: Die Studierenden führen aktuelle Versuche aus den Forschungsgebieten der beteiligten Arbeitsgruppen und Lehrstühle durch. Zentrales Untersuchungsobjekt ist der Modellorganismus Höherer Pflanzen, <i>Arabidopsis thaliana</i> , mit dem molekulargenetische, physiologische, biochemische und zellbiologische Fragestellungen bearbeitet werden. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt: Das zentrale Dogma der Molekularbiologie, Anpassungen an Umweltbedingungen, Beziehung zwischen natürlicher genomischer Variation, molekularer Funktion, sichtbarem Phänotyp und Umweltbedingungen, Mechanismen des chloroplastidären Proteintransports, Proteintransport und Qualitätskontrolle über Autophagie und das Ubiquitin-Proteasome-System, Funktion posttranslatonaler Modifikationen in der Regulation der Photosynthese, Membranproteine und deren Insertionswege, Zellwandbiosynthese und Glykosylierung von Membranproteinen und -lipiden.				
Literatur: Mehlhorn et al. 2021 (Plant Phys) Looking for a safe haven: TA protein and their membrane insertion pathways Krämer 2010 (Annu Rev Plant Biol) Metal hyperaccumulation in plants.  Weitere Literatur wird themenspezifisch vor Beginn des Moduls mitgeteilt.				
Anmerkungen: Ständige Anwesenheit erforderlich. Nachdrücklich empfohlen als Vorbereitung für die Spezialmodule der beteiligten Arbeitsgruppen und Lehrstühle im B.Sc.- bzw. B.A.-Studiengang.  <b>* Dieses A-Modul wird in erster Präferenz für Bachelor-Studierende angeboten. Eine Anmeldung von Master-Studierenden ist über das Anmeldeformular nicht möglich. Freie Plätze werden während der Vorbesprechung ggf. auch an Master-Studierende vergeben.</b>				

Aufbaumodul		Vorlesungsfreie Zeit		WS 2024/2025	
Vorlesungsnummern:		190 243 (Vorlesung), 190 244 (Blockpraktikum), 190 245 (Seminar)			
Titel:		<b>Genetische Methoden in der Sinnesphysiologie</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Genetik, Zellbiologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Sinnesphysiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Störkuhl</b>			
Teilnehmerzahl:		30			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Fr, 31.01.2025, 10:00 Uhr, ND 4/45			
Beginn und Ende:		17.02. – 14.03.2025, ND 4/45 Klausur: 21.03.2025, 10:00 Uhr			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, zwei <u>Seminarvorträge</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten und die <u>Abschlussklausur</u> (1 Stunde) mit mind. 50% der erreichbaren Punkte bestanden wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Funktion der Morphologie, Physiologie, Entwicklungsbiologie und Verhaltensbiologie der Insekten verfügen (Abschlussklausur). Gleichzeitig können die Teilnehmer zentrale Methoden und Arbeitstechniken der Neurogenetik anwenden und Versuchsergebnisse verschriftlichen (Protokolle). Ebenso werden sie befähigt sein, wissenschaftliche Sachverhalte zu präsentieren (2 Vorträge).					
Inhalt: Es werden Kenntnisse aus dem Bereich der eukaryontischen Genetik am Beispiel des Modells <i>Drosophila melanogaster</i> vermittelt. Moderne Arbeitsmethoden aus der Neurogenetik zur Untersuchung der Sinnesphysiologie werden angewandt. Dabei soll der Bogen vom Gen bis hin zum Verhalten gespannt werden. Insbesondere die Geruchsverarbeitung wird Schwerpunkt des Praktikums sein. <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Genetik: Einführung in die Morphologie des Gehirns von <i>Drosophila</i> und deren genetisch bedingten Mutationen. Es werden unterschiedliche Gehirnmutanten analysiert sowie unterschiedliche Phentypen bestimmt.</li> <li>2. Entwicklung Einführung in die Entwicklung des ZNS mit Hilfe des Enhancer-Trap Systems. Immuncytochemische Nachweisverfahren zur Darstellung neuronales Strukturen im larvalen und adulten ZNS</li> <li>3. Gal-4 System Ansetzen von Kreuzungen und Einführung in das Gal4 System als moderne neurogenetische Methode Anfertigung von Präparaten zur Konfokalmikroskopie</li> <li>4. Elektrophysiologie Durchführung von elektrophysiologischen Messungen an der Antenne und am Auge des Insekts sowie der Vermittlung der entsprechenden Grundlagen.</li> <li>5. Verhalten Einführung in das Geruch-bedingte Verhalten und genetisch bedingte Verhaltensänderung. Durchführung eines Verhaltenstests (Trap assay)</li> </ul>					
Literatur: Es wird während des Praktikums auf Primärliteratur hingewiesen.					
