

# MODULHANDBUCH

## SS 2019

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

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

Ruhr-Universität Bochum  
Gebäude ND 03/132 und 03/134 (Süd)  
Universitätsstraße 150, 44801 Bochum  
Tel.: 0234/32-23142 (Fr. Heinzelmann)  
Tel.: 0234/32-24457 (Fr. Liermann / Fr. Dünschede)

E-mail: [studienberatung-bio@rub.de](mailto:studienberatung-bio@rub.de)

Sprechstunden: Mo, Mi, Do: 9.00 - 11.00 Uhr



## BIOLOGINNEN UND BIOLOGEN IM BERUF



**Freitag, 24.05.2019**

**16.30 – ca. 18.30 Uhr, HNC 20**

Biologinnen und Biologen stellen ihren beruflichen Werdegang und ihr derzeitiges Tätigkeitsfeld in einem kurzen Vortrag vor und beantworten Fragen der Zuhörer/innen.

Auch der Career Service der RUB stellt sich kurz vor.

Die Vortragenden werden noch bekannt gegeben.

Die Referent/innen freuen sich über weitere Fragen und persönliche Gespräche im Anschluss an die Veranstaltung.  
Gäste sind herzlich willkommen.

Prof. Dr. D. Begerow  
(Dekan der Fakultät)

Dieses **Modulhandbuch** fasst die Modulveranstaltungen der Vertiefungsphase der Studiengänge Biologie mit den Abschlüssen Bachelor of Arts (B.A.) und Bachelor of Science (B.Sc.), sowie die Module der Studiengänge Master of Education (M.Ed.) und Master of Science (M.Sc.) zusammen. Ferner enthält es Kontaktdaten der Hochschullehrer/innen sowie Informationen zu möglichen Wahlpflichtfächern und Prüfer/innen im M.Sc.-Studium. Die Module des Basisstudiums werden in eigenen für das Basisstudium konzipierten Modulhandbüchern (B.Sc. und B.A.) beschrieben.

**Folgend allgemeine Hinweise zu Aufbau- und Spezialmodulen, die von allen Studierendengruppen besucht werden, sowie einige spezifische Angaben zu den einzelnen Studiengängen. Weitere Informationen finden Sie unter:**

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

### **Aufbaumodule (für alle Studiengänge; 10 CP)**

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

### **Spezialmodule (für alle Studiengänge; 10 – 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 i.d.R. auf einem der Aufbaumodule auf. Die Zulassungsvoraussetzungen werden in der Modulbeschreibung genannt. Sie dauern vier, fünf oder sechs Wochen 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 der Aufbau- und Spezialmodule**

Für jedes Modul sind unter anderem die Inhalte, Qualifikationsziele 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 an Modulen, die jeweilige Dauer der Module und die Häufigkeit des Angebots im vorliegenden Modulhandbuch zusammengestellt.

### **Übergeordnete Lernziele der Aufbau- und Spezialmodule**

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 zu den Aufbau- und Spezialmodulen**

Zugangsvoraussetzung ist in der Regel der erfolgreiche Abschluss aller Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge (B.Sc., B.A.) der Ruhr-Universität Bochum oder ein Bachelorabschluss, der zur Zulassung zum Studiengang Biologie mit dem Abschluss Master of Science

geführt hat. B.Sc.-Studierende können zur Beschleunigung des Studiums für 1 Semester zu den A- und S-Modulen zugelassen werden, wenn alle 7 Grundmodulprüfungen versucht und mindestens 6 davon bestanden wurden. Eine entsprechende Bescheinigung ist im Prüfungsamt erhältlich.

### **Anwesenheit während der Aufbau- und Spezialmodule**

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, so dass eine vorherige Absprache mit dem Veranstalter / der Veranstalterin notwendig ist. In einigen Modulen ist eine ständige Anwesenheit erforderlich. Dies wird in der Modulbeschreibung unter „Anmerkungen“ bekannt gegeben.

## **Bachelor of Science (B.Sc. PO 2016): Vertiefungsstudium und BioPlus**

### **BioPlus (18 CP)**

Bis zur Anmeldung der B.Sc.-Arbeit müssen mindestens 18 CP im Bereich BioPlus erreicht sein. Innerhalb dieses Bereiches werden Module ausgewiesen, in denen vertiefende, disziplinübergreifende und/oder berufsqualifizierende Kompetenzen vermittelt werden. Die vermittelten Kenntnisse und Fertigkeiten müssen über das Pflichtcurriculum hinausgehen. Veranstaltungen der Mathematik, Chemie und Physik werden beispielsweise nur dann für den Bereich BioPlus, sofern die Inhalte über die im Biologiestudium vermittelten Inhalte hinausgehen.

### **Modul Theoretische und methodische Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens (10 CP)**

Unmittelbar vor der Bachelorarbeit findet das Modul „Theoretische und methodische Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens“ statt. Es dient der Einarbeitung in die Theorie und Praxis des zu bearbeitenden Themas. Hierzu gehören beispielsweise Methoden der Literaturrecherche, -verwaltung, und -auswertung, die schriftliche Ausarbeitung wissenschaftlicher Themengebiete, richtige Zitierweise, formaler Aufbau einer Bachelorarbeit, Methoden der Auswertung von Versuchsreihen und graphische Darstellung von Ergebnissen aber auch das Erlernen von Techniken und Methoden zur Durchführung wissenschaftlicher Experimente.

## **Bachelor of Arts (B.A., PO 2016): Vertiefungsstudium und Optionalbereich**

### **Optionalbereich (30 CP)**

Es müssen mindestens 30 CP im Optionalbereich erreicht werden. Es werden keine Veranstaltungen anerkannt, deren Inhalte zum Pflichtcurriculum des Biologiestudiums gehören. Studierende mit dem Berufsziel Lehramt, sollten das „Profil Lehramt“ studieren, um nach dem B.A.-Abschluss ohne Auflagen in den M.Ed.-Studiengang aufgenommen werden zu können. Informationen hierzu finden Sie unter: [www.rub.de](http://www.rub.de) -> Optionalbereich -> Berufsziel Lehramt -> Download

### **Experimentell ausgerichtete Übungen (4 CP)**

Das theoretische Basiswissen der Grundmodule „Biochemie und Biophysik (B.A.)“ und „Physiologie, Bioinformatik, Genetik und Mikrobiologie (B.A.)“ wird in den „Experimentell ausgerichteten Übungen“ exemplarisch vertieft. Zur Auswahl stehen praktische Übungen in Biochemie & Biophysik (WS), Genetik (SS), Tierphysiologie (SS) und Pflanzenphysiologie (SS).

## **Master of Science (M.Sc., PO 2006):**

### **Optionalbereich (10 CP)**

Bis zur Anmeldung der M.Sc.-Arbeit müssen mindestens 10 CP im Optionalbereich erreicht sein. Es werden keine Veranstaltungen anerkannt, deren Inhalte zum Pflichtcurriculum des Biologiestudiums gehören. Veranstaltungen der Mathematik, Chemie und Physik werden

beispielsweise nur dann angerechnet, sofern die Inhalte über die im Biologiestudium vermittelten Inhalte hinausgehen.

### **Wahlpflichtmodul (10 CP)**

Eine Übersicht über das Angebot finden Sie in diesem Modulhandbuch. Detailbeschreibungen entnehmen Sie bitte dem Internet unter [www.biologie.ruhr-uni-bochum.de](http://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de) -> Studium -> Master of Science Biologie -> Wahlpflichtfach

### **Fachprüfungen (4 mündliche Prüfungen á 5 CP)**

In den Modulbeschreibungen werden die den Modulen zugeordneten Prüfungsfächer genannt. Weitere Prüfungsfächer können vom Prüfungsausschuss auf Antrag genehmigt werden.

### **Module Theorie und Praxis selbständigen wissenschaftl. Arbeitens I und II (2 x 12,5 CP)**

Zur Vorbereitung auf die Masterarbeit werden der Masterarbeit die Module „Theorie und Praxis selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens I und II“ vorangestellt. Hier sollen – ähnlich wie in Vorbereitung auf die Bachelorarbeit, aber auf einem höheren Niveau – theoretische und praktische Fertigkeiten erlernt und zunehmend selbständig durchgeführt werden. Dabei liegt der Schwerpunkt im ersten Teil auf Seite der theoretischen Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens und im zweiten Teil auf Seite der praktischen Aspekte.

## **Master of Education (M.Ed., GPO 2015):**

### **fachdidaktische Module**

Das Modul „Allgemeine Fachdidaktik“ vermittelt Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der allgemeinen Biologiedidaktik und dient der Vorbereitung des Praxissemesters). Das Modul „Spezielle Fachdidaktik“ (Wahlpflichtbereich) ergänzt das Modul „Allgemeine Fachdidaktik“ hinsichtlich der Vermittlung fachdidaktischer Konzepte und Methoden, indem es sich exemplarisch auf ein Themengebiet konzentriert und dessen Didaktik und Methodik in Theorie und Praxis vertieft behandelt. In dem Modul „Fachdidaktische Praxis“ werden Praxiserfahrung und Praxisreflexion unmittelbar miteinander verknüpft. Es setzt sich aus dem schulpraktischen Teil des Praxissemesters, dem Begleitseminar und dem abschließenden Forschungsbericht zusammen.

### **Fachwissenschaftliches Vertiefungsmodul**

Als Fachwissenschaftliches Vertiefungsmodul kann jedes Aufbau- oder Spezialmodul gewählt werden, welches für den Studiengang Master of Education ausgewiesen ist. Die in der Modulbeschreibung aufgeführten Studienleistungen (mind. 10 CP) werden durch eine übergreifende Modulprüfung (2 CP) ergänzt. Die den Modulen zugeordneten Prüfungsbereiche werden in den Modulbeschreibungen genannt. Weitere Prüfungsbereiche können vom Prüfungsausschuss auf Antrag genehmigt werden.

### **Wahlpflichtmodul**

Das Wahlpflichtmodul dient der Ergänzung bzw. Vertiefung eines fachwissenschaftlichen Bereichs nach eigener Interessenslage. Besonders empfohlen wird der Besuch des Moduls „Biologie im Fokus der Gesellschaft“ (WS). Alternativ ist eine exemplarische Vertiefung in den Bereichen Biochemie (WS), Biophysik (WS), Genetik (SS), Tier- oder Pflanzenphysiologie (SS) möglich.

## **Beginn der Aufbau- und Spezialmodule:**

1. Semesterhälfte: ab Mo, 08.04.2019

2. Semesterhälfte: ab Mo, 27.05.2019

## **Anmeldungen:**

zu den **Grundmodulen:** wird durch Aushang bekannt gegeben

zu den **Aufbaumodulen:** **Do, 31.01.2019 bis Do, 22.02.2019**  
im Dekanat der Fakultät

zu den **Spezialmodulen:** bei den jeweiligen Lehreinheiten

zu den Modulen der **Fachdidaktik:** siehe Modulbeschreibung

## **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

**Hochschullehrer/innen der Fakultät für Biologie und Biotechnologie (Stand: 07.01.2019)**

Name	Vorname	LS / AG / NG	Adresse	Tel.-Nr. 0234/32	Email-Adresse	Sprechzeit
Bandow	Julia	AG Angewandte Mikrobiologie	NDEF 06/597	-23102	julia.bandow@rub.de	n.V.
Begerow	Dominik	AG Geobotanik	ND 03/174	-27212	dominik.begerow@rub.de	Fr 11-12
Curio*	Eberhard	Fakultät für Biologie und Biotechnologie	ND 1/31	-22858	Eberhard.Curio@rub.de	n.V.
Distler-Hoffmann	Claudia	LS Allgemeine Zoologie und Neurobiologie	ND 7/27	-24365	distler@neurobiologie.rub.de	n.V.
Eltz	Thomas	LS Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere	NDEF 05/0788	-27237	thomas.eltz@rub.de	n.V.
Faissner	Andreas	LS Zellmorphologie und molekulare Neurobiologie	NDEF 05/594	-23851	andreas.faissner@rub.de	Mi 13.30-14.30
Fischer	Dietmar	LS Zellphysiologie	ND 4/125	-29602	dietmar.fischer@rub.de	n.V.
Gerwert	Klaus	LS Biophysik	ND 04/595	-24461	gerwert@bph.rub.de	n.V.
Grefen	Christopher	LS Molekulare und Zelluläre Botanik	ND 7/131	-28212	Christopher.Grefen@rub.de	n.V.
Happe	Thomas	AG Photobiotechnologie	ND 2/169	-27026	Thomas.Happe@rub.de	n.V.
Hatt**	Hanns	LS Zellphysiologie	ND 4/125	-24586	Hanns.Hatt@rub.de	n.V.
Hemschemeier	Anja	AG Photobiotechnologie	ND 2/136	-23830	anja.hemschemeier@rub.de	n.V.
Herlitze	Stefan	LS Allgemeine Zoologie und Neurobiologie	ND 7/32	-24363	stefan.herlitze@rub.de	Mo 10-11
Hofmann*	Dietrich K.	Fakultät für Biologie und Biotechnologie	ND 7/28	-25578	dietrich.k.hofmann@rub.de	n.V.
Hofmann	Eckhard	AG Röntgenstrukturanalyse an Proteinen	ND 04/318	-24463	eckhard.hofmann@bph.rub.de	n.V.
Jancke*	Dirk	Institut für Neuroinformatik	NB 3/27	-27845	Dirk.Jancke@ini.rub.de	n.V.
Kirchner	Wolfgang H.	AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie	NCDF 06/494	-29011	Wolfgang.H.Kirchner@rub.de	n.V.
Kötting	Carsten	LS Biophysik	ND 04/352	-24873	koetting@bph.rub.de	n.V.
Krämer	Ute	LS Pflanzenphysiologie	ND 3/31	-28004	ute.kraemer@rub.de	n.V.
Kück**	Ulrich	LS Allgemeine und molekulare Botanik	ND 6/127	-28951	ulrich.kueck@rub.de	n.V.
Lübben	Mathias	LS Biophysik	ND 04/398	-24465	luebben@bph.rub.de	n.V.
Lübbert	Hermann	LS Tierphysiologie	ND 5/122	-24324	hermann.luebbert@rub.de	n.V.
Mosig	Axel	AG Bioinformatik	ND 04/173	-29827	axel.mosig@bph.rub.de	n.V.
Narberhaus	Franz	LS Biologie der Mikroorganismen	ND 06/783	-23100	franz.narberhaus@rub.de	Mi 10-11
Nowaczyk	Marc	LS Biochemie der Pflanzen	ND 2/150	-23657	marc.m.nowaczyk@rub.de	n.V.
Nowrousian	Minou	LS Allgemeine und Molekulare Botanik	ND 6/165	-24588	minou.nowrousian@rub.de	n.V.

Name	Vorname	LS / AG / NG	Adresse	Tel.-Nr. 0234/32	Email-Adresse	Sprechzeit
Piotrowski	Markus	LS Pflanzenphysiologie	ND 3/49	-24290	markus.piotrowski@rub.de	Di 9.30-11
Poetsch*	Ansgar	Fakultät für Biologie und Biotechnologie			ansgar.poetsch@rub.de	n.V.
Reiner	Andreas	NG Zelluläre Neurobiologie	ND 5/29	-24332	andreas.reiner@rub.de	n.V.
Rögner**	Matthias	LS Biochemie der Pflanzen	ND 3/125	-23634	Matthias.Roegner@rub.de	n.V.
Schaub**	Günter	Fakultät für Biologie und Biotechnologie	NCDF 06/693	-24587	guenter.schaub@rub.de	n.V.
Schlitter*	Jürgen	LS Biophysik	ND 04/ 27	-25753	juergen.schlitter@rub.de	Do 12-12:30 & n.V.
Schmidt*	Matthias	Fakultät für Biologie und Biotechnologie	MA 6/152	-24913	matthias.schmidt@rub.de	Di - Fr vormittags & n.V.
Schünemann	Danja	AG Molekularbiologie pflanzlicher Organellen	ND 2/67	-24293	danja.schuenemann@rub.de	Di 9-10 und n.V.
Störtkuhl	Klemens	AG Sinnesphysiologie	ND 4/30	-25838	Klemens.Stoertkuhl@rub.de	Mi 10-12
Stützel	Thomas	LS Evolution und Biodiversität der Pflanzen	ND 05/770	-24491	Thomas.Stuetzel@rub.de	Mi 11-12 oder n.V.
Tischler	Dirk	NG Mikrobielle Biotechnologie	NDEF 06/755	-22656	Dirk.Tischler@rub.de	n.V.
Tollrian	Ralph	LS Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere	ND 05/755	-24563	Tollrian@rub.de	n.V.
Vos	Matthijs	AG Theoretische und Angewandte Biodiversität	NDEF 05/747	-21627	matthijs.vos@rub.de	n.V.
Wahle	Petra	AG Entwicklungs-neurobiologie	ND 6/72	-24367	petra.wahle@rub.de	n.V.
Weigelt*	Hartmut	Fakultät für Biologie und Biotechnologie			weigelt@oejv.de	n.V.
Wiese	Stefan	AG Molekulare Zellbiologie	ND 05/598	-22041	Stefan.Wiese@rub.de	Fr 10-11
Wunder*	Frank	Fakultät für Biologie und Biotechnologie	Bayer AG Pharma- Forschungszentrum Aprather Weg 18a 42096 Wuppertal		frank.wunder@bayer.com	n.V.

\* Angehörige bzw. Kooptierte der Fakultät für Biologie und Biotechnologie

\*\* Seniorprofessoren der Fakultät für Biologie und Biotechnologie

LS = Lehrstuhl

AG = Arbeitsgruppe

NG = Nachwuchsgruppe

n.V. = nach Vereinbarung

**Mögliche Kombinationen der Fachprüfungen I und II mit Angabe der jeweiligen Prüferinnen  
und Prüfer der Masterprüfung nach der BMPO vom 27.04.2006**

<b>Fachprüfung I / III</b>	<b>Fachprüfung II</b>	<b>Prüfer</b>
Botanik	Bioinformatik	Begerow, Nowrousian
	Biotechnologie	Krämer, Kück, Piotrowski
	Entwicklungsbiologie	Grefen
	Evolutionsbiologie	Begerow, Nowrousian, Stützel
	Molekulare Genetik	Begerow, Grefen, Krämer, Kück, Nowrousian
	Ökologie	Begerow, Stützel
	Pflanzenphysiologie	Grefen, Krämer, Piotrowski, Schünemann
Zoologie	Entwicklungsbiologie	Hofmann <sup>1)</sup> , Wahle
	Ethologie	Curio <sup>1)</sup> , Eltz, Kirchner, Tollrian, Vos, Weigelt <sup>1)</sup>
	Evolutionsbiologie	Curio <sup>1)</sup> , Distler-Hoffmann, Eltz, Kirchner, Schaub <sup>1)</sup> , Tollrian, Vos, Wahle
	Humanbiologie	Hatt, Wahle
	Molekulare Genetik	Lübbert, Störckuhl
	Neurobiologie	Dinse <sup>1)</sup> , Distler-Hoffmann, Fischer, Hatt, Herlitze, Jancke, Lübbert, Schmidt <sup>1)</sup> , Störckuhl, Wahle
	Ökologie	Curio <sup>1)</sup> , Eltz, Kirchner, Schaub <sup>1)</sup> , Tollrian, Vos, Weigelt <sup>1)</sup> ,
Tierphysiologie	Dinse <sup>1)</sup> , Fischer, Hatt, Herlitze, Kirchner, Lübbert, Schmidt <sup>1)</sup> , Störckuhl	
Biochemie	Bioinformatik	Lübben
	Biotechnologie	Happe, Hemschemeier, Lübben, Nowaczyk, Poetsch <sup>1)</sup> , Rögner, Tischler
	Molekulare Genetik	Happe, Hemschemeier, Lübben
	Strukturbiologie	Lübben, Poetsch <sup>1)</sup> , Rögner, Gerwert
Biophysik	Bioinformatik	Lübben, Mosig
	Biotechnologie	Lübben
	Molekulare Genetik	Lübben, Mosig
	Strukturbiologie	Gerwert, E. Hofmann, Kötting, Lübben, Mosig, Schlitter <sup>1)</sup>
Zellbiologie	Biotechnologie	Wiese
	Entwicklungsbiologie	Grefen, Wiese
	Humanbiologie	Faissner, Hatt
	Molekulare Genetik	Grefen, Lübbert, Wiese, Wunder <sup>1)</sup>
	Neurobiologie	Faissner, Fischer, Hatt, Herlitze, Lübbert, Reiner, Wiese, Wunder <sup>1)</sup>
	Pflanzenphysiologie	Grefen
	Tierphysiologie	Fischer, Hatt, Herlitze, Lübbert
	Strukturbiologie	Reiner
Mikrobiologie	Molekulare Genetik	Bandow, Narberhaus
	Biotechnologie	Poetsch <sup>1)</sup> , Tischler
	Strukturbiologie	Poetsch <sup>1)</sup>
Genetik	Bioinformatik	Begerow, Mosig, Nowrousian
	Biotechnologie	Kück, Wiese
	Entwicklungsbiologie	Wiese
	Evolutionsbiologie	Begerow, Nowrousian
	Molekulare Genetik	Begerow, Mosig, Wiese, Störckuhl
	Neurobiologie	Störckuhl, Wiese
	Ökologie	Begerow
	Tierphysiologie	Störckuhl
	Strukturbiologie	Mosig

<sup>1)</sup> Angehörige und Kooptierte der Fakultät

Emeritierte und pensionierte Angehörige der Fakultät sind weiterhin prüfungsberechtigt, wenn sie regelmäßig selbständig Lehre (mind. 2 SWS / Semester) in der Fakultät für Biologie durchführen (s. § 7 (1) BMPO). Für die Fachprüfungen I/II und III müssen zwei verschiedene Prüfer/innen gewählt werden. In der Masterprüfung muss mindestens ein Prüfer **Mitglied** der Fakultät sein (nicht Angehöriger).

Bochum, den 24.01.2018

(Prof. Dr. E. Hofmann)  
Vorsitzender des Prüfungsausschusses

**Auswahl an Wahlpflichtfächern (Master of Science Biologie) (Stand: 16.01.2019)**

Titel des Faches	Dozent/innen	Fakultät	
Biopsychologie	Prof. Güntürkün	Psychologie	
Neuropsychologie	Prof. Suchan		
Biomechanik	Prof. Witzel	Maschinenbau	
Mathematik	Dozent/innen der Fakultät	Mathematik	
Informatik	Prof. Kiltz, Prof. May, Prof. Simon, Juniorprof. Buchin		
Hydrogeologie	Prof. Wohnlich	Geowiss./Geologie	
Paläontologie	Prof. Mutterlose		
Physische Geographie	Prof. Marschner, Prof. Schmitt, Prof. Zepp	Geowiss./Geographie	
Analytische Chemie	Prof. Schuhmann, Prof. Stoll	Chemie	
Anorganische Chemie	Prof. Metzler-Nolte		
Biochemie	Prof. Hollmann		
Bio-Elektrochemie	Prof. Plumeré		
Neurobiochemie	Prof. Dietzel-Meyer		
Organische Chemie	Prof. Huber		
Physikalische Chemie	Prof. Herrmann		
Anatomie	Prof. Brand-Saberi Prof. Mannherz		Medizin
Anatomie, Physiologie und Pathologie des Auges	PD Joachim		
Biochemie	Prof. Tatzelt, Prof. Winklhofer		
Hygiene und Umweltmedizin	PD Hölzer		
Immunologie	Prof. Falkenberg, Prof. Köller Prof. Bufe		
Immunologie und Experimentelle Allergologie	Prof. Raulf		
Medizinische Mikrobiologie	Prof. Gatermann		
Medizinische und Funktionelle Proteomik	Prof. Marcus, Prof. Sitek		
Molekulare Onkologie/Tumorbiologie	Prof. Hahn Prof. Brüning, Prof. Behrens		
Molekulare Medizin	PD Hirsch		
Molekulare Medizin	PD Knobloch		
Molekulare Pathologie	Prof. Dr. A. Tannapfel		
Neuroanatomie	Prof. Förster Prof. Faustmann		
Neuroimmunologie	Prof. Gold, Prof. Haghikia Prof. Tönges		
Neurophysiologie	Prof. Krieger		
Neuropsychologie	Juniorprof. Freund		
Pathobiochemie	Prof. Jaquet		
Pathologie	Prof. Guzman y Rotache		
Pharmakologie	Prof. Koesling		
Physiologische Chemie	Prof. Erdmann, Prof. Leichert, PD Eisenacher, Juniorprof. Platta		
Vegetative Physiologie	Juniorprof. Rinne		
Neuroinformatik	Prof. Schöner, PD Jancke, PD Würtz	Institut f. Neuroinformatik	

**Detailinformationen zu den Wahlpflichtfächern finden Sie unter:**

**<http://www.biologie.ruhr-uni-bochum.de/studium/bm/msc/wahlpflichtfach.html.de>**

# Optionalbereich (B.A.)

## Angebote der Fakultät im SoSe 2019

Stand 24.01.2019

### Modul „Summer University Grundlagen der Naturwissenschaften“ (5 CP)

– B.Sc.-Studierende des Fachs Biologie können an diesem Modul zwar teilnehmen, jedoch keine Credit Points für den Optionalbereich erwerben.

193 000	Vorlesung: Grundlagen der Naturwissenschaften Credits: 3	<i>Kacso, Kötting, Hägele</i>
193 001	Übung: Grundlagen der Naturwissenschaften Credits: 2	<i>Kacso, Kötting, Hägele</i>

### Modul „Botanik im Alltag (Optionalbereich)“ (5 CP)

Anmeldung: über eCampus vom 01.04.19 – 08.07.19,

Vorbesprechung am 11.07.2019, 09:00-11:00 Uhr, ND 03/99

190 457	Exkursionen zum Thema "Botanik im Alltag" Credits: 2	<i>Stützel, Mundry</i>
190 458	Übungen zum Thema "Botanik im Alltag" Credits: 3	<i>Stützel, Mundry</i>

### Modul „Methoden der Bioinformatik (Optionalbereich)“ (5 CP)

Anmeldung: im Anschluss an die erste Vorlesungsstunde, Fr, 05.04.2019, 08:30, ND 04/397

190 502	Vorlesung „Methoden der Bioinformatik“ Credits: 3	<i>Mosig</i>
190 522	Übungen „Methoden der Bioinformatik“ Credits: 2	<i>Mosig</i>

**Modul „Anatomie und Physiologie des Nervensystems (Optionalbereich)“ (5 CP)**

Anmeldung per E-Mail an [stefan.wiese@rub.de](mailto:stefan.wiese@rub.de)

190 548	Literaturseminar Credits: 3	Wiese
190 549	Artikelpräsentation Credits: 2	Wiese

**Modul „Gärtnern für Nicht-Biologen (Optionalbereich)“ (5 CP)**

– nicht für Biologie-Studierende (B.A., B.Sc. und M.Sc.) anrechenbar

Anmeldung: eCampus vom 01.02.2019, 12:00 Uhr – 01.04.2019, 12:00 Uhr

190 584	Vorlesung „Gärtnern für Nicht-Biologen“ Credits: 3	Stützel
190 585	Übung „Gärtnern für Nicht-Biologen“ Credits: 2	Stützel

**Modul „Berufsfeldpraktikum: Botanische Bestimmungsübungen - Betreuung und Begleitung“ (5 CP)**

Anmeldung: Die Anmeldung erfolgt persönlich bei Dr. Iris Mundry ([iris.mundry@rub.de](mailto:iris.mundry@rub.de))

190 516	Begleitseminar zum Berufsfeldpraktikum: Botanische Bestimmungsübungen Credits: 2	Stützel, Mundry
190 517	Vorlesung zum Berufsfeldpraktikum: Botanische Bestimmungsübungen Credits: 1	Stützel, Mundry
190 518	Betreuung des Berufsfeldpraktikum: Botanische Bestimmungsübungen Credits: 2	Stützel, Mundry

**Modul „Grüne Gentechnik: Genfood und mehr (Optionalbereich)“ (5 CP)**

Anmeldung: über eCampus vom 11.03.2019, 12.00 Uhr - 02.04.2019, 12.00 Uhr

Ist eine Anmeldung über eCampus nicht möglich (z.B. bei Studierenden anderer Universitäten der Universitätsallianz Metropole Ruhr), melden Sie sich per E-Mail oder persönlich bei Herrn PD Dr. Piotrowski ([markus.piotrowski@rub.de](mailto:markus.piotrowski@rub.de)). Ein persönliches Erscheinen am ersten Termin ist verbindlich, dort werden auch mögliche Restplätze an Nachrücker vergeben.

190 580	Vorlesung „Grüne Gentechnik: Genfood und mehr“ Credits: 3	Piotrowski
190 581	Übungen „Grüne Gentechnik: Genfood und mehr“ Credits: 1	Piotrowski
190 582	Seminar „Grüne Gentechnik: Genfood und mehr“ Credits: 1	Piotrowski

**Modul „Deutsch für Schülerinnen und Schüler mit Zuwanderungsgeschichte, Teil III - Sprachförderung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht“ (2 CP)**

Anmeldung: per eCampus über die Veranstaltung 150 644 vom 07.02. – 15.03.2019

150 644 Seminar Sprachförderung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht  
Credits: 2

*Jebbink, Kirchner,  
Krabbe, Rolka,  
Sommer*

**Detailangaben zu den Modulen entnehmen Sie bitte den Modulbeschreibungen im eCampus.**

Weitere Module können auf Antrag durch den Prüfungsausschuss anerkannt werden. Anfragen richten Sie bitte an die Studienfachberatung Biologie (Frau Heinzelmann, Frau Liermann oder Frau Dünschede).

**Grundsätzlich können nur Module angerechnet werden, deren Lehrinhalte über das Pflichtcurriculum hinausgehen. Dies gilt speziell für Module der Fächer Biologie, Chemie, Physik und Mathematik.**

## Optionalbereich Biologie (B.Sc./M.Sc.) / BioPlus

### Angebote der Fakultät im SoSe 2019

Stand 24.01.2019

#### Für B.Sc. und M.Sc.-Studierende des Fachs Biologie anrechenbar:

##### **Modul „Enzymkatalyse“ (3 CP)**

Anmeldung per E-Mail bei [dirk.tischler@rub.de](mailto:dirk.tischler@rub.de)

190 515	Vorlesung/Seminar Enzymkatalyse Credits: 3	<i>Tischler</i>
---------	---	-----------------

##### **Modul „Methoden der Bioinformatik“ (5 CP)**

Anmeldung: im Anschluss an die erste Vorlesungsstunde, Fr., 05.04.2019, 08:30 Uhr, ND 04/397

190 502	Vorlesung „Methoden der Bioinformatik“ Credits: 3	<i>Mosig</i>
190 522	Übungen „Methoden der Bioinformatik“ Credits: 2	<i>Mosig</i>

##### **Modul „Anatomie und Physiologie des Nervensystems“ (5 CP)**

Anmeldung per E-Mail an [stefan.wiese@rub.de](mailto:stefan.wiese@rub.de)

190 548	Literatureseminar Credits: 3	<i>Wiese</i>
190 549	Artikelpräsentation Credits: 2	<i>Wiese</i>

##### **Modul „Grundlagen der Versuchstierkunde“ (3 CP)**

Anmeldung: in der Vorbesprechung am 09.04.2019, 16:00, Hörsaal Pathologie, MA 01/599

190 529	Grundlagen der Versuchstierkunde Basismodul im SoSe2019 und 3-täg. Praxismodul im Anschluss an die Vorlesungszeit (16.07. - 18.07.2019) Credits: 3	<i>Schmidt, Andriske, Busch</i>
---------	---	-------------------------------------

##### **Modul „Übungen im Erkennen von Vogelstimmen“ (2 CP)**

Anmeldung in der Vorbesprechung und Einführung (Teilnahme unbedingt erforderlich!).

(Termine werden per Aushang im Dekanatsflur bekannt gegeben)

190 575	Exkursion: Übungen im Erkennen von Vogelstimmen Credits: 2	<i>Herlitze, N.N.</i>
---------	---	-----------------------

**Modul „Wissenschaftliche Präsentationen in Englisch“ (3 CP)**

Anmeldung: per E-Mail bei [melanie.mark@rub.de](mailto:melanie.mark@rub.de)

190 573      Wissenschaftliche Präsentationen in Englisch      *Herlitze, Mark*  
Credits: 3

**Modul „Methoden der Zellbiologie“ (3 CP)**

Anmeldung per E-Mail bei [frank.wunder@bayer.com](mailto:frank.wunder@bayer.com)

190 574      Seminar: Methoden der      *Wunder*  
Zellbiologie  
Credits: 3

**Modul „Biology in English / English in Biology“ (3 CP)**

Anmeldung per E-Mail bei [sarah.fowler@rub.de](mailto:sarah.fowler@rub.de)

190 514      Biology in English / English in Biology      *Fowler*  
Credits: 3

**Modul „Phänomen Pilz“ (6 CP)**

Anmeldung: Per E-Mail bei [geobotanik@rub.de](mailto:geobotanik@rub.de)

194 521      Phänomen Pilz (V)      *Begerow, Kemler*  
Credits: 3

194 522      Phänomen Pilz (S)      *Begerow, Kemler*  
Credits: 3

**Modul „Quantitative Ecology“ (5 CP)**

Anmeldung: im Anschluss an die erste Vorlesungsstunde

190 530      Vorlesung: Quantitative Ecology      *Vos*  
Credits: 3

190 531      Seminar: Quantitative Ecology      *Vos*  
Credits: 2

**Modul „Biochemie des Stoffwechsels“ (3/4 CP)**

Anmeldung bis zum 29.03.2019 per E-Mail: [mathias.luebben@rub.de](mailto:mathias.luebben@rub.de)

190 535      Vorlesung Seminar: Biochemie des Stoffwechsels      *Lübben*  
Credits: 3/4

**Modul „Grundlagen des Zivilrechts (für Nichtjuristen)“ (4 CP)**

Anmeldung: über die Veranstaltung 060008 im eCampus.

060008 Grundlagen des Zivilrechts (für Nichtjuristen), N.N.  
Termine und weitere Informationen finden Sie hier:  
(<http://zrsweb.zrs.rub.de/qzr/>)

**Modul „Grüne Gentechnik: Genfood und mehr“ (5 CP)**

Anmeldung: über eCampus vom 11.03.2019, 12.00 Uhr - 02.04.2019, 12.00 Uhr

Ist eine Anmeldung über eCampus nicht möglich (z.B. bei Studierenden anderer Universitäten der Universitätsallianz Metropole Ruhr), melden Sie sich per E-Mail oder persönlich bei Herrn PD Dr. Piotrowski ([markus.piotrowski@rub.de](mailto:markus.piotrowski@rub.de)). Ein persönliches Erscheinen am ersten Termin ist verbindlich, dort werden auch mögliche Restplätze an Nachrücker vergeben.

190 580	Vorlesung „Grüne Gentechnik: Genfood und mehr“ Credits: 3	<i>Piotrowski</i>
190 581	Übungen „Grüne Gentechnik: Genfood und mehr“ Credits: 1	<i>Piotrowski</i>
190 582	Seminar „Grüne Gentechnik: Genfood und mehr“ Credits: 1	<i>Piotrowski</i>

**Nur für B.Sc.-Studierende des Fachs Biologie anrechenbar:**

**Modul „Botanik im Alltag (Optionalbereich)“ (5 CP)**

Anmeldung: über eCampus vom 01.04.2019 – 08.07.2019, Zuteilung 10.07.2019

Restplatzvergabe: 11.07.19 zur Vorbesprechung

Vorbesprechung am 11.07.2019, 9.00 - 11.00 Uhr, ND 03/99, verbindlich!

190 457	Exkursionen zum Thema "Botanik im Alltag" Credits: 2	<i>Stützel, Mundry,</i>
190 458	Übungen zum Thema "Botanik im Alltag" Credits: 3	<i>Stützel, Mundry,</i>

**Modul „Grundlagen der Tierphysiologie (B.Sc.)“ (3 CP)**

Anmeldung: per E-Mail bei [michael.andriske@rub.de](mailto:michael.andriske@rub.de)

190 550	Seminar Grundlagen der Tierphysiologie Credits: 3	<i>Lübbert, Andriske, Paris, Novak</i>
---------	--	--

**Modul „Buddy-Programm Biologie – miteinander interkulturelle Kompetenzen erwerben (B.Sc.)“ (4 CP)**

190 534	Seminar: „Buddy-Programm Biologie – miteinander interkulturelle Kompetenzen erwerben (B.Sc.)“ Credits: 4	<i>Schünemann</i>
---------	---	-------------------

**Modul: „Statistische Methoden für Biologen und andere Naturwissenschaftler“  
(5 CP)**

150 142	Vorlesung „Statistische Methoden für Biologen und andere Naturwissenschaftler“ Credits: 5	<i>Bissantz</i>
---------	--	-----------------

**Nur für M.Sc.-Studierende des Fachs Biologie anrechenbar:**

**Modul „Environmental factors affecting brain development, function, regeneration“  
(5 CP)**

Anmeldung: per Email an [petra.wahle@rub.de](mailto:petra.wahle@rub.de) , spätestens in der ersten Sitzung,  
Aushänge im Gebäude ND 03 Dekanat beachten

190 536	Lecture „Environmental factors affecting brain development, function, regeneration“ Credits: 3	<i>Wahle</i>
190 537	Seminar „Environmental factors affecting brain development, function, regeneration“ Credits: 2	<i>Wahle</i>

**Modul „Kontextuierung botanischer Inhalte“ (4 / 5 CP)**

Anmeldung: über eCampus vom 01.04.2019 – 08.07.2019, Zuteilung 10.07.2019

Restplatzvergabe: 11.07.19 zur Vorbesprechung

Vorbesprechung am 11.07.2019, 9.00 - 11.00 Uhr, ND 03/99, verbindlich!