Anmerkungen: Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten, falls internationale Studierende teilnehmen.					



Aufbaumodul		Vorlesungsfreie Zeit		WS 2024/2025	
Vorlesungsnummern:		190 246 (Vorlesung), 190 247 (Blockpraktikum), 190 248 (Seminar)			
Titel:		<b>Banda Islands: Riffkartierung &amp; Einfluss von anthropogenem Lärm auf marine Organismen (Tauchexkursion)</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie, Biodiversität			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie, Zoologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Herlitze, Huhn</b>			
Teilnehmerzahl:		12			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss, Tauchausbildung: SSI/ PADI Open Water Diver (oder equivalent)			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Infoveranstaltung am 21.08.2024, 15 Uhr, ND 6/56 Fragen vorab an Mareike Huhn per email: <a href="mailto:mareike.huhn@rub.de">mareike.huhn@rub.de</a> Anmeldefrist wird bei der Infoveranstaltung bekannt gegeben.			
Beginn und Ende:		4 Wochen im Feb/März 2025 Online-Seminar: mittwochs 9-10 Uhr (zoom) im WS vor der Exkursion			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Ständige Anwesenheit und aktive Teilnahme in den Übungen und Seminaren sind erforderlich. Der Übungsteil wird mit einer mündlichen Prüfung abgeschlossen im Rahmen derer u.a. Organismen anhand von Fotos identifiziert werden müssen.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden können selbständig den Gesundheitszustand eines Korallenriffes beurteilen und kennen praktische Methoden zur Analyse und Bewertung des Ökosystems. Sie besitzen die Kenntnis von Planung und Konzeption einer marin-ökologischen Untersuchung, planen selbständig ein Feldexperiment zur Untersuchung der Auswirkungen von Lärm auf marine Organismen, erlangen Kenntnisse der praktischen Durchführung, der Datenaufbereitung und –analyse sowie der schriftlichen und mündlichen Darstellung.</p>					
<p>Inhalt: Im Seminar, welches vorbereitend stattfindet werden aktuelle Themen des Bereichs Meeresbiologie vorgestellt und diskutiert. Die Vorlesungen finden während Exkursionen zu den Banda-Inseln statt und bereiten auf die praktischen Lernziele vor. Im Rahmen der Übungen werden Tauchausflüge unternommen, bei denen die gelernte Theorie angewandt, Korallenriffmonitoring praktiziert und Datenauswertung erlernt wird. Im weiteren Verlauf wird das Thema anthropogener Lärm im Meer und Auswirkungen auf marine Organismen behandelt und im Rahmen eines Feldexperiments an Modellorganismen untersucht. Datenerhebung, statistische Auswertung und wissenschaftliches Präsentieren werden außerdem unterrichtet und angewendet. Kosten für Flug, Kurs, Unterkunft und Tauchen liegen bei ungefähr € 2500 (abhängig vom Flug).</p>					
<p>Literatur: Marine Biology, 10th Edition, Peter Castro, Michael E. Huber, McGraw-Hill Education International Edition Aktuelle Literatur für das Seminar sowie die Versuchsanleitungen werden vor Beginn des Moduls ausgegeben.</p>					
<p>Anmerkungen: Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten, falls internationale Studierende teilnehmen. <u>Platzvergabe und Eintrag im Anmeldeformular:</u> Die Plätze werden vorab, nach Rücksprache mit dem Dekanat, über den Lehrbereich vergeben. Wir bitten, das Modul auf dem Anmeldeformular einzutragen. Diejenigen, die bereits eine Platzzusage erhalten haben, tragen das Modul bitte an oberste Stelle (1. Priorität) ein.</p>					