190 457	Exkursionen zum Thema "Botanik im Alltag" Credits: 3	<i>Stützel, Mundry,</i>
190 458	Übungen zum Thema "Botanik im Alltag" Credits: 1/2	<i>Stützel, Mundry,</i>

**Modul „Buddy-Programm Biologie – miteinander interkulturelle Kompetenzen erwerben (M.Sc.)“ (4 CP)**

Anmeldung lokale und internationale Studierende: mit Anmeldeformular per Email an Dr. Elisabeth Kühnel, ([international-at-home@rub.de](mailto:international-at-home@rub.de)) bis zum 15. März 2019,

Anmeldeformular erhältlich unter <http://internatural.blogs.rub.de>

190 533	Seminar: „Buddy-Programm Biologie – miteinander interkulturelle Kompetenzen erwerben (M.Sc.)“ Credits: 4	<i>Schünemann</i>
---------	---	-------------------

**Detailangaben zu den Modulen entnehmen Sie bitte den Modulbeschreibungen im eCampus.**

Weitere Module können auf Antrag durch den Prüfungsausschuss anerkannt werden. Anfragen richten Sie bitte an die Studienfachberatung Biologie (Frau Dünschede, Frau Heinzelmann oder Frau Liermann). **Grundsätzlich können nur Module angerechnet werden, deren Lehrinhalte über das Pflichtcurriculum hinausgehen. Dies gilt speziell für Module der Fächer Biologie, Chemie, Physik und Mathematik.**

## Vorbesprechungstermine

### A-Module SS 2019

	<b>Dienstag, 02.04.19</b>	<b>Mittwoch, 03.04.19</b>	<b>Andere Termine</b>
<b>09.00</b>		09.00 Uhr NDEF 05/392 Molekulare Entwicklungsneurobiologie (Faisner)	16.04.2018, 15.00 Uhr ND 05/152 Ökologie, Evolution & Biodiversität d. Invertebraten (Tollrian)
<b>12.00</b>	12.15 Uhr ND 3/150 Biotechnologische und proteinbiochemische Methoden (Nowaczyk)	12.15 Uhr NCDF 06/497 Biologie der Insekten (Kirchner)	
<b>14.00</b>			
<b>15.00</b>			
<b>16.00</b>		16.00 Uhr ND 04/172 Bioinformatik (Mosig)	

### S-Module SS 2019

<b>Montag, 01.04.19</b>
9.00 Uhr ND 5/63  Neurobiologische Methoden mit Bezug zum biotechnologischen / angewandten Einsatz (Lübbert)  Methoden der Neurobiologie und der Tierphysiologie (Lübbert)

---

**MODULÜBERSICHT**
**Module im B.A.- und M.Ed.-Studiengang**
**Modul Experimentell ausgerichtete Übung (Bachelor of Arts)**

190 011	Tierphysiologische Übungen	<i>Fischer, Lübbert, Andriske, Gisselmann, Gobrecht, Leibinger, Paris, Zhu</i>
190 012	Pflanzenphysiologische Übungen	<i>Krämer, Schünemann, Piotrowski, Ahmadi, Dünschede, Pietzenuk, Quintana Gonzales</i>
190 013, 190 014	Übungen in Genetik und Mikrobiologie, Teil Prokaryontengenetik und Teil Cytogenetik	<i>Faissner, Narberhaus, Wiese, Aktas, Masepohl, Reinhard, Theocharidis</i>

**Modul Allgemeine Fachdidaktik (Master of Education GPO 2015)**

190 473	Einführung in die Didaktik der Biologie	<i>Kirchner, Minkley</i>
190 475	Schülerexperimente Biologie für Lehramtskandidat(inn)en	<i>Kirchner, Dozent/innen der Fakultät</i>
190 476	Medieneinsatz im Biologieunterricht	<i>Kirchner, Minkley</i>
190 478	Exkursionen für Lehramtskandidat(inn)en	<i>Dozent/innen der Fakultät</i>

**Modul Fachdidaktische Praxis (Master of Education GPO 2015)**

190 474	Begleitseminar zum Praxissemester Schulpraktischer Teil des Praxissemesters	<i>Kirchner, Minkley</i>
---------	--	--------------------------

**Module Spezielle Fachdidaktik (Master of Education GPO 2015)**

190 457, 190 458	Kontextuierung botanischer Inhalte für die Schule	<i>Stützel, Mundry</i>
190 472	Lehren lernen im Schülerlabor	<i>Kirchner, Minkley</i>
190 584, 190 585	Der Schulgarten – Planung und praktische Umsetzung	<i>Stützel</i>

**Wahlpflichtmodul M.Ed. (GPO 2015)**

190 013	Übungen in Genetik, Teil Prokaryontengenetik	<i>Narberhaus, Aktas, Masepohl</i>
190 014	Übungen in Genetik, Teil Cytogenetik	<i>Faissner, Wiese, Reinhard, Theocharidis</i>
190 020	Übungen in Tierphysiologie, Teil 1	<i>Lübbert, Andriske, Paris, Zhu</i>
190 021	Übungen in Tierphysiologie, Teil 2	<i>Fischer, Gisselmann, Gobrecht, Leibinger</i>
190 022	Übungen in Pflanzenphysiologie, Teil 1	<i>Krämer, Piotrowski, Ahmadi, Pietzenuk, Quintana Gonzales</i>
190 023	Übungen in Pflanzenphysiologie, Teil 2	<i>Krämer, Schünemann, Piotrowski, Dünschede</i>

## XIX. Fakultät für Biologie und Biotechnologie

### Semesterbegleitende A-Module

190092	<b>Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Bioinformatik</b>	Mosig, Axel
190101	<b>Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Biologie der Insekten</b>	Kirchner, Wolfgang H.

### Blockstudium

#### 1. Semesterhälfte - A-Module

190104	<b>Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Molekulare Entwicklungsneurobiologie</b> in erster Präferenz für Masterstudierende	Faissner, Andreas
190107	<b>Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Banda Islands: Rifffkartierung und Biolumineszenz (Tauchexkursion)</b>	Herlitze, Stefan
190119	<b>Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Biotechnologische und proteinbiochemische Methoden</b>	Nowaczyk, Marc

#### 1. Semesterhälfte - S-Module

190140	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biotechnologie pflanzlicher Nitrilasen</b>	Piotrowski, Markus
190151	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekularbiologie der Pflanzen</b> für Master-Studierende	Krämer, Ute
190154	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekularbiologie der Pflanzen</b> für Bachelor-Studierende	Krämer, Ute
190163	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Angewandte Bioinformatik</b>	Nowrousian, Minou
190174	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Verhaltensanalyse bei Blitzlichtfischen / Sinai, Ägypten</b>	Herlitze, Stefan
190177	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Verhaltensanalyse bei Blitzlichtfischen / Banda Islands, Indonesien</b>	Herlitze, Stefan

#### 2. Semesterhälfte - A-Module

190222	<b>Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Ökologie, Evolution und Biodiversität der Invertebraten</b>	Tollrian, Ralph
--------	---	-----------------

#### 2. Semesterhälfte - S-Module

190254	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekulare Grundlagen und biotechnologische Aspekte des Stoffwechsels photosynthetischer Mikroorganismen (Enzymtechnologie)</b>	Happe, Thomas
190257	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biologische Wasserstoffproduktion photosynthetischer Mikroorganismen (Algenbiotechnologie)</b>	Happe, Thomas

### A-Module in der vorlesungsfreien Zeit

190111	<b>Übungen für Fortgeschrittene, A-Modul: Flora und Vegetation von Mitteleuropa</b>	Stützel, Thomas Begerow, Dominik
--------	---	-------------------------------------

### S-Module nach Vereinbarung

190263	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biochemie und molekulare Biologie photosynthetischer Pro- und Eukaryoten</b>	Baginsky, Sacha
190301	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Ausgewählte Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik</b>	Gerwert, Klaus
190304	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Ausgewählte Themen der Bioinformatik</b>	Mosig, Axel
190307	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Mikrobiologie und Genetik</b>	Narberhaus, Franz

190310	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biokatalyse</b>	<i>Tischler, Dirk</i>
190313	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Antibiotikaforschung</b>	<i>Bandow, Julia</i>
190319	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Molekulardynamiksimulationen</b>	<i>Gerwert, Klaus</i>
190322	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekularbiologische und proteinbiochemische Untersuchungen zum plastidären Proteintransport</b> für Master-Studierende	<i>Schünemann, Danja</i>
190325	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekularbiologische und proteinbiochemische Untersuchungen zum plastidären Proteintransport</b> für Bachelor-Studierende	<i>Schünemann, Danja</i>
190328	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Spektroskopie</b>	<i>Gerwert, Klaus</i>
190332	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Heterologe Expression, Reinigung und Charakterisierung pharmakologisch relevanter Membranproteine</b>	<i>Gerwert, Klaus</i>
190335	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neurobiologische Methoden mit Bezug zum biotechnologischen / angewandten Einsatz</b>	<i>Lübbert, Hermann</i>
190338	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Charakterisierung von Rezeptoren und Enzymen verschiedener Signaltransduktionskaskaden</b>	<i>Wunder, Frank</i>
190340	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Geruchsverarbeitung der Taufliege: Vom Gen zum Verhalten</b>	<i>Störkuhl, Klemens</i>
190343	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neuroökologie und funktionelle Genetik</b>	<i>Tollrian, Ralph</i>
190355	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekulare Physiologie neuronaler Rezeptoren</b>	<i>Reiner, Andreas</i>
190358	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Methoden der Zellulären Neurobiologie</b>	<i>Reiner, Andreas</i>
190360	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekulare und konventionelle Genetik mit Hyphenpilzen</b>	<i>Kück, Ulrich</i>
190363	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Methoden der Neurobiologie und der Tierphysiologie</b>	<i>Lübbert, Hermann</i>
190366	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neurobiologie I</b>	<i>Herlitze, Stefan</i>
190368	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Anatomie und Entwicklung des Rückenmarks</b>	<i>Wiese, Stefan</i>
190370	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Überleben und Axonwachstum von Neuronen</b>	<i>Wiese, Stefan</i>
190373	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neuron-Glia Interaktionen</b>	<i>Faissner, Andreas</i>
190374	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Transkriptionsfaktoren und Regulation neuraler Stammzellen</b>	<i>Faissner, Andreas</i>
190375	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Untersuchung der extrazellulären Matrix im visuellen System</b>	<i>Faissner, Andreas</i>
190377	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neurale Stammzellen und gliale Progenitoren</b>	<i>Faissner, Andreas</i>
190378	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Signaltransduktion und GTPasen</b>	<i>Faissner, Andreas</i>
190381	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biotechnologische Methoden der molekularen Neurobiologie</b>	<i>Faissner, Andreas</i>

190382	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Tumor-Stammzellen und Biologie glialer Tumorzellen</b>	<i>Faissner, Andreas</i>
190385	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Zellphysiologie neurodegenerativer und regenerativer Prozesse</b>	<i>Fischer, Dietmar</i>
190388	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Entwicklungsneurobiologie: Neuritenwachstum</b>	<i>Wahle, Petra</i>
190391	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Entwicklungsneurobiologie: Corticale Genexpression</b>	<i>Wahle, Petra</i>
190394	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Moderne Methoden der Transfektion und Analyse von Neuronen</b>	<i>Wiese, Stefan</i>
190397	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Populationsgenetik und Phylogenie</b>	<i>Tollrian, Ralph</i>
190400	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Verhaltensbiologie</b>	<i>Kirchner, Wolfgang H.</i>
190403	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Wildökologische Aktogramme von Säugetieren in ausgewählten Untersuchungsgebieten in NRW</b>	<i>Weigelt, Hartmut</i>
190406	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Parasit-Insektenwirt-Wechselbeziehungen</b>	<i>Schaub, Günter A.</i>
190409	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Bakterien-Insekt-Wechselbeziehungen</b>	<i>Schaub, Günter A.</i>
190412	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Proteinkristallographie</b>	<i>Hofmann, Eckhard</i>
190415	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Tropenbiologie</b>	<i>Curio, Eberhard</i>
190418	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biodiversität</b>	<i>Tollrian, Ralph Eltz, Thomas Weiss, Linda Schweinsberg, Maximilian</i>
190420	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Evolutionsökologie</b>	<i>Tollrian, Ralph</i>
190424	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekulare Methoden der Evolutionsökologie</b>	<i>Begerow, Dominik</i>
190427	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Methoden in der Systematik</b>	<i>Stützel, Thomas</i>
190430	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Entomologie</b>	<i>Kirchner, Wolfgang H.</i>
190433	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Funktionelle Anatomie</b>	<i>Distler-Hoffmann, Claudia</i>
190436	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Phylogenetische Rekonstruktion</b>	<i>Begerow, Dominik</i>
190439	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biotechnologisches Arbeiten in der Mikrobiologie</b>	<i>Narberhaus, Franz</i>
190445	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Molekulare Maschinen der Photosynthese</b>	<i>Nowaczyk, Marc</i>
190448	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Neurobiologie II</b>	<i>Herlitze, Stefan</i>
190451	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Entwicklung von gentherapeutischen Ansätzen zur Neuroregeneration</b>	<i>Fischer, Dietmar</i>
190461	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biodiversity Research (Open Project or Interdisciplinary Project)</b>	<i>Vos, Matthijs</i>
190464	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Introduction to ecological modelling using Matlab</b>	<i>Vos, Matthijs</i>

---

190467	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Biogeographie, Bioinformatik und Phylogenetik</b>	<i>Stützel, Thomas</i>
190469	<b>Übungen für Fortgeschrittene, S-Modul: Fakultätseigenes Austauschprogramm – LabExchange mit der Universität Osaka (Japan), Bereich Proteinbiochemie und Strukturbioogie</b>	<i>Happe, Thomas Hemschemeier, Anja Hofmann, Eckhard Nowaczyk, Marc Schünemann, Danja</i>
310549	<b>Neurophysiology of Sensory Processing</b>	<i>Jancke, Dirk</i>
310849	<b>Activation Dynamics in Sensory Brain Areas</b>	<i>Jancke, Dirk</i>

<b>Experimentell ausgerichtete Übung (B.A.: 3. – 6. Semester)</b>			
Vorlesungsnummern:		Von den vier angebotenen Übungen muss eine Übung im Bachelorstudium gewählt werden. <u>WS:</u> 190007 (Übungen in Biochemie & Biophysik) <u>SS:</u> 190011 (Übungen in Tierphysiologie), 190012 (Übungen in Pflanzenphysiologie), 190013 und 190014 (Übungen in Genetik)	
Veranstaltungstyp:		Übungen	
SWS: 5	CP: 4	Workload: 120 Stunden	Angebot: im WiSe bzw. SoSe
Lehrbereich (Dozent/inn/en):		LS Biochemie der Pflanzen (Baginsky), LS Biologie der Mikroorganismen (Narberhaus), LS Biophysik (Gerwert), LS Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen (Krämer, Schünemann, Piotrowski), LS Tierphysiologie (Lübbert), LS Zellmorphologie und molekulare Neurobiologie (Faissner, Wiese), LS Zellphysiologie (Fischer, Störkuhl)	
Teilnehmerzahl:		Platzgarantie in einer der vier Übungen je Studienphase	
Teilnahmevoraussetzungen:		<p>Übungen in Genetik: keine</p> <p>Übungen in Pflanzenphysiologie: keine</p> <p>Übungen in Biochemie und Biophysik: keine</p> <p>Übungen in Tierphysiologie: Grundmodulprüfung "Zoologie und Zellbiologie", Nachweis chemischer Kenntnisse (Erbringung eines Nachweises, z.B. Leistungsübersicht aus eCampus)</p>	
Anmeldung:		im jeweils vorausgehenden Semester (Termin wird durch Aushang im Dekanatsflur und im Internet bekannt gegeben)	
Beginn und Ende:		Die Veranstaltungen laufen während der gesamten Vorlesungszeit im WiSe bzw. SoSe.	
Prüfungsmodalitäten und Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung der regelmäßigen und aktiven Teilnahme</li> <li>• stichprobenartige Überprüfung der Vorbereitung</li> <li>• Versuchsdurchführung</li> <li>• abgezeichnetes Protokoll</li> </ul> <p>Die CP werden vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.</p>	
<p><b>Lernziele:</b> In exemplarisch ausgewählten Versuchen werden grundlegende Themen der gewählten Übung behandelt. Damit werden die im Basisstudium vermittelten Lehrinhalte exemplarisch vertieft und entsprechende Techniken vermittelt. Der theoretische und praktische Hintergrund der Versuche wird anhand von Verständnis- und ggf. Rechenaufgaben hinterfragt. Durch die Anfertigung von Protokollen werden Formen wissenschaftlichen Dokumentierens und die Grundlagen der Aufbereitung wissenschaftlicher Information geübt.</p>			
<b>Übungen in Biochemie und Biophysik</b>			
<b>Biochemie I (N.N.):</b>		<b>Puffer und pK-Werte</b> - pH-Titration einer unbekanntes Aminosäure; <b>Prinzipien der Proteinreinigung</b> - Reinigung durch Ionenaustauschchromatographie, hydrophobe Interaktionschromatographie und Gelfiltration; quantitative Bestimmung von Proteinen	
<b>Biochemie II (N.N.):</b>		<b>Grundlagen der Enzymkinetik</b> - Charakterisierung von Chymotrypsin und Urease	
<b>Biochemie III (Prof. Störkuhl):</b>		<b>DNA-Isolierung</b> - Bestimmung von physikalischen und chemischen Parametern einer isolierten DNA	
<b>Biophysik I (Prof. Gerwert):</b>		<b>Thermodynamik</b> - Gleichgewichte und stationäre Zustände - Osmotischer Druck, Osmose an einer biologischen Membran, Diffusionsgeschwindigkeit von Gasen, Enthalpie, Entropie, freie Enthalpie	
<b>Biophysik II (Prof. Gerwert):</b>		<b>Elektrochemie</b> - Halbzellen-Redoxpotentiale von Metall/Metallsalzketten, Redoxgleichgewicht, Biobatterie, Potenziometrische Vitamin C Bestimmung, Redoxgleichgewicht von Cytochrom c, Chemiosmotische Energiewandlung	
<b>Biophysik III (Prof. Gerwert):</b>		<b>Gleichgewicht und Kinetik biochemischer Reaktionen</b> - Demonstrationen Spektralphotometer, Reaktionskinetik, Enzymkinetik, Aktivierungsenergie, Lichtstreuung, Energiewandlung einer Lichtgetriebenen Protonenpumpe	

## **Testate**

Der Nachweis der erforderlichen Kenntnisse in der Theorie wird jeweils zu Beginn des Kurses in Form eines schriftlichen Tests erbracht. Das Nicht-Bestehen des Tests führt zu einem erweiterten Nachtestat, in dem Theorie und Praxis des jeweiligen Kurstages geprüft werden.

## **Abwesenheit**

Die entschuldigte Abwesenheit (Attest, 1 x möglich) erfordert eine Prüfung zum Stoff des betreffenden Kurstages, wenn keine Möglichkeit besteht, den Versuchstag im Laufe der betreffenden Kurswoche nachzuholen.

## **Protokolle**

Zu jedem Versuchstag wird ein Protokoll angefertigt. Sorgfältige Protokollierung anhand vorgegebener Muster oder Anweisung durch die Kursleiter ist Bestand der aktiven Teilnahme an den Übungen. Die Protokolle sind spätestens eine Woche nach Beenden des betreffenden Versuchsteils abzuliefern.

## **Literatur:**

- Versuchsvorschrift zum Kurs

## **Übungen in Genetik und Mikrobiologie (Teil Prokaryontengenetik)**

In diesem Praktikum sollen grundlegende Methoden zur genetischen Analyse von Bakterien vermittelt werden. Neben Mechanismen des natürlichen Genaustausches zwischen Bakterien wird auch die Biologie von Plasmiden und deren Anwendung in der Gentechnologie vorgestellt. Die sechs Kurse gliedern sich wie folgt:

### **1. Grundlagen der Prokaryontengenetik**

Allgemeine Kennzeichen von Bakterien, Identifizierung von Bakterien anhand genetischer Marker; Bakteriophagen

### **2. Mutationen und Mutanten**

Auslösung von Mutationen durch Chemikalien und UV-Strahlung; Phänotypische Charakterisierung von *recA*- und *rpoH*-Mutanten

### **3. Transduktion und Konjugation**

Allgemeine Transduktion von *E. coli*-Genen durch den Phagen P1; Übertragung des F-Plasmids durch Konjugation

### **4. Antibiotika-Resistenz**

Transfer von Resistenz-Plasmiden durch Konjugation; Bakteriozide und bakterio-statische Wirkung von Antibiotika; Antibiogramme

### **5. In vitro-Gentechnologie**

DNA-Klonierung; Vektorplasmide und Restriktionsendonukleasen; Transformation von Plasmid-DNA

### **6. Regulation des *lac*-Operons**

Genregulation in Bakterien; Bestimmung der  $\beta$ -Galactosidase-Enzymaktivität

## **Literatur:**

- Knippers, Molekulare Genetik, Thieme Verlag

## **Übungen in Genetik und Mikrobiologie (Teil Cytogenetik)**

In den Übungen zur Cytogenetik werden in 6 Kursen die cytologischen Grundlagen der Vererbung (Meiose, interchromosomale und intrachromosomale Rekombination) erarbeitet, die Anwendung der Mendel'schen Regeln anhand der Vererbung von Blutgruppenmerkmalen wiederholt sowie die Organisation und Umstrukturierung des genetischen Materials während des Zellzyklus untersucht. Dazu werden überwiegend lichtmikroskopische Techniken (Phasenkontrastuntersuchungen, cytologische Färbungen) eingesetzt; die Nutzung des Kursmikroskops wird an entsprechenden Präparaten geübt. Die Erstellung von Karyogrammen von Probanden auch mit genetischen Defekten zeigt die klinische Relevanz cytogenetischer Untersuchungen.

**Bereits am ersten Kurstag erfolgt eine Überprüfung der aktiven Teilnahme.**

### **1. Blutgruppenantigene**

Blutgruppenantigene,  
Stichprobennahme für DNA-Testung  
Formalgenetische Übungen

## 2. Histone, Verpackung der DNA

Verpackung des genetischen Materials (Histonnachweis in einer Tumor-Zelllinie)  
Geschlechtschromosomen, Barr-Körper Nachweis

## 3. Struktur und Aufbau der Chromosomen

Karyotypisierung, NOR-Färbung menschl. Lymphozyten  
G-Bänderung

## 4. Meiose

Färbung und mikroskopische Analyse der Meiosestadien bei *Locusta migratoria*

## 5. Riesenchromosomen

Färbung und Analyse von Riesenchromosomen  
Extrachromosomale DNA Körper, Amplifikationen von Teilen oder vollständigen Chromosomen

## 6. Nachweis der HLA Antigene

Immunhistochemischer HLA Nachweis  
PCR Nachweis

### Literatur:

- Versuchsvorschrift zum Kurs
- Katharina Munk, Taschenlehrbuch Biologie, Teil Genetik, Thieme Verlag
- Knippers, Molekulare Genetik, Thieme Verlag

## Übungen in Tierphysiologie

Das Praktikum soll in ausgewählten Versuchen aus verschiedenen Teilgebieten der Physiologie durch eigene experimentelle Arbeit Kenntnisse über grundlegende Funktionen des tierischen Organismus vermitteln. Die insgesamt 6 Kurse sind nach Funktionskomplexen angeordnet:

### 1. Atmung und Exkretion

Ermittlung des prozentualen Variationskoeffizienten (Pipettier- und Rechenübung), Bestimmung der Hämoglobinkonzentration (Photometrie), Veränderung der Harnzusammensetzung: Bestimmung Glucose- und Harnstoffkonzentration (enzymatische Tests), Konzentrierungsleistung der Säugerniere (Photometrie)

### 2. Nahrungsaufnahme und Verdauungsphysiologie

Test auf Lipaseaktivität im Pankreasextrakt, Wirkung verschiedener Proteasen des Gastrointestinaltraktes, Prüfung des enzymatischen Abbau von Stärke durch verschiedene Substanzen (freie Versuchsgestaltung)

### 3. Molekulare Pharmakologie

Erstellung einer Restriktionskarte des Dopaminrezeptors (molekularbiologische Methodik), Einfluss von Psychopharmaka auf das Verhalten von Mäusen mit anschließender Lokalisation der beteiligten Gehirnstrukturen (verschiedene histologische Färbungen, Mikroskopie)

### 4. Herz- und Kreislaufphysiologie

Präparation eines Froschherzens, Oberflächen-EKG des Herzens, Mechanogramm, thermische, pharmakologische und elektrische Reizung des Herzens, Temperaturabhängigkeit der Herzschlagfrequenz von Daphnien, Klappenfunktion des Säugetierherzens (Demonstration).

### 5. Muskel- und Nervenphysiologie

Präparation von Nerv-Muskelpräparaten d. Frosches, Ruhedehnungskurve und Arbeitsverlust des Muskels, Einzelreizung und Tetanus von Muskelpräparaten, Reizzeitspannungskurve und Cronaxie eines Nerv- Muskelpräparates, Nervenleitgeschwindigkeit und Summenaktionspotential.

### 6. Sinnesphysiologie

Zeitdifferenzschwelle des Hörens beim Menschen, simultane Raumschwelle beim menschlichen Tastsinn, Sehraum des menschlichen Auges, Pulfrich'scher Stereoeffekt, Elektroretinogramm von Insekten, Tarsaler Geschmackssinn

### Literatur:

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

## Übungen in Pflanzenphysiologie

In den pflanzenphysiologischen Übungen werden an sechs Nachmittagen inhaltliche und methodische Grundlagen zur Untersuchung von biochemischen und physiologischen Leistungen in Pflanzen dargeboten.

### 1. Pflanzeninhaltsstoffe/Hormone

Extraktion von Pflanzenmaterial, Auftrennung der Inhaltsstoffe mittels Dünnschichtchromatographie (Chloroplastenfarbstoffe, Xanthinderivate). Reaktionen von Pflanzen auf pflanzliche Hormone: Ansetzen der Versuche.

### 2. Hormone/Wasserhaushalt

Auswertung der Hormonversuche. Versuche zur Transpiration; Bestimmung der Saugkraft und Permeabilität von pflanzlichen Membranen.

### 3. Photosynthese

Sauerstoffproduktion in Pflanzen und Algen in Abhängigkeit von der Lichtqualität; Bestimmung mit der Clark'schen Sauerstoffelektrode. Hill-Reaktion (polarographisch und photometrisch) und Stärkenachweis in Pflanzen.

### 4. Enzymatik

Ermittlung grundlegender Eigenschaften von Enzymen am Beispiel der Alkoholdehydrogenase aus Bäckerhefe mittels eines photometrischen Tests. Alkoholbestimmung in Getränken.

### 5. Isoenzyme am Beispiel der Peroxidase

Extraktion der Proteine, Auftrennung der Isoenzyme durch native Gelelektrophorese und Nachweis im Gel, Aktivitätsbestimmung, Anfärbung von Handschnitten.

### 6. Molekulare Pflanzenphysiologie

Isolierung und Analyse von DNA und Proteinen aus Pflanzen

#### Literatur:

- Versuchsvorschrift zum Kurs mit Übungsaufgaben;
- Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, Springer-Spektrum-Verlag, 37. Auflage 2014
- Weiler, Nover: Allgemeine und Molekulare Botanik, Thieme Verlag, 2008

#### Anmerkungen:

Anwesenheitspflicht in allen Kursen und in den Vorbesprechungen; Antestate, Protokolle. Diese Übung ist Voraussetzung für die Teilnahme an Aufbau- und Spezialmodulen im Studienschwerpunkt „Molekulare Botanik und Mikrobiologie“.

Modul Allgemeine Fachdidaktik		SS 2019 (GPO 2015)		
Vorlesungsnummern:		190473 (Einführungsseminar), 190475 (Schülerexperimente), 190476 (Medieneinsatz im Biologieunterricht), 190478 (Exkursionen für Lehramtskandidat/innen)		
Titel:		<b>Modul Allgemeine Fachdidaktik</b>		
Veranstaltungstyp:		Seminare, Übungen und Exkursionen		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: nein	M.Sc.: nein	B.A.: nein M.Ed.: ja
SWS: 8	CP: 9	Workload: 270 Stunden		Angebot im: SS und WS
Lehrbereich:		AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie und Dozent/innen der Fakultät für Biologie und Biotechnologie		
Name der/des Dozent/innen:		<b>Kirchner</b> , Minkley u.a.		
Teilnehmerzahl:		20		
Teilnahmevoraussetzungen:		Einschreibung im Studiengang M.Ed. mit Studienfach Biologie		
Modulteile		Teil 1: Einführung in die Didaktik der Biologie (2 CP, WS und SS) Teil 2: Schülerexperimente Biologie (2 CP, WS und SS) Teil 3: Medieneinsatz im Biologieunterricht (2 CP, WS und SS) Teil 4: Exkursionen für Lehramtskandidat/innen (1 CP, vorwiegend SS, 5 Tage) Teil 5: Modulprüfung (2 CP, WS und SS)		
Anmeldung:		Die Anmeldung zu den Lehrveranstaltungen erfolgt mit Ausnahme der Exkursionen über eCampus (01.02.-15.03.2019), die Anmeldung zu der Modulprüfung beim Prüfungsamt Biologie. Die Anmeldefristen zu der Modulprüfung sind den Internetseiten der Fakultät zu entnehmen.		
Termine:		Teil 1: Mo, 14.15 - 15.45h, ND 1/58 (Beginn: 01.04.2019) Teil 2: Mi, 9.00 - 12.00h, NDEF 06/398 (Beginn: 03.04.2019) Teil 3: Do, 8.15 – 9.45, NCDF 06/698 (Beginn: 04.04.2019) Teil 4: Die Veranstaltungen werden durch Aushang angekündigt. Teil 5: zwei Termine pro Semester (Klausur) bzw. ganzjährig nach Absprache (mündl. Modulprüfung)		
Prüfungsmodalitäten:		Teil 1: Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung (unbenotet) Teil 2: Klausur 60 min. (benotet) Teil 3: Vortrag (unbenotet) Teil 4: wird bei den einzelnen Exkursionen bekannt gegeben (unbenotet) Teil 5: vierstündige Klausur oder 40-45-minütige mündliche Prüfung Die Note der Modulprüfung bildet zu 100% die Note des Moduls.		
<p><b>Lernziele:</b> Das Modul Allgemeine Fachdidaktik fasst die verbindlichen Kernlehrveranstaltungen im Bereich der Didaktik der Biologie im Rahmen des Studiengangs M.Ed. mit Studienfach Biologie zusammen. Es vermittelt Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der allgemeinen Biologiedidaktik, ist bezogen auf die Kernlehrpläne für die Sekundarstufen I und II und dient der Vorbereitung des Praxissemesters.</p>				
<p><b>Inhalt:</b> Teil 1: Das Einführungsseminar führt in die Biologiedidaktik ein und vermittelt die Grundlagen für die Planung und Durchführung von Biologieunterricht für die Sekundarstufe I und II. Dabei werden auch fachspezifische Inklusionsaspekte angesprochen. Teil 2: Die „Schülerexperimente Biologie“ sind eine Ringveranstaltung der Fakultät für Biologie und Biotechnologie, in der einfache, auch in der Schule in der Sekundarstufe I oder II durchführbare Schüler-Experimente aus den jeweiligen Lehrbereichen vorgestellt und von den Teilnehmer/innen durchgeführt werden. Teil 3: Der Einsatz von fachspezifischen Unterrichtsmedien für den Biologieunterricht wird in Form von Übungen erprobt. Teil 4: Exkursionen für Lehramtskandidat/innen sollen neben der Vertiefung der Formenkenntnis außerschulische Lernorte vorstellen. Es müssen mind. 5 Exkursionstage nachgewiesen werden (Formblatt im Internet).</p>				
<p><b>Literatur:</b> H. Gropengießer und U. Kattmann (eds.): Fachdidaktik Biologie. Aulis Verlag, Köln 2008 K.-H. Berck und D. Graf: Biologiedidaktik - Grundlagen und Methoden. Quelle u Meyer, Wiebelsheim 2010</p>				
<p><b>Anmerkungen:</b> Die erfolgreiche Teilnahme am Seminar „Einführung in die Didaktik der Biologie“ ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praxissemester. B.A.-Studierende, die zum Zeitpunkt der Anmeldung noch im B.A.-Studium eingeschrieben sind, zum SS 19 jedoch in den M.Ed. wechseln, schreiben bitte zusätzlich zur eCampus-Anmeldung eine E-Mail an Herrn Prof. Kirchner (Wolfgang.H.Kirchner@rub.de, „cc“ katrin.dias@rub.de).</p>				



Spezielle Fachdidaktik/ Optionalbereich M.Sc	Semesterferien	SS 2019			
Vorlesungsnummern:	190457 Exkursionen zum Thema "Botanik im Alltag"; 190458 Übungen zum Thema "Botanik im Alltag"				
Titel:	<b>Kontextuierung botanischer Inhalte für die Schule</b>				
Studienschwerpunkt:	Botanik				
Veranstaltungstyp:	praktische Übungen, Seminar, Kurzexkursionen / Führungen durch den Botanischen Garten				
Modul geeignet für:	B.Sc.: nein	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: ja	
CP: 4 (M.Ed.) / 5 (M.Sc.)	Workload: 120/150 Stunden		Angebot im: SoSe		
Lehrbereich:	LS: Biodiversität und Evolution der Pflanzen				
Name der/des Dozent/innen:	<b>Stützel, Mundry</b>				
Teilnehmerzahl:	8				
Teilnahmevoraussetzungen:	abgeschlossener B.A. / B.Sc.				
Anmeldung	eCampus vom 01.04.2019 – 08.07.2019, Restplatzvergabe: 11.07.2019 – 12.07.2019				
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	11.07.2019, 9-11 Uhr, ND 03/99 ( <b>verbindlich</b> )				
Beginn und Ende:	03.09.2019, 09:00-12:00 Uhr, ND 1/30, Mikroskopierübung 04.09., 05.09. und 10.09.-12.09.2019, 08:30 - 18:00 Uhr NDEF 06/356 Exkursionen n.V. Termine in Abstimmung mit dem Praxissemester				
Prüfungsmodalitäten:	Seminarvortrag, Protokolle, (optional: Abschlusskolloquium)				
Lernziele:					
Durch Vorträge, Exkursionen und praktische Übungen werden botanische Grundkenntnisse und geeignete Methoden vermittelt, die befähigen sollen, unterrichtstaugliche Experimente unter interdisziplinären, biologischen, chemischen und physikalischen Gesichtspunkten anschaulich darzustellen.					
Inhalt:					
In dem Modul werden durch Exkursionen und begleitende Übungen unterrichtsnahe Anwendungsbeispiele aus den unterschiedlichsten Einsatzbereichen von Pflanzen u. a. in der Ernährung, Medizin und Technik gezeigt und erarbeitet. Im Rahmen der Übungen werden den Studierenden Möglichkeiten aufgezeigt Fachinhalte aus dem Bereich Botanik im Kontext darzustellen und durch praktische Experimente in Lehr- Lerngruppen zu vertiefen. Vernetzungen zu anderen Fachdisziplinen sollen von den Studierenden erarbeitet werden. Durch Exkursionen in den Botanischen Garten werden wichtige Pflanzen anschaulich dargestellt und die Artenkenntnis vertieft.					
Literatur:					
Strasburger, E. 2008: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, 36. Aufl; Spektrum Verlag, Heidelberg. Franke, W. 2012: Nutzpflanzenkunde, 8. Aufl.; Thieme, Stuttgart. Nachtigall, W. et Blüchel, K. 2003: Das große Buch der Bionik; Dva.					
Weitere Angaben im Kurs					
Anmerkungen:					
Das Modul eignet sich als Spezielle Fachdidaktik für interessierte M.Ed.-Studierende. Studierende des M.Sc. können durch ein zusätzliches Abschlusskolloquium insgesamt 5 CP. für den Optionalbereich erhalten. Die Vorbesprechung ist für alle angemeldeten Studierenden verbindlich.					

<b>Spezielle Fachdidaktik</b>				<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern: <sup>1)</sup>		190 472			
Titel:		<b>Lehren lernen im Schülerlabor</b>			
Veranstaltungstyp:		Seminar und Übung			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: nein	M.Sc.: nein	B.A.: nein	M.Ed.: ja
SWS: 4	CP: 4	Workload: 120 Stunden		Angebot im: SS	
Lehrbereich:		AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Kirchner, Minkley</b>			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Einführung in die Didaktik der Biologie			
Termin der Vorbesprechung:		04.02.2019, 12.15-13.00 Uhr, NCDF 06/497			
Anmeldung:		Anmeldung über eCampus 01.11.2018 – 02.02.2019 Die endgültige Platzvergabe erfolgt bei der Vorbesprechung			
Termin:		Vorbesprechung: 04.02.2019, 12.15 – 13.00 Uhr Blockveranstaltung: Mo. 23.09. – Mi. 2.10.2019, 09.00 – 16.00 Uhr, NCDF 06/497 und Alfred-Krupp Schülerlabor			
Prüfungsmodalitäten:		Portfolio, Mitarbeit, Referat			
Lernziele:					
Durch die aktive Teilnahme an einem Schülerlaborkurs als Schüler/in, Tutor/in und Lehrer/in lernen die Teilnehmer/innen fachdidaktisch sinnvolles Lehrerhandeln kennen und erproben dessen praktische Umsetzung mit verschiedenen Schülergruppen. Zudem werden sie für potentielle Schwierigkeiten von Schülern/innen sensibilisiert und lernen Methoden kennen, um diesen vorzubeugen bzw. damit umzugehen.					
Inhalt:					
Zum erfolgreichen Unterrichten benötigen Biologielehrer/innen neben einem umfangreichen fachwissenschaftlichen Hintergrund insbesondere auch fachdidaktisches Wissen und Fähigkeiten. In dem Modul wird über den gezielten Rollenwechsel (Schüler/in, Tutor/in, Lehrer/in) dieses Wissen vertieft und praktisch erprobt. Dazu reflektieren die Teilnehmer/innen zunächst ihre eigenen Vorstellungen und Erfahrungen, bekommen einen Einblick in Handlungsoptionen und erproben bzw. beobachten diese in den verschiedenen Rollen. Durch den dabei entstehenden Kontakt zu Schülern/innen erlangen sie darüber hinaus praktische Erfahrungen, sowie Sicherheit im adäquaten Lehrerhandeln.					
Literatur:					
Relevante Literatur wird beim Vorbesprechungstermin bekannt gegeben.					

Spezielle Fachdidaktik (M.Ed.)		SS 2019 bis Oktober						
Vorlesungsnummern:	Teil 1: 190584 Theorie und Praxis von Gemüse- und Zierpflanzenanbau im Hausgarten (Vorlesung) Teil 2: 190585 Erlernen der Grundlagen des Gärtnerns von der Aussaat über das Auspflanzen bis zur Ernte und Lagerung (Übungen)							
Titel:	<b>Der Schulgarten – Planung und praktische Umsetzung</b>							
Veranstaltungstyp:	Vorlesung, Übungen							
Modul geeignet für:	B.Sc.:	nein	M.Sc.:	nein	B.A.:	nein	M.Ed.:	ja
CP: 5	Workload: 150 Stunden			Angebot SS				
Lehrbereich:	LS: Biodiversität und Evolution der Pflanzen							
Name der/des Dozent/innen:	<b>Stützel, Grefen</b>							
Teilnehmerzahl:	4							
Teilnahmevoraussetzungen:	Eine Mitarbeit in der Studigarten-Initiative des ASTA ist Teilnahmevoraussetzung. Da sowohl die Workshop-Teile als auch die Praxis-Abschnitte im Botanischen Garten oder im Studigarten stattfinden, ist eine aktuelle Tetanus-Impfung Teilnahmevoraussetzung.							
Anmeldung:	Anmeldung über eCampus: 01.02.2019, 12:00 Uhr - 01.04.2019, 12:00 Uhr							
Beginn und Ende:	Mittwoch 03.04.2019 16-18 Uhr ND 03/99; Ende voraussichtlich Oktober 2019							
Prüfungsmodalitäten:	Regelmäßige Anwesenheit, Mitarbeit in den Übungsstunden, sowie in der freien Übungszeit, erfolgreiche Teilnahme an 5 Testaten							
Lernziele:								
<p>Teilnehmer sollen in der Lage sein, einen Schulgarten aufzubauen und mit Schülern zu betreuen. Sie sollen die handwerklichen Voraussetzungen für erfolgreiches Gärtnern beherrschen und analytisch verstehen, so dass sie sich nicht mehr von oft sinnfreien Anleitungen auf Packungen oder Wochenendbeilagen von Zeitschriften beeinflussen lassen. Sie sollen den Gebrauch von Gartenwerkzeugen bis hin zu kleinen Maschinen beherrschen und die Qualität von Werkzeugen für die Gartenarbeit einschätzen können. Sie sollen den Kosten- und Zeitaufwand für eigene Produktion überblicken können. Sie sollen erkennen das Kleingarten-Bewegungen vom Schrebergarten über die Zechensiedlungsgärten bis zur Gartenstadt-Bewegung am Übergang 19.-20. Jahrhundert immer auch gesellschaftspolitische Bewegungen waren. Sie sollen erkennen, dass es umso mehr Freude macht, je besser man die Sache beherrscht.</p> <p>Die Teilnehmer schulen durch dieses Modul ihre Kommunikations- und Organisationsfähigkeiten, Üben den Umgang mit Fachwissen z.B. durch Fachsprache, Erlernen praktisches Arbeiten unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten und gelangen zu Erkenntnisgewinnen.</p>								
Inhalt:								
<p>Teil 1: 190584 Theorie und Praxis von Gemüseanbau im Hausgarten (Vorlesung), mittwochs 16-17:30 Uhr ND 03/99</p> <p>Teil 2: 190585 Erlernen der Grundlagen des Gärtnerns von der Aussaat über das Auspflanzen, regelmäßiger Pflege der Kulturen bis zur Ernte und Lagerung (Übungen) nach Vereinbarung im Studigarten, z.B freitags 14-19 Uhr. Eigenarbeit und selbständiges Üben im Studigarten ist nach Vereinbarung an allen Wochentagen (außer donnerstags) während der Tageszeit möglich. Wegen der Wetterabhängigkeit der praktischen Arbeit im Studigarten kann ein genauer Zeitplan vorab nicht festgelegt werden.</p> <p>Das Modul bietet einen historisch-gesellschaftswissenschaftlichen Überblick zur Bedeutung des Gärtnerns über Schreber- und Zechensiedlungsgärten bis zur Gartenstadt-Bewegung am Übergang 19.-20. Jahrhundert als gesellschaftspolitische Bewegungen, einen theoretisch-wissenschaftlichen Einblick in biologischen Grundlagen des Gärtnerns, einen handwerklich-praktischen Teil, der auch den Gebrauch von Gartenwerkzeugen bis hin zu kleinen Maschinen wie auch die Beurteilung der Qualität von Werkzeugen für die Gartenarbeit umfasst und</p>								

einen wirtschaftlichen Teil, in dem Kosten- und Zeitaufwand für die eigene Produktion kalkuliert werden.

Im ersten Modulteil werden Grundlagen des Gärtnerns von der Aussaat über das Auspflanzen bis zur Ernte und Lagerung zuerst in einer Vorlesung vermittelt und dann in betreuten Übungen praktisch eingeübt.

Die Inhalte des ersten Modulteils im Einzelnen sind:

- 1) Samen & Saatgut: Kaufkriterien, Lagerung, eigener Nachbau
- 2) Boden: Die Grundlage für gärtnerischen Erfolg
- 3) Pflanzen, ein unbekannter Organismus? Wie ist eine Pflanze aufgebaut und warum ist nichts ohne Zweck bei Pflanzen?
- 4) Werkzeuge: Was braucht man für welche Arbeiten und wofür?
- 5) Die Kartoffel
- 6) Gemüse & Obst: Wo und wann ist Planung sinnvoll?
- 7) Nährstoffe & Dünger im Kontext des Ertrages
- 8) Lagerung: Was und wie?
- 9) Pflanzenschädlinge & Pflanzenschutz
- 10) Obstbäume
- 11) Hecken und andere Abgrenzungen
- 12) Kräuter: Eigenschaften & Nutzen
- 13) Ernte und Lagerung
- 14) Bauerngärten und historische Errungenschaften der Züchtung
- 15) Urban Gardening: Großstadt, wo kein Platz ist, aber Möglichkeiten sind!

Im zweiten Modulteil werden die erlernten Inhalte und Techniken für zahlreiche ein- und mehrjährige Kulturen von der Aussaat und Pflege bis zur Ernte angewendet. Das Modul erstreckt sich entsprechend über die gesamte Vegetationszeit und damit über mehr als ein Semester. Eigenarbeit und selbständiges Üben im Studigarten ist nach Vereinbarung an allen Wochentagen (außer donnerstags) während der Tageszeit möglich. Wegen der Wetterabhängigkeit der praktischen Arbeit im Studigarten kann ein genauer Zeitplan vorab nicht festgelegt werden.

Literatur:

Für den Einstieg kann man sich im Internet und dort sogar bei Wikipedia informieren. Eine unter vielen Quellen ist <http://www.derkleinegarten.de> Bitte Vorsicht, fast alle diese Seiten vermitteln nicht nur mehr oder weniger brauchbare Information, sondern dienen offen oder verdeckt der Produktwerbung. Nichts einkaufen! Materialien werden über den ASTA-Studigarten oder den Botanischen Garten gestellt.

Anmerkungen:

einen wirtschaftlichen Teil, in dem Kosten- und Zeitaufwand für die eigene Produktion kalkuliert werden.

Im ersten Modulteil werden Grundlagen des Gärtnerns von der Aussaat über das Auspflanzen bis zur Ernte und Lagerung zuerst in einer Vorlesung vermittelt und dann in betreuten Übungen praktisch eingeübt.

Die Inhalte des ersten Modulteils im Einzelnen sind:

- 1) Samen & Saatgut: Kaufkriterien, Lagerung, eigener Nachbau
- 2) Boden: Die Grundlage für gärtnerischen Erfolg
- 3) Pflanzen, ein unbekannter Organismus? Wie ist eine Pflanze aufgebaut und warum ist nichts ohne Zweck bei Pflanzen?
- 4) Werkzeuge: Was braucht man für welche Arbeiten und wofür?
- 5) Die Kartoffel
- 6) Gemüse & Obst: Wo und wann ist Planung sinnvoll?
- 7) Nährstoffe & Dünger im Kontext des Ertrages
- 8) Lagerung: Was und wie?
- 9) Pflanzenschädlinge & Pflanzenschutz
- 10) Obstbäume
- 11) Hecken und andere Abgrenzungen
- 12) Kräuter: Eigenschaften & Nutzen
- 13) Ernte und Lagerung
- 14) Bauerngärten und historische Errungenschaften der Züchtung
- 15) Urban Gardening: Großstadt, wo kein Platz ist, aber Möglichkeiten sind!

Im zweiten Modulteil werden die erlernten Inhalte und Techniken für zahlreiche ein- und mehrjährige Kulturen von der Aussaat und Pflege bis zur Ernte angewendet. Das Modul erstreckt sich entsprechend über die gesamte Vegetationszeit und damit über mehr als ein Semester. Eigenarbeit und selbständiges Üben im Studigarten ist nach Vereinbarung an allen Wochentagen (außer donnerstags) während der Tageszeit möglich. Wegen der Wetterabhängigkeit der praktischen Arbeit im Studigarten kann ein genauer Zeitplan vorab nicht festgelegt werden.

Literatur:

Für den Einstieg kann man sich im Internet und dort sogar bei Wikipedia informieren. Eine unter vielen Quellen ist <http://www.derkleingarten.de> Bitte Vorsicht, fast alle diese Seiten vermitteln nicht nur mehr oder weniger brauchbare Information, sondern dienen offen oder verdeckt der Produktwerbung. Nichts einkaufen! Materialien werden über den ASTA-Studigarten oder den Botanischen Garten gestellt.

Anmerkungen:

## Wahlpflichtmodul M.Ed. (GPO 2015)

Vorlesungsnummern:	Gemäß der GPO 2015 muss ein Wahlpflichtmodul im Umfang von mind. 2 CP studiert werden. Zur Auswahl stehen: <u>WS:</u> 190570 Biologie im Fokus der Gesellschaft (3 CP) 190008 Übungen in Biochemie (2 CP) 190009 Übungen in Biophysik (2 CP) <u>SS:</u> 190013 Übungen in Prokaryontengenetik (2 CP) 190014 Übungen in Cytogenetik (2 CP) 190020 Übungen in Tierphysiologie, Teil 1 (2 CP) 190021 Übungen in Tierphysiologie, Teil 2 (2 CP) 190022 Übungen in Pflanzenphysiologie, Teil 1 (2 CP) 190023 Übungen in Pflanzenphysiologie, Teil 2 (2 CP)		
Veranstaltungstyp:	Übungen		
SWS: 2,5	CP: 2/3	Workload: 60/90 Stunden	Angebot: im WiSe bzw. SoSe
Lehrbereich (Dozent/inn/en):	<u>Biologie im Fokus der Gesellschaft:</u> NG Mikrobielle Biotechnologie (Tischler), LS Evolution und Biodiversität der Pflanzen (Stützel), LS Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen (Piotrowski), Tierschutzbeauftragter der RUB (Schmidt), AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie (Kirchner), Zellmorphologie und molekulare Neurobiologie (Faissner), LS Zellphysiologie (Störtkuhl) <u>Übungen:</u> LS Biochemie der Pflanzen (N.N.), LS Biologie der Mikroorganismen (Narberhaus), LS Biophysik (Gerwert), LS Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen (Krämer, Schünemann, Piotrowski), LS Tierphysiologie (Lübbert), LS Zellmorphologie und molekulare Neurobiologie (Faissner, Wiese), LS Zellphysiologie (Fischer, Störtkuhl)		
Teilnehmerzahl:	28 Plätze (Biologie im Fokus der Gesellschaft) bzw. 4 Plätze je Übung		
Teilnahmevoraussetzungen:	Immatrikulation im M.Ed., Fach Biologie		
Anmeldung:	Online-Anmeldung per eCampus im jeweils vorausgehenden Semester (Termin wird durch Aushang im Dekanatsflur und im Internet bekannt gegeben)		
Beginn und Ende:	Die Veranstaltungen finden während der Vorlesungszeit im WiSe bzw. SoSe statt.		
Prüfungsmodalitäten und Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Überprüfung der regelmäßigen und aktiven Teilnahme</li><li>• stichprobenartige Überprüfung der Vorbereitung</li><li>• Versuchsdurchführung (Übungen) bzw. Seminarvortrag 20 Min. (Biologie im Fokus der Gesellschaft)</li><li>• Protokoll oder schriftliche oder mündliche Prüfung (benotet) (Übungen) bzw. Klausur 1 h mit mind. 50% der erreichbaren Punkte (Biologie im Fokus der Gesellschaft)</li></ul> Die CP werden vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.		
Lernziele:	<u>Biologie im Fokus der Gesellschaft:</u> Die Teilnehmer/innen erwerben grundlegendes Wissen über biologische Themen, die im gesellschaftlichen Diskurs stehen (regelmäßige Teilnahme, Klausur). Sie bearbeiten selbständig relevante Fachliteratur, können diese vermitteln und darüber diskutieren (Seminarvortrag). <u>Übungen:</u> In exemplarisch ausgewählten Versuchen werden grundlegende Themen der gewählten Übung behandelt und damit die im Bachelorstudium erworbenen Fachkenntnisse exemplarisch vertieft. Dabei werden Basistechniken der Fächer vermittelt. Der theoretische und praktische Hintergrund der Versuche wird anhand von Verständnis- und ggf. Rechenaufgaben hinterfragt. Durch die Anfertigung von Protokollen werden Formen wissenschaftlichen Dokumentierens und die Grundlagen der Aufbereitung wissenschaftlicher Information geübt.		

Inhalte:

### **Biologie im Fokus der Gesellschaft (WiSe)**

Das Modul behandelt biologische Themen, die in der gesellschaftlichen Diskussion stehen, im üblichen Studienverlauf aber kaum erfasst werden. Es besteht aus einer Vorlesung und einem Seminar im wöchentlichen Wechsel.

Themen:

- Biokraftstoffe
- Evolution/Schöpfungslehre
- Grüne Gentechnik
- Naturschutz/Artenschutz/Landschaftsschutz
- Präimplantationsdiagnostik
- Stammzellforschung
- Tierschutz/Tierversuche

In der Vorlesung (90 min) werden die Grundlagen zum Verständnis des jeweiligen Themas erläutert, sowie eine Übersicht über den aktuellen Stand gegeben und eine Darstellung der gesellschaftlichen Relevanz des Themas. Im Seminar sollen die Studierenden kritische Aspekte des jeweiligen Themas anhand vorgegebener Literatur in Form eines Vortrages (20 min) vorstellen und diskutieren. Je nach Teilnehmerzahl tragen 1-2 Studierende ein Thema gemeinsam vor, das anschließend von allen Teilnehmer/innen diskutiert wird. Pro Termin finden maximal 2 Vorträge statt.

Literatur:

siehe zugeordneten Moodle-Kurs

### **Übungen in Biochemie (WiSe)**

<b>Biochemie I</b> (Prof. N.N.):	<b>Puffer und pK-Werte</b> - pH-Titration einer unbekanntes Aminosäure; <b>Prinzipien der Proteinreinigung</b> - Reinigung durch Ionenaustauschchromatographie, hydrophobe Interaktionschromatographie und Gelfiltration; quantitative Bestimmung von Proteinen
<b>Biochemie II</b> (Prof. N.N.):	<b>Grundlagen der Enzymkinetik</b> - Charakterisierung von Chymotrypsin und Urease
<b>Biochemie III</b> (Prof. Störckuhl):	<b>DNA-Isolierung</b> - Bestimmung von physikalischen und chemischen Parametern einer isolierten DNA

### **Testate**

Der Nachweis der erforderlichen Kenntnisse in der Theorie wird jeweils zu Beginn des Kurses in Form eines schriftlichen Tests erbracht. Das Nicht-Bestehen des Tests führt zu einem erweiterten Nachtestat, in dem Theorie und Praxis des jeweiligen Kurstages geprüft werden.

### **Abwesenheit**

Die entschuldigte Abwesenheit (Attest) erfordert eine Prüfung zum Stoff des betreffenden Kurstages, wenn keine Möglichkeit besteht, den Versuchstag im Laufe der betreffenden Kurswoche nachzuholen.

### **Protokolle**

Zu jedem Versuchstag wird ein Protokoll angefertigt. Sorgfältige Protokollierung anhand vorgegebener Muster oder Anweisung durch die Kursleiter ist Bestandteil der aktiven Teilnahme an den Übungen. Die Protokolle sind spätestens eine Woche nach Beenden des betreffenden Versuchsteils abzuliefern.

Literatur:

- Versuchsvorschrift zum Kurs

## Übungen in Biophysik (WiSe)

<b>Biophysik I</b> (Prof. Gerwert):	<b>Thermodynamik</b> - Gleichgewichte und stationäre Zustände - Osmotischer Druck, Osmose an einer biologischen Membran, Diffusionsgeschwindigkeit von Gasen, freie Enthalpie
<b>Biophysik II</b> (Prof. Gerwert):	<b>Elektrochemie</b> - Halbzellen-Redoxpotentiale von Metall/Metallsalzketten, Redoxgleichgewicht, Biobatterie, Potenziometrische Vitamin C Bestimmung, Redoxgleichgewicht von Cytochrom c, Chemiosmotische Energiewandlung
<b>Biophysik III</b> (Prof. Gerwert):	<b>Gleichgewicht und Kinetik biochemischer Reaktionen</b> - Demonstrationen Spektralphotometer, Reaktionskinetik, Enzymkinetik, Aktivierungsenergie, Lichtstreuung, Energiewandlung einer Lichtgetriebenen Protonenpumpe

### Testate

Der Nachweis der erforderlichen Kenntnisse in der Theorie wird jeweils zu Beginn des Kurses in Form eines schriftlichen Tests erbracht. Das Nicht-Bestehen des Tests führt zu einem erweiterten Nachtestat, in dem Theorie und Praxis des jeweiligen Kurstages geprüft werden.

### Abwesenheit

Die entschuldigte Abwesenheit (Attest) erfordert eine Prüfung zum Stoff des betreffenden Kurstages, wenn keine Möglichkeit besteht, den Versuchstag im Laufe der betreffenden Kurswoche nachzuholen.

### Protokolle

Zu jedem Versuchstag wird ein Protokoll angefertigt. Sorgfältige Protokollierung anhand vorgegebener Muster oder Anweisung durch die Kursleiter ist Bestand der aktiven Teilnahme an den Übungen. Die Protokolle sind spätestens eine Woche nach Beenden des betreffenden Versuchsteils abzuliefern.

### Literatur:

- Versuchsvorschrift zum Kurs

## Übungen in Prokaryontengenetik (SoSe)

In diesem Praktikum sollen grundlegende Methoden zur genetischen Analyse von Bakterien vermittelt werden. Neben Mechanismen des natürlichen Genaustausches zwischen Bakterien wird auch die Biologie von Plasmiden und deren Anwendung in der Gentechnologie vorgestellt. Die sechs Kurse gliedern sich wie folgt:

### 1. Grundlagen der Prokaryontengenetik

Allgemeine Kennzeichen von Bakterien, Identifizierung von Bakterien anhand genetischer Marker; Bakteriophagen

### 2. Mutationen und Mutanten

Auslösung von Mutationen durch Chemikalien und UV-Strahlung; Phänotypische Charakterisierung von *recA*- und *rpoH*-Mutanten

### 3. Transduktion und Konjugation

Allgemeine Transduktion von *E. coli*-Genen durch den Phagen P1; Übertragung des F-Plasmids durch Konjugation

### 4. Antibiotika-Resistenz

Transfer von Resistenz-Plasmiden durch Konjugation; Bakteriozide und bakteriostatische Wirkung von Antibiotika; Antibiogramme

### 5. *In vitro*-Gentechnologie

DNA-Klonierung; Vektorplasmide und Restriktionsendonukleasen; Transformation von Plasmid-DNA

### 6. Regulation des *lac*-Operons

Genregulation in Bakterien; Bestimmung der  $\beta$ -Galactosidase-Enzymaktivität

**Literatur:** Knippers, Molekulare Genetik, Thieme Verlag

## Übungen in Cytogenetik (SoSe)

In den Übungen zur Cytogenetik werden in 6 Kursen die cytologischen Grundlagen der Vererbung (Meiose, interchromosomale und intrachromosomale Rekombination) erarbeitet, die Anwendung der Mendel'schen Regeln anhand der Vererbung von Blutgruppenmerkmalen wiederholt sowie die Organisation und Umstrukturierung des genetischen Materials während des Zellzyklus untersucht. Dazu werden überwiegend lichtmikroskopische Techniken (Phasenkontrastuntersuchungen, cytologische Färbungen) eingesetzt; die Nutzung des Kursmikroskops wird an entsprechenden Präparaten geübt. Die Erstellung von Karyogrammen

von Probanden auch mit genetischen Defekten zeigt die klinische Relevanz cytogenetischer Untersuchungen.

**Bereits am ersten Kurstag erfolgt eine Überprüfung der aktiven Teilnahme.**

**1. Blutgruppenantigene**

Blutgruppenantigene,  
Stichprobennahme für DNA-Testung  
Formalgenetische Übungen

**2. Histone, Verpackung der DNA**

Verpackung des genetischen Materials (Histonnachweis in einer Tumor-Zelllinie)  
Geschlechtschromosomen, Barr-Körper Nachweis

**3. Struktur und Aufbau der Chromosomen**

Karyotypisierung, NOR-Färbung menschl. Lymphozyten  
G-Bänderung

**4. Meiose**

Färbung und mikroskopische Analyse der Meiosestadien bei *Locusta migratoria*

**5. Riesenchromosomen**

Färbung und Analyse von Riesenchromosomen  
Extrachromosomale DNA Körper, Amplifikationen von Teilen oder vollständigen Chromosomen

**6. Nachweis der HLA Antigene**

Immunhistochemischer HLA Nachweis  
PCR Nachweis

**Literatur:**

- Versuchsvorschrift zum Kurs
- Katharina Munk, Taschenlehrbuch Biologie, Teil Genetik, Thieme Verlag
- Knippers, Molekulare Genetik, Thieme Verlag

**Übungen in Tierphysiologie, Teil 1 (SoSe)**

Das Praktikum soll in ausgewählten Versuchen aus verschiedenen Teilgebieten der Physiologie durch eigene experimentelle Arbeit Kenntnisse über grundlegende Funktionen des tierischen Organismus vermitteln. Die 3 Kurse sind nach Funktionskomplexen angeordnet:

**1. Atmung und Exkretion**

Ermittlung des prozentualen Variationskoeffizienten (Pipettier- und Rechenübung), Bestimmung der Hämoglobinkonzentration (Photometrie), Veränderung der Harnzusammensetzung: Bestimmung Glucose- und Harnstoffkonzentration (enzymatische Tests), Konzentrierungsleistung der Säugerniere (Photometrie)

**2. Nahrungsaufnahme und Verdauungsphysiologie**

Test auf Lipaseaktivität im Pankreasextrakt, Wirkung verschiedener Proteasen des Gastrointestinaltraktes, Prüfung des enzymatischen Abbau von Stärke durch verschiedene Substanzen (freie Versuchsgestaltung)

**3. Molekulare Pharmakologie**

Erstellung einer Restriktionskarte des Dopaminrezeptors (molekularbiologische Methodik), Einfluss von Psychopharmaka auf das Verhalten von Mäusen mit anschließender Lokalisation der beteiligten Gehirnstrukturen (verschiedene histologische Färbungen, Mikroskopie)

**Literatur:**

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

**Übungen in Tierphysiologie, Teil 2 (SoSe)**

Das Praktikum soll in ausgewählten Versuchen aus verschiedenen Teilgebieten der Physiologie durch eigene experimentelle Arbeit Kenntnisse über grundlegende Funktionen des tierischen Organismus vermitteln. Die 3 Kurse sind nach Funktionskomplexen angeordnet:

**1. Herz- und Kreislaufphysiologie**

Präparation eines Froschherzens, Oberflächen-EKG des Herzens, Mechanogramm, thermische, pharmakologische und elektrische Reizung des Herzens, Temperaturabhängigkeit der Herzschlagfrequenz

von Daphnien, Klappenfunktion des Säugetierherzens (Demonstration).

## **2. Muskel- und Nervenphysiologie**

Präparation von Nerv-Muskelpräparaten d. Frosches, Ruhedehnungskurve und Arbeitsverlust des Muskels, Einzelreizung und Tetanus von Muskelpräparaten, Reizzeitspannungskurve und Cronaxie eines Nerv- Muskelpräparates, Nervenleitgeschwindigkeit und Summenaktionspotential.

## **3. Sinnesphysiologie**

Zeitdifferenzschwelle des Hörens beim Menschen, simultane Raumschwelle beim menschlichen Tastsinn, Sehraum des menschlichen Auges, Pulfrich´scher Stereoeffekt, Elektroretinogramm von Insekten, Tarsaler Geschmackssinn

### **Literatur:**

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

## **Übungen in Pflanzenphysiologie, Teil 1 (SoSe)**

In diesen Übungen werden an drei Nachmittagen inhaltliche und methodische Grundlagen zur Untersuchung von biochemischen und physiologischen Leistungen in Pflanzen dargeboten.

### **1. Pflanzeninhaltsstoffe/Hormone**

Extraktion von Pflanzenmaterial, Auftrennung der Inhaltsstoffe mittels Dünnschichtchromatographie (Chloroplastenfarbstoffe, Xanthinderivate). Reaktionen von Pflanzen auf pflanzliche Hormone: Ansetzen der Versuche.

### **2. Hormone/Wasserhaushalt**

Auswertung der Hormonversuche. Versuche zur Transpiration; Bestimmung der Saugkraft und Permeabilität von pflanzlichen Membranen.

### **3. Photosynthese**

Sauerstoffproduktion in Pflanzen und Algen in Abhängigkeit von der Lichtqualität; Bestimmung mit der Clark'schen Sauerstoffelektrode. Hill-Reaktion (polarographisch und photometrisch) und Stärkenachweis in Pflanzen.

### **Literatur:**

- Versuchsvorschrift zum Kurs mit Übungsaufgaben;
- Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, Springer-Spektrum-Verlag, 37. Auflage 2014
- Weiler, Nover: Allgemeine und Molekulare Botanik, Thieme Verlag, 2008

### **Anmerkungen:**

Anwesenheitspflicht in allen Kursen und in den Vorbesprechungen; Antestate, Protokolle. Diese Übung ist Voraussetzung für die Teilnahme an Aufbau- und Spezialmodulen im Studienschwerpunkt „Molekulare Botanik und Mikrobiologie“.

## **Übungen in Pflanzenphysiologie, Teil 2 (SoSe)**

In diesen Übungen werden an drei Nachmittagen inhaltliche und methodische Grundlagen zur Untersuchung von biochemischen und physiologischen Leistungen in Pflanzen dargeboten.

### **1. Enzymatik**

Ermittlung grundlegender Eigenschaften von Enzymen am Beispiel der Alkoholdehydrogenase aus Bäckerhefe mittels eines photometrischen Tests. Alkoholbestimmung in Getränken.

### **2. Isoenzyme am Beispiel der Peroxidase**

Extraktion der Proteine, Auftrennung der Isoenzyme durch native Gelelektrophorese und Nachweis im Gel, Aktivitätsbestimmung, Anfärbung von Handschnitten.

### **3. Molekulare Pflanzenphysiologie**

Isolierung und Analyse von DNA und Proteinen aus Pflanzen

### **Literatur:**

- Versuchsvorschrift zum Kurs mit Übungsaufgaben;
- Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, Springer-Spektrum-Verlag, 37. Auflage 2014
- Weiler, Nover: Allgemeine und Molekulare Botanik, Thieme Verlag, 2008

### **Anmerkungen:**

Anwesenheitspflicht in allen Kursen und in den Vorbesprechungen; Antestate, Protokolle. Diese Übung ist Voraussetzung für die Teilnahme an Aufbau- und Spezialmodulen im Studienschwerpunkt „Molekulare Botanik und Mikrobiologie“.

Aufbaumodul		Semesterbegleitend		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 091 (Vorlesung), 190 092 (Blockpraktikum), 190 093 (Seminar)			
Titel:		<b>Bioinformatik</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, praktisches Arbeiten am Computer			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein*	M.Ed.: nein*
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Strukturbiologie, Biodiversität, Biotechnologie (weiß, grün, rot)			
M.Sc.: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Biophysik, Botanik, Genetik, Pflanzenphysiologie			
		FP II: Bioinformatik, Molekulare Genetik, Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biophysik, Genetik			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: SS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 12 Termine ganztägig und eigenständige Arbeit am Rechner sowie Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Fakultät für Biologie und Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Mosig</b> , Begerow, Krämer, Narberhaus, Nowrousian			
Teilnehmerzahl:		15			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen des B.Sc. Studiengangs Biologie der RUB			
Termin der Vorbesprechung		Mi., 03.04.2019, 16.00 Uhr, ND 04/172			
Beginn und Ende:		08.04. –08.07.2019 Vorlesung: Mo 9.00 – 12.00 Uhr, ND 04/172 Seminar: wöchentlich n.V. ND 04/172 Übung: Mo 12.00-17.00 Uhr, ND 04/99 Eigenständige Arbeit am Rechner: Do 9.00-12.00, ND 04/99			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> abgegeben wurde, ein <u>Kurzvortrag</u> zu einer vorgegebenen wissenschaftlichen Arbeit abgehalten wurde (10 Minuten plus 10 Minuten Diskussion) und eine <u>mündliche Prüfung</u> in Form eines Gruppenkolloquiums (20 Minuten in Gruppen von 2-4 Studierenden) erfolgreich absolviert wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden erlernen den Umgang mit bioinformatischen Werkzeugen und Programmiersprachen im Umfeld von Themen der biologischen Sequenzanalyse. Sie vertiefen ihr Verständnis von moderner Bioinformatik und entwickeln Fähigkeiten, die zur Durchführung und schriftlichen Darstellung interdisziplinärer Arbeiten notwendig sind (Protokoll). Die Studierenden erlernen das eigenständige Einarbeiten in ein aktuelles Forschungsthema der Bioinformatik bzw. ihrer Anwendung (Vortrag).					
Inhalt: 1. Sequenz-Alignments und Homologie-Suche; Bioinformaika Datenbanken; Vorhersage von RNA Struktur 2. Programmieren in Perl; Genome und Next-Generation-Sequenzierung (NGS) / Real-Time-PCR 3. Expressionsanalyse aus RNA-Seq Daten; regulatorische Genomik; Transkriptionsfaktor-Bindungsstellen 4. Phylogenie und Populationsgenetik					
Literatur: D.W. Mount, <i>Bioinformatics – Sequence and Genome Analysis</i> . Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2001. R. Durbin, S. Eddy, A. Krogh, G. Mitchinson, <i>Biological Sequence Analysis</i> , Cambridge University Press, 2004. P. Pevzner, R. Shamir, <i>Computing Has Changed Biology—Biology Education Must Catch Up</i> , Science 325(5940):541-542, 2009. T.W. Tan, S.J. Lim, A.M. Khan, S. Ranganathan, <i>A proposed minimum skill set for university graduates to meet the informatics needs and challenges of the "-omics" era</i> , BMC Genomics 10(Suppl 3):S36, 2009. N. Jones, P. Pevzner, <i>An Introduction to Bioinformatics Algorithms</i> , MIT Press, 2004.					
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		Semesterbegleitend		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 100 (Vorlesung), 190 101 (Praktikum), 190 102 (Seminar)			
Titel:		<b>Biologie der Insekten</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.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Ökologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: SS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 1 Semester	
Lehrbereich:		AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Kirchner</b>			
Teilnehmerzahl:		16			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung:		Mi, 03.04.2019, 12.15 Uhr, Seminarraum NCDF 06/497			
Beginn und Ende:		Vorlesung: Di. 08.15 - 09.45 Uhr (09.04. - 09.07.2019) Seminar: Mi. 08.15 - 09.00 Uhr (10.04. - 10.07.2019) Praktikum: Di. 10.00 - 17.00 Uhr (09.04. - 09.07.2019) Mi. 09.00 - 12.00 Uhr (10.04. - 10.07.2019) Klausur: Mi., 10.07.2019			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten und die <u>Abschlussklausur</u> (2 Stunden) mit mind. „ausreichend“ bewertet wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Funktion der Morphologie, Physiologie, Entwicklungsbiologie, Verhaltensbiologie und Biodiversität der Insekten verfügen (Abschlussklausur). Gleichzeitig lernen die Teilnehmer zentrale Methoden und Arbeitstechniken der Entomologie anzuwenden und Versuchsergebnisse zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Vortrag).					
Inhalt: Im Modul werden die Kenntnisse aus dem Grundstudium im Bereich der Morphologie und Biodiversität der Insekten erweitert und vertieft. Darüber hinaus wird auf die Physiologie, Entwicklungsbiologie und Verhaltensbiologie der Insekten sowie auf Aspekte der angewandten Entomologie eingegangen.					
Literatur: Dettner, K., Peters, W. Lehrbuch der Entomologie. Spektrum Verlag Heidelberg, 2. Aufl. 2003 Gewecke, M. (ed.) Physiologie der Insekten. G. Fischer Verlag, Stuttgart 1995					
Anmerkungen:					

Aufbaumodul		1. Semesterhälfte		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 103 (Vorlesung), 190 104 (Blockpraktikum), 190 105 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekulare Entwicklungsneurobiologie</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, praktisches Arbeiten im Labor			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: nein*	M.Sc.: ja	B.A.: nein*	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen: Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Zellbiologie, Zoologie, Genetik			
		FP II: Entwicklungsbiologie, Humanbiologie, Molekulare Genetik, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zellbiologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: SS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner</b> , Wiese, Reinhard, Roll, Stern, Theocharidis			
Teilnehmerzahl:		20 pro Kurs			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Mittwoch, 03.04.2019, 09:00 Uhr, NDEF 05/392			
Beginn und Ende:		08.04.-03.05.2019 Klausur: 06.05.2019, 13 Uhr, NDEF 05/392			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn mindestens 50 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 55 Wertungspunkte erreicht werden können. Mit einem <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) können 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 30 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 Entwicklungsbiologie des Nervensystems verfügen (Abschlussklausur). Gleichzeitig lernen die Teilnehmer zentrale Arbeitstechniken der Zell- und Molekularbiologie sowie immunhisto- und -cytochemische Methoden anzuwenden und Versuchsergebnisse zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Vortrag).					
Inhalt: Es werden in diesem Modul Grundkonzepte und Grundtechniken der Entwicklungsneurobiologie vermittelt, z.B. Primärkultur von Stammzellen, Neuronen und Gliazellen des Nervensystems, Immunzytologie definierter neuraler Antigene in Primärkulturen, Immunfluoreszenztechniken, Lokalisierung neuraler Antigene in situ, Immunhistologie, Immunperoxidase Techniken, in situ Hybridisierung, Aspekte der Neuroanatomie, Funktionelle Testung neuraler Extrazellulärmatrix, in vitro assays, Axonwachstum, quantitative Morphometrie, Reinigung neuraler Extrazellulärmatrix, Expression und Reinigung rekombinanter Proteine, Reinigung von Tubulin, Darstellung des Zytoskeletts mit immunhistologischen Techniken, Fakultativ: Elektronenmikroskopie an ausgewählten Präparaten, Dokumentation					
Literatur: 1) Alberts, Bray, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell 2) Kandel, Schwartz, Jessel. Principles of neural science. McGraw-Hill Medical 3) The developing Brain. Oxford University Press 4) Müller, Hassel. Entwicklungsbiologie, Springer 5) Sanes. Developmental Neurobiology, Academic Press					
Anmerkungen: Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten. <b>* Das Modul wird prioritär für Master-Studierende angeboten, freie Plätze werden bei der Vorbesprechung auch an Bachelor-Studierende vergeben. Für Bachelor-Studierende ist keine Anmeldung zu diesem Modul möglich!</b> Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten, falls internationale Studierende teilnehmen.					

Aufbaumodul		1. Semesterhälfte		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 106 (Vorlesung), 190 107 (Blockpraktikum), 190 108 (Seminar)			
Titel:		<b>Banda Islands: Riffkartierung und Biolumineszenz (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.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zellbiologie, Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie, Zoologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: SS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Herlitze</b>			
Teilnehmerzahl:		8			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss, Tauchausbildung: SSI/ PADI Open Water Diver (oder Äquivalent)			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Anmeldungen, Vorbesprechung und Informationen im Sekretariat des LS Zoologie und Neurobiologie, ND 7/31 bei Ralf Berlin oder per E-Mail: Ralf.Berlin@rub.de			
Beginn und Ende:		4 Wochen, 20.03. – 17.04.2019			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein Seminarvortrag erfolgreich gehalten und die in den Feldversuchen gewonnenen Daten ausgewertet wurden. Zudem ist ein Versuchsprotokoll zu erstellen und eine mündliche Prüfung/Kolloquium (15 Minuten) zu bestehen.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>In der Vorlesungswoche werden die Grundlagen der Meeresbiologie im Besonderen hinsichtlich der Riffkartierung und des Umwelt-/Klimaschutzes erlernt. Die Grundlagen werden dann auf den Banda Islands hinsichtlich Riffkartierung und Erforschung der Biolumineszenz bei Blitzlichtfischen angewendet.</p>					
<p>Inhalt</p> <p>:</p> <p>In der ersten Modulwoche findet eine Vorlesung statt, die in die Grundlagen der Meeresbiologie und die Biolumineszenz einführt. Hierbei werden wesentliche Inhalte des Lehrbuchs Marine Biology vorgestellt.</p> <p>Auf den Banda Islands werden tagsüber Riffkartierungen an unterschiedlichen Riffen durchgeführt. Diese Kartierungen sind Teil eines langfristig angelegten Forschungsprojekts von Dr. Mareike Huhn (siehe <a href="https://www.luminocean.com/">https://www.luminocean.com/</a>). Die Fragestellung bezieht sich auf die Bedeutung von Tunikaten (<i>Didemnum molle</i>; grüne Riffseescheide) für den Gesundheitszustand eines Riffes. An mondlosen Nächten werden zudem Blitzlichtfische beobachtet. Ziel hierbei ist es herauszufinden, an welchen Stellen die Blitzlichtfische auf den Banda Inseln vorkommen und wie sie sich im Schwarm verhalten.</p> <p>Kosten für Flug, Kurs, Unterkunft und Tauchen liegen bei ungefähr € 2500 (abhängig vom Flug).</p>					
<p>Literatur</p> <p>:</p> <p>Marine Biology, 10th Edition, Peter Castro, Michael E. Huber, McGraw-Hill Education International Edition</p> <p>Aktuelle Literatur für das Seminar sowie die Versuchsanleitungen werden vor Beginn des Moduls ausgegeben.</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Die Vorlesung des A-Moduls wird in englischer Sprache gehalten, falls internationale Studierende teilnehmen.</p> <p>Für das SS 2019 sind keine Anmeldungen mehr möglich.</p>					

Aufbaumodul		1. Semesterhälfte		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 118 (Vorlesung), 190 119 (Blockpraktikum), 190 120 (Seminar)			
Titel:		<b>Biotechnologische und proteinbiochemische Methoden</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.Sc.: Fachprüfungen Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP I oder III: Biochemie, Mikrobiologie, Botanik			
		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Strukturbiochemie, Pflanzenphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		–			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: SS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biochemie der Pflanzen, AG Molekularbiologie pflanzlicher Organellen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Nowaczyk</b> , Schünemann, Baginsky, Dünschede			
Teilnehmerzahl:		8-12			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen des Bachelorstudiengangs Biologie der RUB (B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Di, 02.04.2019, 12.15 Uhr, ND 3/150			
Beginn und Ende:		29.04. – 24.05.2019 Vorlesung: Mo – Do 8.45 – 9.30 Uhr, ND 3/150 Seminar: n.V. ND 3/150 Mündliches Kolloquium: n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Minuten) erfolgreich gehalten und das <u>Abschlusskolloquium</u> (30 min) erfolgreich absolviert wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in grüner und weißer Biotechnologie und in Grundlagen der Proteinbiochemie mit den Schwerpunkten Fermentation, Proteinexpression, chromatographische Trennung von Proteinen und Proteinanalytik (z.B. Analyse von Protein-Protein Interaktionen) verfügen. Gleichzeitig lernen die Teilnehmer/innen die Darstellung komplexer Techniken und Ergebnissen sowie deren kritische Diskussion in schriftlicher (Protokoll) und mündlicher Form (Vortrag).					
Inhalt: a) Expression und Isolation rekombinanter Enzyme b) Fermentative Wertstoffproduktion c) Qualitative und quantitative Analyse von Protein-Protein-Interaktionen d) Isolierung und Analyse von Proteinkomplexen Diese Themen werden in der Begleitvorlesung sowie in den Seminarvorträgen vertieft und erweitert.					
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitschrift: Trends in Biotechnology/Trends in Plant Science</li> <li>• Kück, U &amp; Frankenberg-Dinkel, N.: Biotechnology (2015) De Gruyter</li> <li>• Lottspeich, F. &amp; Engels, J.H. : Bioanalytik (3. Auflage 2012) Springer Spektrum</li> </ul>					
Anmerkungen: Ständige Anwesenheit ist erforderlich. <b>Das Modul wird in englischer Sprache gehalten.</b>					

Spezialmodul		1. Semesterhälfte		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 580 (Vorlesung)*, 190 140 (Blockpraktikum), 190 141 (Seminar)			
Titel:		<b>Biotechnologie pflanzlicher Nitrilasen</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktische Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: nein	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biotechnologie (grün), Molekulare Botanik und Mikrobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Botanik, Biochemie, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Pflanzenphysiologie, Biotechnologie, Molekulare Genetik			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Piotrowski</b>			
Teilnehmerzahl:		1			
Teilnahmevoraussetzungen:		Immatrikulation im Master und ein Aufbaumodul aus dem Angebot im Bereich Molekulare Botanik (z. B. "Molekulare Pflanzenphysiologie") oder 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 <u>Protokoll</u> eingereicht wurde und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 min) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Anhand individueller praxisnaher Projekte werden die Teilnehmer/innen an die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragen herangeführt und erlernen sämtliche im Zusammenhang mit wissenschaftlicher Arbeit erforderlichen Grundlagen, sodass sie ein begrenztes Forschungsthema weitgehend selbständig bearbeiten können. Sie erlernen die kompakte, mündliche Vorstellung des Projektes und seiner Ergebnisse durch eine Präsentation in Form eines <u>Vortrages</u>, sowie die ausführliche schriftliche Darstellung durch die Erstellung eines <u>Protokolls</u>, das in seiner äußeren Form an eine Masterarbeit angelehnt ist.</p>					
Inhalt:					
<p>Nitrilasen sind Enzyme, die weit verbreitet in Bakterien, Pilzen und Pflanzen vorkommen. Sie werden zur industriellen Herstellung von Chemikalien und Medikamenten verwendet und in transgenen Pflanzen zur Erlangen von Herbizidresistenzen eingesetzt. Im Rahmen dieses Moduls wird die Anwendbarkeit verschiedener pflanzlicher Nitrilasen für biotechnologische Zwecke untersucht. Methodisch wird in moderne Techniken der Molekularbiologie und Biochemie (Klonierung, PCR, Sequenzierung, <i>In-vitro</i>-Mutagenese, etc.), Proteinanalytik (Enzymaktivität, Immunologie, Western Blot, Massenspektrometrie) und die Detektion von Pflanzeninhaltsstoffen (HPLC, GC-MS) eingeführt. Im Seminar geben die Teilnehmer abschließend einen Vortrag über das Projekt (theoretischer Hintergrund, Versuchsstrategie, Ergebnisse). In der Vorlesung wird das Themengebiet der grünen Gentechnik umfassend und aktuell behandelt. Sie vermittelt umfassende Kenntnisse über die Herstellung und Anwendung transgener Pflanzen.</p>					
Literatur:					
<p>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, Kempken, Gentechnik bei Pflanzen, 4. Aufl., Springer, 2012</p>					
Anmerkungen:					
<p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich; Teilnahme an der Vorlesung „Grüne Gentechnik“, die im Sommersemester stattfindet.</p> <p>* Die Teilnahme an der Vorlesung „Grüne Gentechnik“ (nur im SS) wird empfohlen.</p>					

<b>Spezialmodul</b>		<b>1. Semesterhälfte</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 151 (Blockpraktikum), 190 152 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekularbiologie der Pflanzen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktische Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: nein	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Botanik, Biochemie, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Entwicklungsbiologie, Pflanzenphysiologie, Molekulare Genetik, 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	
Lehrbereich:		Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Krämer</b> , Pietzenuk, Piotrowski, Khan, Ahmadi, Quintana			
Teilnehmerzahl:		3			
Teilnahmevoraussetzungen:		Immatrikulation im Master und ein Aufbaumodul aus dem Masterangebot im Bereich Molekulare Botanik (z. B. "Molekulare Pflanzenphysiologie")			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		wird bekanntgegeben			
Beginn und Ende:		01.04. – 15.05.2019 oder n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Abschlussprotokoll</u> abgeben und der <u>Abschlussvortrag</u> erfolgreich gehalten wurde. Keine Note.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Anhand eines individuellen Projekts aus der aktuellen Forschung erlernen die Teilnehmer/innen sämtliche im Zusammenhang mit wissenschaftlicher Arbeit erforderlichen Grundlagen und bearbeiten weitgehend selbständig ein begrenztes Forschungsthema. Jede/r Teilnehmer/in hält einen Vortrag über sein Thema, den theoretischen Hintergrund, die Versuchsstrategie sowie über die Ergebnisse (Vortrag). Methodisch wird in 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) eingeführt. Zur Vorbereitung auf das Schreiben einer Masterarbeit soll das Abschlussprotokoll in der Form wie eine solche ausgeführt werden (Abschlussprotokoll).</p>					
Inhalt:					
<p>Das Spezialmodul "Molekulare Pflanzenphysiologie" wird in Form forschungsbezogener, jedoch thematisch eingegrenzter Einzelprojekte durchgeführt, in deren Mittelpunkt aktuelle Forschungsfragen, Arbeitsmethoden, Techniken und Theorien der Pflanzenphysiologie, unter besonderer Berücksichtigung molekularer Aspekte, stehen. Die Durchführung erfolgt in unmittelbarer Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern des Lehrstuhls in deren Forschungslabors. Die Studierenden werden anhand praxisnaher Probleme aus der Forschung an die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragen herangeführt. Begleitende Veranstaltungen in Form von Seminaren und Vorträgen sollen der Einübung unterschiedlicher Möglichkeiten der Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Sachverhalte dienen. Die Themen werden jeweils aktuell gestellt und den folgenden Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls für Pflanzenphysiologie entnommen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metallhomöostase in <i>Arabidopsis thaliana</i></li> <li>2. Pflanzliche Schwermetalltoleranz und evolutionäre Anpassung</li> <li>3. Phytoremediation und Biofortifikation</li> <li>4. Hormonelle Kontrolle der pflanzlichen Entwicklung</li> <li>5. Physiologie pflanzlicher Membranen</li> <li>6. Steuerung der Genexpression durch exogene und endogene Faktoren</li> <li>7. Physiologie transgener Pflanzen</li> <li>8. Genomik, Bioinformatik, Populationsgenomik anhand Genom-weiter Nukleinsäure-Sequenzdaten</li> </ol>					
Literatur:					
<p>Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 37. Aufl., Springer Spektrum, 2014;  Heldt, Piechulla Pflanzenbiochemie, 5. Aufl., Springer Spektrum, 2014;  aktuelle englischsprachige Originalveröffentlichungen, spezifische Fachliteratur</p>					
Anmerkungen:					
<p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich.  Das Modul ist Voraussetzung für die Anfertigung einer M.Sc.- oder M.Ed.-Abschlussarbeit im Lehrgebiet Pflanzenphysiologie.</p>					

Spezialmodul		1. Semesterhälfte		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 154 (Blockpraktikum), 190 155 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekularbiologie der Pflanzen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktische Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: nein	B.A.: ja	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt					
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III:			
		FP II:			
M.Ed.: Prüfungsbereich					
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung			
Lehrbereich:		Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Krämer</b> , Pietzenuk, Piotrowski, Khan, Ahmadi, Quintana			
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:		01.04. – 26.04.2019 oder n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben bei <u>aktiver Teilnahme</u> und wenn der <u>Vortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde. Keine Note.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Die Kandidat/innen arbeiten weitgehend selbstständig an aktuellen Forschungsthemen. 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 lernen die erarbeiteten Ergebnisse in einen wissenschaftlichen Kontext zu bringen und mündlich darzustellen (Vortrag).</p>					
Inhalt:					
<p>Die Themen werden individuell ausgegeben. Sie stammen aus dem aktuellen Forschungsprogramm des Lehrstuhls und werden zeitnah gewählt, um Einblicke in aktuelle Forschung zu geben. Die Ergebnisse werden in einem Abschlußbericht zusammen mit einer Einführung in die theoretischen Grundlagen zusammenfassend dargestellt und diskutiert. Durch die experimentelle Arbeit erwerben die Teilnehmer/innen grundlegende Kenntnisse in einigen modernen Methoden der molekularen Pflanzenphysiologie und methodisch-experimentelle Voraussetzungen zur Bewältigung einer Bachelor-Abschlussarbeit im Bereich Pflanzenphysiologie.</p>					
Literatur:					
<p>Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 37. Aufl., Springer Spektrum, 2014;  Heldt, Piechulla Pflanzenbiochemie, 5. Aufl., Springer Spektrum, 2014;  spezifische Fachliteratur</p>					
Anmerkungen:					
<p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich;  Das Modul ist Voraussetzung für die Anfertigung einer B.Sc.-/B.A.-Abschlussarbeit im Lehrgebiet Pflanzenphysiologie</p>					

Spezialmodul		1. Semesterhälfte		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 163 (Blockpraktikum), 190 164 (Seminar)			
Titel:		<b>Angewandte Bioinformatik</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Botanik, Genetik, Biochemie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Bioinformatik, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik, Genetik			
SWS: 18	CP: 15	Workload: Stunden 450		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Lehrstuhl für Allgemeine und Molekulare Botanik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Nowrousian</b>			
Teilnehmerzahl:		2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. A-Modul „Molekulargenetik und Biotechnologie eukaryotischer Mikroorganismen“ (oder vergleichbare Module). Schein „Statistische Methoden für Biologen und Geowissenschaftler“ (oder vergleichbare Leistungen) sowie Computergrundkenntnisse (Windows-Anwendungen, email, Internet) erwünscht.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, ein <u>Literatur-Seminarvortrag</u> (20 Minuten) sowie ein <u>Ergebnis-Abschlussvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten wurden und die <u>Abschlussprüfung</u> (30 Minuten mündlich) bestanden wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Molekulargenetik von Pilzen sowie bioinformatischer Anwendungen verfügen (mündliche Prüfung). Gleichzeitig lernen die Teilnehmer/innen, zentrale Methoden und Arbeitstechniken der Molekulargenetik und Bioinformatik anzuwenden und Versuchsergebnisse wissenschaftlich zu dokumentieren (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, wissenschaftliche Sachverhalte mündlich zu präsentieren (Vorträge).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Durch die zunehmende Menge an Sequenz- und Expressionsdaten kann ein tieferes Verständnis biologischer Zusammenhänge nur durch Kenntnis sowohl der experimentellen Herleitung der Daten als auch ihrer computerunterstützten Auswertung erhalten werden. Biologen müssen daher sowohl die Laborarbeit als auch die bioinformatische Auswertung von Ergebnissen beherrschen. In diesem Modul sollen daher Grundkenntnisse bioinformatischer Anwendungen im Rahmen eines Projektstudiums vermittelt werden. Das Praktikum gliedert sich in etwa zur Hälfte in rechnergestützte Auswertung von Sequenz- oder Expressionsdaten aus dem Bereich des Functional Genomics sowie in Laborarbeiten zur PCR-Amplifikation, Klonierung und Sequenzierung bisher unbekannter Gene. Eine derartige zweigleisige Ausbildung bildet eine ideale Voraussetzung für viele Arbeiten auf dem Gebiet der Molekularbiologie. Als Versuchsorganismen in diesem Modul werden Hyphenpilze gewählt. Zum einen besitzen sie relativ kleine Genome, von denen mehrere bereits vollständig sequenziert sind, zum anderen sind molekularbiologische Techniken bei vielen Hyphenpilzen bereits gut etabliert. Außerdem sind viele Hyphenpilze von medizinischer oder (agrar-) ökologischer Bedeutung oder sind Modellorganismen für die Grundlagenforschung.</p> <p>Im Rahmen des S-Moduls werden u.a. folgende Methoden/Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Charakterisierung von Entwicklungsgenen in Hyphenpilzen</li> <li>- Datenbanksuche, homologie-basierte Gen-Annotation</li> <li>- Phylogenie-Analysen: Erstellung phylogenetischer Stammbäume aus den erhaltenen Sequenzvergleichen</li> <li>- Expressionsanalysen mittels quantitativer Real-Time-PCR</li> </ul>					
<p>Literatur:</p> <p>Seyffert, Lehrbuch der Genetik, 2. Auflage, Spektrum-Verlag / Lesk, Bioinformatik, Spektrum-Verlag; Kück, Praktikum der Molekulargenetik. Fachliteratur wird themenspezifisch vor Beginn des Moduls mitgeteilt.</p>					
Anmerkungen: Dieses Modul erfordert ständige Anwesenheit.					

Spezialmodul		1. Semesterhälfte	SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 173 (Vorlesung), 190 174 (Praktikum/Exkursion), 190 175 (Seminar)		
Titel:		<b>Verhaltensanalyse bei Blitzlichtfischen/Sinai, Ägypten</b>		
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Exkursion		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Neurobiologie		
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I/III: Zoologie, Zellbiologie		
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie, Tierphysiologie		
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zoologie		
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS
Kontaktzeit: 240 h	Selbststudium: 210 h	Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:		LS Allg. Zoologie & Neurobiologie		
Name der/des Dozent/innen:		<b>Herlitze</b> , Hellinger		
Teilnehmerzahl:		1-2		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Aufbaumodul im Bereich der Neurobiologie		
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung		
Beginn und Ende:		Anfang Mai 2019 bis voraussichtlich Ende Juni 2019		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden aktiv an den Freilandexperimenten teilgenommen haben, ein Protokoll korrekt abgegeben wurde und ein Seminarvortrag (15-20 min) gehalten wurde.		
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse im Bereich der Verhaltensbiologie unter Freilandbedingungen. Weiterhin erlangen die Studierenden Kenntnisse über die besondere Rolle der Biolumineszenz im Ökosystem Korallenriff. Nach Abschluss des Praktikums sind die Studierenden in der Lage selbstständig Videoanalysen (Nachbearbeitung & Protokoll) im Bereich der Verhaltensbiologie durchzuführen und zu interpretieren.				
Inhalte: Planung und Durchführung von verhaltensbiologischen Experimenten unter Freilandbedingungen im Roten Meer. Analyse des Videomaterials während der Nachbearbeitung in Bochum.				
Literatur: <b>P. Martin, P. Bateson</b> (2010): Measuring Behaviour (An Introductory Guide), Cambridge University Press, 3. Auflage; <b>T. Wilson, J.W. Hastings</b> (2013) Bioluminescence Living Lights and Lights for Living Harvard University Press; <b>G.S. Helfman, B.B. Collette, D.E. Facey, B.W. Bowen</b> (2009) The Diversity of Fishes Biology, Evolution, and Ecology, Wiley-Blackwell 2. Auflage; <b>E.A. Widder</b> (2010) Bioluminescence in the Ocean: Origins of Biological, Chemical and Ecological Diversity, Science 328: 704-708; <b>S.H.D. Haddock, M.A. Moline, J.F. Case</b> (2010) Bioluminescence in the Sea, Annu. Rev. Marine Sci. 2: 443-493 Aktuelle Literatur wird angegeben.				
Anmerkungen: Ein Tauchschein ist für die Teilnahme <b>erforderlich</b> .				

Spezialmodul		1. Semesterhälfte	SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 176 (Vorlesung), 190 177 (Blockpraktikum), 190 178 (Seminar)		
Titel:		<b>Verhaltensanalyse bei Blitzlichtfischen (Anomalops) auf den Banda Islands, Indonesien</b>		
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Exkursion		
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Neurobiologie		
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I/III: Zoologie, Zellbiologie		
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie, Tierphysiologie		
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zoologie		
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung
Lehrbereich:		LS Allg. Zoologie & Neurobiologie		
Name der/des Dozent/innen:		<b>Herlitze</b> , Hellinger		
Teilnehmerzahl:		1-4		
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss. Aufbaumodul im Bereich der Neurobiologie		
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung		
Beginn und Ende:		Anfang April bis Mai 2019		
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden aktiv an den Freilandexperimenten teilgenommen haben, ein Protokoll korrekt abgegeben wurde und ein Seminarvortrag (15-20 min) gehalten wurde.		
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:				
Nach Ende des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse im Bereich der Verhaltensbiologie unter Freilandbedingungen. Weiterhin erlangen die Studierenden Kenntnisse über die besondere Rolle der Biolumineszenz im Ökosystem Korallenriff. Nach Abschluss des Praktikums sind die Studierenden in der Lage selbstständig Videoanalysen (Nachbearbeitung & Protokoll) im Bereich der Verhaltensbiologie durchzuführen und zu interpretieren.				
Inhalte:				
Planung und Durchführung von verhaltensbiologischen Experimenten unter Freilandbedingungen. Analyse des Videomaterials während der Nachbearbeitung in Bochum.				
Literatur:				
<b>P. Martin, P. Bateson</b> (2010): Measuring Behaviour (An Introductory Guide), Cambridge University Press, 3. Auflage; <b>T. Wilson, J.W. Hastings</b> (2013) Bioluminescence Living Lights and Lights for Living Harvard University Press; <b>G.S. Helfman, B.B. Collette, D.E. Facey, B.W. Bowen</b> (2009) The Diversity of Fishes Biology, Evolution, and Ecology, Wiley-Blackwell 2. Auflage; <b>E.A. Widder</b> (2010) Bioluminescence in the Ocean: Origins of Biological, Chemical and Ecological Diversity, Science 328: 704-708; <b>S.H.D. Haddock, M.A. Moline, J.F. Case</b> (2010) Bioluminescence in the Sea, Annu. Rev. Marine Sci. 2: 443-493				
Aktuelle Literatur wird angegeben.				
Anmerkungen: Ein Tauchschein ist für die Teilnahme <b>erforderlich</b> .				

Aufbaumodul		2. Semesterhälfte		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 221 (Vorlesung), 190 222 (Blockpraktikum), 190 223 (Seminar)			
Titel:		<b>Ökologie, Evolution und Biodiversität der Invertebraten</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Tagesexkursionen			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zoologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300		Angebot im: SS	
Kontaktzeit: 160 h		Selbststudium: 140 h		Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Tollrian</b> , Eltz, Mursch, Weiss, Schweinsberg, Bernhardt			
Teilnehmerzahl:		20 von 30			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Di., 16.04.2019, 15.00 Uhr, ND 05/152			
Beginn und Ende:		17.06.– 12.07.2019			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		CP werden vergeben wenn alle <u>Zeichnungen</u> und <u>Protokolle</u> korrekt abgegeben wurden und außerdem ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) gehalten und eine <u>Abschlussklausur</u> mit mind. 50% bestanden wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach Ende des Moduls haben die Studenten vertiefte Kenntnisse der Funktionsmorphologie, Physiologie, Entwicklungsbiologie, Ökologie und Biodiversität verschiedener Invertebratengruppen (Zeichnungen, Abschlussklausur). Außerdem lernen sie grundlegende Methoden der Ökologie kennen (Protokolle) und die Qualität wissenschaftlicher Arbeiten zu beurteilen (Seminarvortrag).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Im Modul werden Kenntnisse aus dem Grundstudium über die invertebraten Organismengruppe und ihre Anpassungen an die Lebensräume vertieft. Es werden wochenweise verschiedene ökologische Teilgebiete vorgestellt (z.B. Chemische Ökologie, Biodiversitätsforschung am Beispiel von Fließgewässern, Räuber-Beute Interaktion) und praktisch erfahren (Exkursionen, eigene Experimente). Versuchsplanungs- und Statistikübungen bieten einen Einstieg in die eigene Forschungsplanung und –durchführung.</p>					
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- W. Westheide, R. Rieger: Spezielle Zoologie Teil 1, Spektrum Akademischer Verlag, Auflage 2 (2007)</li> <li>- Begon, M. E., Townsend, C.R., Harper, J. L., Ecology, Blackwell Publishing, Auflage: 4 (5. Juli 2005)</li> <li>- Lampert, W., Sommer U. Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams, Oxford University Press. Auflage 2 (2007)</li> </ul>					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		2. Semesterhälfte		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 253 (Vorlesung), 190 254 (Blockpraktikum), 190 255 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekulare Grundlagen und biotechnologische Aspekte des Stoffwechsels photosynthetischer Mikroorganismen (Enzymtechnologie)</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biotechnologie (weiß), Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Strukturbiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Biochemie, Botanik, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biochemie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Photobiotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Happe</b> , Hemschemeier, Winkler			
Teilnehmerzahl:		4-6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Teilnahme an biochemischen und/oder genetischen Aufbaumodulen			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		27.05. – 05.07.2019 (6 Wochen) 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 <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 min) gehalten wird. Das Modul wird nicht benotet.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Wir legen besonderen Wert darauf, dass jede(r) TeilnehmerIn jeweils ein eigenständiges Projekt mit einem individuellen Arbeits- und Aufgabenprogramm bewältigt. Dabei werden Sie individuell betreut werden. Die folgenden Arbeitsmethoden können je nach Fortschreiten des Projektes zur Anwendung kommen:</p> <p>DNA-Klonierung, PCR-Techniken, nicht-radioaktive Nachweismethoden für Southern- und Northern-Blotting, genetische Herstellung von Mutanten, Bestimmung von Nitrogenase- und Hydrogenaseaktivitäten, Untersuchung von Genexpression durch Reportergermanalysen; funktionale Proteinexpression; biotechnologische Untersuchungen zur Wasserstoffproduktion, Biokatalyse, Enzymbiotechnologie</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Cyanobakterien und Grünalgen sind die einzig bekannten Organismen, die sowohl eine oxygene Photosynthese als auch eine Wasserstoffproduktion betreiben. Mit Hilfe der beteiligten Enzyme (Hydrogenasen, Nitrogenasen) sind die Organismen in der Lage, biophotolytisch H<sub>2</sub> zu erzeugen. Photobiologische Produktion von Wasserstoff durch Mikroorganismen verspricht eine regenerative Energiequelle aus den in der Natur am meisten vorkommenden Reserven, nämlich Licht und Wasser. Der Kurs soll Kenntnisse dieser grundlegenden Prozesse sowie entsprechende Untersuchungsmethoden vermitteln.</p> <p>Diese Themen werden in der Begleitvorlesung sowie in den Seminarvorträgen vertieft und erweitert.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Literatur wird ausgegeben.</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich.</p>					

Spezialmodul		2. Semesterhälfte		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 256 (Vorlesung), 190 257 (Blockpraktikum), 190 258 (Seminar)			
Titel:		<b>Biologische Wasserstoffproduktion photosynthetischer Mikroorganismen (Algenbiotechnologie)</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biotechnologie (grün), Molekulare Botanik und Mikrobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Biochemie, Botanik, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biochemie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Photobiotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Happe</b> , Hemschemeier, Winkler			
Teilnehmerzahl:		4-6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Teilnahme an biochemischen und/oder genetischen Aufbaumodulen			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		27.05. – 05.07.2019 (6 Wochen) 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 <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 min) gehalten wird. Das Modul wird nicht benotet.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Wir legen besonderen Wert darauf, dass jede(r) TeilnehmerIn jeweils ein eigenständiges Projekt mit einem individuellen Arbeits- und Aufgabenprogramm bewältigt. Dabei werden Sie individuell betreut werden. Die folgenden Arbeitsmethoden können je nach Fortschreiten des Projektes zur Anwendung kommen:</p> <p>DNA-Klonierung, PCR-Techniken, nicht-radioaktive Nachweismethoden für Southern- und Northern-Blotting, genetische Herstellung von Mutanten, Bestimmung von Nitrogenase- und Hydrogenaseaktivitäten; biotechnologische Untersuchungen zur Wasserstoffproduktion; Algenbiotechnologie; großtechnische Fermenter- und Verfahrenstechnik zur Anzucht von Mikroalgen</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Cyanobakterien und Grünalgen sind die einzig bekannten Organismen, die sowohl eine oxygene Photosynthese als auch eine Wasserstoffproduktion betreiben. Mit Hilfe der beteiligten Enzyme (Hydrogenasen, Nitrogenasen) sind die Organismen in der Lage, biophotolytisch H<sub>2</sub> zu erzeugen. Photobiologische Produktion von Wasserstoff durch Mikroorganismen verspricht eine regenerative Energiequelle aus den in der Natur am meisten vorkommenden Reserven, nämlich Licht und Wasser. Der Kurs soll Kenntnisse dieser grundlegenden Prozesse sowie entsprechende Untersuchungsmethoden vermitteln.</p> <p>Diese Themen werden in der Begleitvorlesung sowie in den Seminarvorträgen vertieft und erweitert.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Literatur wird ausgegeben.</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich.</p>					

Aufbaumodul		Vorlesungsfreie Zeit		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 110 (Vorlesung), 190 111 (Seminar), 190 112 (Blockpraktikum)			
Titel:		<b>Flora und Vegetation von Mitteleuropa</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, praktisches Arbeiten im Gelände, Exkursionen			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Botanik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: SS	
Kontaktzeit: 160h		Selbststudium: 140 h		Dauer: ganztägig	
Lehrbereich:		LS Evolution und Biodiversität der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Begerow, Stützel</b> , Kemler, Klaus			
Teilnehmerzahl:		7 von 14			
Teilnahmevoraussetzungen:		Bachelor-Abschluss oder Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.)			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Anmeldung per E-Mail an dominik.begerow@rub.de <u>und</u> kristina.klaus@rub.de, möglichst bis Ende Februar 2019			
Beginn und Ende:		Modul setzt sich aus zwei Teilen zusammen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exkursion: Nationalparks: Flora, Management und Perspektiven (29.07. – 09.08.2019)</li> <li>• Exkursion: Flora und Vegetation der Provence (05.06. – 16.06.2019)</li> </ul>			
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 ein <u>Abschluss-Kolloquium</u> (30 Minuten) bestanden wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
<p>Lernziele:</p> <p>Erweiterung der Kenntnisse heimischer Flora und Vegetation.  Kennenlernen grundlegender Methoden der Vegetationskunde.  Vertiefung der Artenkenntnisse von höheren Pflanzen, Moosen und Farnen.  Kennenlernen verschiedener Vegetationseinheiten Mitteleuropas.  Kennenlernen wichtiger Pflanzenparasiten, ihrer Lebenszyklen, Ökologie und Diversität.  Kennenlernen aktueller evolutionsökologischer Fragestellungen.  Vertiefung der Biodiversitätskenntnisse.</p> <p>Üben von: - Umgang mit unterschiedlicher Bestimmungsliteratur  - Gruppenarbeit bei Geländeuntersuchungen  - selbstständiges Erarbeiten und Vortragen von Seminarthemen</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Das <b>Modul</b> soll die Grundkenntnisse der heimischen Flora und Vegetation vertiefen und die Artenkenntnis wesentlich vertiefen. Neben den Höheren Pflanzen spielen auch Farne, Moose und Pilze eine wichtige Rolle für die Funktionalität komplexer Ökosysteme.</p> <p>Gute Geländekenntnisse sind die Grundlage für viele weitere Fragestellungen der Evolutionsökologie. Die Auswahl der Exkursionsgebiete soll einen breiten Einblick in unterschiedliche Ökosysteme geben und dient als Grundlage für ein Verständnis der Vegetationszonen der Erde.</p> <p>Die begleitenden <b>Vorlesungen</b> berücksichtigen vor allem die theoretischen Grundlagen. Im <b>Seminar</b> werden aktuelle Themen der Biodiversität und Evolutionsökologie bearbeitet.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Diverse Bestimmungsliteratur für die Floren der Exkursionsgebiete; Spezialliteratur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>					
<p>Anmerkungen: Endgültige Platzvergabe für die einzelnen Exkursionen bei der Vorbesprechung. Die Termine für die Exkursionen sind noch vorläufig, bitte entnehmen Sie die Details den Aushängen.</p> <p>Für die Exkursionen fallen voraussichtlich je 500-700 Euro an. Weitere Informationen bei der Vorbesprechung.</p> <p><u>Eintrag im Anmeldeformular:</u> 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>					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 262 (Vorlesung), 190 263 (Blockpraktikum), 190 264 (Seminar)			
Titel:		<b>Biochemie und molekulare Biologie photosynthetischer Pro- und Eukaryoten</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Biotechnologie (grün und weiß)			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Biochemie, Botanik, Genetik, Mikrobiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biochemie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biochemie der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Baginsky, Nowaczyk, Rödiger, Agne</b>			
Teilnehmerzahl:		Max. 8			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A./B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Mindestens ein Aufbaumodul mit biochemischer/biophysikalischer/mikrobiologischer Thematik			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		persönliche Anmeldung			
Beginn und Ende:		Vorlesung: ND 3/150, Mo, 27.05. – 21.06.2019, 8.45 Uhr Seminar: ND 3/150, n.V. Dauer: 4 - 6 Wochen			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht wurden und ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in molekularbiologischen, biochemischen und biotechnologischen Techniken (z.B. Fermentation, Präparation, Massenspektrometrie, spektroskopische Methoden etc.) verfügen. Weitere Erfahrungen umfassen die Präsentation von komplexen Forschungsergebnissen (Seminarvortrag) sowie deren Diskussion vor dem Hintergrund wissenschaftlicher Publikationen zum gleichen Thema (Protokoll).					
Inhalt: a) Ortsgerichtete Mutagenese und Überexpression von (Membran-)Proteinen bzw. deren Untereinheiten in diversen prokaryotischen Systemen (Cyanobakterien, <i>E. coli</i> , u.a.) b) Nach Massenanzucht in Fermentern (bis zu 25 L), Ernte, Aufbruch der Zellen sowie Extraktion von Membranen erfolgt die Reinigung der Proteinkomplexe über diverse HPLC-Schritte bis zur Kristallisationsreife. Für weitere Charakterisierungen stehen u.a. Massenspektrometrie, Surface Plasmon Resonanz (Interaktionsanalyse mit anderen Proteinen), sowie zeitaufgelöste Spektroskopie zur Verfügung. c) Molekulare Analyse von Protein-Protein-Interaktionen (Oberflächenplasmonenresonanzspektroskopie, mikroskopische Thermophorese) d) Analyse der Phosphorylierung von Proteinen der Thylakoidmembran über plastidäre Proteinkinasen, Untersuchungen zu deren Funktion in der Kurz- und Langzeit Akklimation Zum Modul gehören die Vorlesung und das Seminar (siehe Vorlesungsverzeichnis). Aufgrund eines Seminarvortrages wird die erfolgreiche Teilnahme bestätigt.					
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitschrift: Trends in Biotechnology/Trends in Plant Science</li> <li>• Kück, U &amp; Frankenberg-Dinkel, N.: Biotechnology (2015) De Gruyter</li> <li>• Lottspeich, F. &amp; Engels, J.H. : Bioanalytik (3. Auflage 2012) Springer Spektrum</li> </ul>					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 301 (Blockpraktikum), 190 302 (Seminar)			
Titel:		<b>Ausgewählte Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Strukturbiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Biophysik, Biochemie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Bioinformatik, Biotechnologie, Molekulare Genetik, Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biophysik			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biophysik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Gerwert</b> , Hofmann, Kötting, Lübben, Mosig, Schlitter, Rudack			
Teilnehmerzahl:		16			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, sowie ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls Strategien der molekularen Biophysik hinsichtlich der Expression, Reinigung und funktionellen Analytik von Proteinen. Sie können diese Strategien für die Untersuchung von Proteinen anwenden, und Ergebnisse im aktuellen Forschungskontext diskutieren (Protokoll, Vortrag).					
Inhalt: Das S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine Vertiefung ihrer Kenntnisse in molekularer Biophysik unter Verwendung moderner spektroskopischer Methoden (Raman, FTIR, Laserspektroskopie) und Röntgenstrukturanalyse in Verbindung mit biochemischen (Expression, Proteinisolation) und molekularbiologischen Techniken (Mutagenese, Klonierung). Computergestützte Themen beinhalten Computermodellierung und –simulation von Biomolekülen und die Bioinformatik, insbesondere zur Analyse und Klassifikation spektraler und mikroskopischer Daten. Hierzu werden kleinere Aufgaben aus laufenden Forschungsprojekten (Struktur-Funktionsbeziehungen von Makromolekülen) nach Absprache mit den Dozenten zur Bearbeitung ausgegeben.					
Die Themen können aus folgenden Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls ausgewählt werden:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekulare Reaktionsmechanismen von Retinal-bindenden Proteinen (Bakteriorhodopsin, Rhodopsin)</li> <li>• Molekulare Reaktionsmechanismen von GTPasen</li> <li>• Molekulare Reaktionsmechanismen photosynthetischer Proteine</li> <li>• Analyse von Struktur und Dynamik der untersuchten Proteine, Simulation von Strukturänderungen</li> <li>• Struktur und Funktion redoxgetriebener Protonenpumpen (speziell der bakteriellen Cytochromoxidase)</li> <li>• Expression und Struktur-/Funktionsbeziehungen von Schwermetall-translozierenden ATPasen</li> <li>• Expression und Reinigung von G-Protein-bindenden Rezeptoren in Insektenzellen</li> <li>• Proteinstrukturanalyse von ausgewählten membranintegralen und löslichen Proteinen</li> <li>• Analyse und Klassifikation spektraler und mikroskopischer Daten</li> </ul>					
Je nach Interesse kann der Schwerpunkt dabei auf die biophysikalische oder die molekularbiologische Arbeitsrichtung gelegt werden.					
Literatur: Aktuelle Literatur wird angegeben.					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 304 (Blockpraktikum), 190 305 (Seminar)			
Titel:		<b>Ausgewählte Themen der Bioinformatik</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Strukturbiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I/III: Biophysik, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Bioinformatik, Molekulare Genetik, Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		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	
Lehrbereich:		AG: Bioinformatik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Mosig</b>			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, sowie ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>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.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>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.</p> <p>Die Themen können aus folgenden Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls ausgewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse und Klassifikation spektraler und mikroskopischer Daten</li> <li>• Vergleichende Analyse genomischer DNA-Sequenzierungs-Daten</li> <li>• Sequenz, Struktur, Funktion und Evolution von nicht-kodierenden RNAs</li> <li>• Algorithmen zu überwachtem und unüberwachtem maschinellen Lernen und deren Validierung</li> </ul>					
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Literatur wird angegeben.</p>					
<p>Anmerkungen:</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 306 (Vorlesung)*, 190 307 (Blockpraktikum), 190 308 (Seminar)			
Titel:		<b>Mikrobiologie und Genetik</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Labor-Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Strukturbioogie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Mikrobiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Molekulare Genetik			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Mikrobiologie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Biologie der Mikroorganismen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Narberhaus</b> , Masepohl, Aktas			
Teilnehmerzahl:		max. 2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Aufbauomodul 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 Anfang Januar oder Mitte Juni per Aushang und auf der Homepage des Lehrstuhls für Mikrobiologie bekannt gegeben.			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> erfolgreich gehalten wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Das Modul vermittelt den Studierenden mikrobiologische, genetische und molekularbiologische Methoden und den Umgang mit DNA, RNA und Proteinen. Am Ende ist der/die Studierende in der Lage, kleine mikrobiologische und genetische Experimente eigenständig zu planen und durchzuführen. Der/die Studierende lernt die erzielten Ergebnisse graphisch aufzuarbeiten und schriftlich (Protokoll) und mündlich (Seminar) zu präsentieren.					
Inhalt: Im Kurs werden projektbezogen regulatorische Prozesse mit genetischen, molekularbiologischen und biochemischen Methoden untersucht. Entsprechend den Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls können folgende Themenbereiche bearbeitet werden: <ul style="list-style-type: none"><li>- Bakterielle Stressantwort</li><li>- RNA-Thermometer</li><li>- Bakterien-Pflanzen-Interaktion</li><li>- Regulation bei phototrophen Bakterien</li></ul>					
Literatur: Knippers, Molekulare Genetik Madigan, Brock; Biology of microorganisms aktuelle Fachliteratur					
Anmerkungen: Ständige Anwesenheit ist erforderlich. In Einzelfällen können nach Absprache andere Vereinbarungen getroffen werden.  * Die Vorlesung „Molekulare Mikrobiologie“ wird im SS angeboten und wird zu allen S-Modulen des Lehrstuhls empfohlen.					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 310 (Blockpraktikum), 190 311 (Seminar)			
Titel:		<b>Biokatalyse</b>			
Veranstaltungstyp:		Labor-Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biotechnologie (weiß)			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Biochemie, Mikrobiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biochemie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		NG Mikrobielle Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Tischler</b>			
Teilnehmerzahl:		max. 2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Aufbaumodul im Bereich Molekularbiologie, Biochemie oder Strukturbiochemie			
Termin der Vorbesprechung		im Seminarraum NDEF 06/780. Die Platzvergabe erfolgt am Ende der vorangehenden Vorlesungszeit. Der Termin wird Anfang Januar oder Mitte Juni per Aushang und auf der Homepage des Lehrstuhls für Mikrobiologie bekannt gegeben. In einzelnen Fällen nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		4 bzw. 6 Wochen, nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse in folgenden Methoden:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefte Kenntnisse in Molekularbiologie und Enzymexpression</li> <li>- Charakterisierung von Enzymen hinsichtlich Aktivität, Stabilität und Anwendung</li> <li>- Entwicklung von Hochdurchsatz-Screening-Assays</li> <li>- Protein Design anwendungsrelevanter Enzyme</li> <li>- Chromatographie bezüglich von Analyten bzw. Proteinen</li> </ul>					
Die experimentellen Kenntnisse werden über das Protokoll und den Seminarvortrag erfasst. Der theoretische Hintergrund (z.B. zu Computer-Simulationen oder auch die Limitationen von Mutagenese-Methoden) sollen im Seminarvortrag dargestellt und überprüft werden.					
Inhalt: Enzymatische Prozesse, insbesondere zur Herstellung von hochwertigen Feinchemikalien, sind ein wichtiger Bereich der weißen Biotechnologie. Dafür müssen Enzyme charakterisiert und oftmals optimiert werden. Im S-Modul werden dazu die nötigen Techniken der Proteincharakterisierung, Analytik bishin zur Proteinoptimierung mittels Mutagenese vermittelt. In diesem Praktikum werden Projekte aus der aktuellen Forschung zur Enzymoptimierung vergeben:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enzymkaskaden zur Synthese</li> <li>- Neue Oxidoreduktasen für die Biokatalyse</li> <li>- Engineering von Enzymen Erhöhung der Stabilität.</li> </ul>					
Literatur: aktuelle Fachliteratur					
Anmerkungen:					
Ständige Anwesenheit ist erforderlich. In Einzelfällen können nach Absprache andere Vereinbarungen getroffen werden. Die Vorlesung ist semesterbegleitend, das Praktikum kann nach Absprache auch in der vorlesungsfreien Zeit geleistet werden.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 306 (Vorlesung)*, 190 313 (Blockpraktikum), 190 314 (Seminar)			
Titel:		<b>Antibiotikaforschung</b>			
Veranstaltungstyp:		Labor-Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Strukturbio­logie, Biotechnologie (weiß)			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Mikrobiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Molekulare Genetik			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Mikrobiologie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Biologie der Mikroorganismen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Bandow</b>			
Teilnehmerzahl:		max. 2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master; Aufbaumodul im Bereich Molekularbiologie oder Biotechnologie			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		im Seminarraum NDEF 06/780 Die Platzvergabe erfolgt am Ende der vorangehenden Vorlesungszeit. Der Termin für die Platzvergabe wird Anfang Januar auf der Homepage des Lehrstuhls Biologie der Mikroorganismen bekannt gegeben.			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Min.) erfolgreich gehalten wurde (unbenotet).			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Modulabschluss verfügen Studierende über praktische (Labortätigkeit) und theoretische Kenntnisse (Seminar, Vorlesung) mikrobiologischer, globalanalytischer, molekularbiologischer und genetischer Methoden. Sie lernen eigene Ergebnisse in mündlicher (Vortrag) und schriftlicher Form (Protokoll) zu präsentieren.					
Inhalt: Im Kurs werden mit mikrobiologischen, molekularbiologischen, genetischen und systemweiten analytischen Methoden (Proteomik, Lipidomik) projektbezogen die bakterielle Reaktion auf Antibiotikum-Stress, sowie Antibiotikawirkmechanismen und Targets untersucht (Umgang mit Bakterien, Proteinen, DNA, RNA).					
Literatur: Bryskier, Antimicrobial Agents: Antibacterials and Antifungals Knippers, Molekulare Genetik Madigan, Brock; Biology of microorganisms aktuelle Fachliteratur					
Anmerkungen: Ständige Anwesenheit ist erforderlich. In Einzelfällen können nach Absprache andere Vereinbarungen getroffen werden. Nicht für Studierende geeignet, die bereits am Spezialmodul "Mikrobiologie und Genetik" teilgenommen haben. * Die Vorlesung „Molekulare Mikrobiologie“ wird nur im SS angeboten und wird zu allen S-Modulen des Lehrstuhls empfohlen.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 319 (Blockpraktikum), 190 320 (Seminar)			
Titel:		<b>Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Molekulardynamiksimulationen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt		Strukturbiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Biochemie, Biophysik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich					
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biophysik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Gerwert, Schlitter, Rudack</b>			
Teilnehmerzahl:		4			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, sowie ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Die Studierenden erlernen Strategien und Methoden der molekularen Biophysik zur Analyse von Struktur und Dynamik von Proteinen durch biomolekulare Simulationen in molekularen Modellen ihrer jeweiligen nativen Umgebung. Sie können diese Strategien für die Untersuchung von Proteinen anwenden und Ergebnisse im aktuellen Forschungskontext diskutieren (Protokoll, Vortrag).					
Inhalt:					
Das S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine Vertiefung ihrer Kenntnisse in molekularer Biophysik unter Verwendung moderner molekulardynamischer Methoden (MM, QM, QM/MM, Docking). Hierzu werden kleinere Aufgaben aus laufenden Forschungsprojekten (Struktur-Funktionsbeziehungen von Makromolekülen) nach Absprache mit den Dozenten zur Bearbeitung ausgegeben.					
Die Themen können aus folgenden Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls ausgewählt werden:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Funktion von Retinal-bindenden Proteinen (mikrobielle Rhodopsine, Rhodopsin)</li> <li>• Struktur und Funktion von GPCRs</li> <li>• Struktur und Funktion von GTPasen (kleine GTPasen, heterotrimere GTPasen)</li> </ul>					
Literatur:					
Aktuelle Literatur wird angegeben.					
Anmerkungen:					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 322 (Blockpraktikum), 190 323 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekularbiologische und proteinbiochemische Untersuchungen zum plastidären Proteintransport</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: nein	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Botanik, Biochemie, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Pflanzenphysiologie, Biotechnologie, Molekulare Genetik			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Molekularbiologie pflanzlicher Organellen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Schünemann</b>			
Teilnehmerzahl:		2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Immatrikulation im Master und Aufbaumodul im Bereich Molekularbiologie oder Biochemie			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung, 6 Wochen			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein <u>Seminarvortrag</u> über eine aktuelle Publikation, ein <u>Abschlussvortrag</u> über die Inhalte des Moduls (je 20 Minuten) erfolgreich gehalten und ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls haben die Studierenden zentrale Techniken der Molekularbiologie und der Proteinbiochemie erlernt. Zudem erlangen die Studierenden 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. Dieses Problem ist kompliziert, da bei der Zielsteuerung der Proteine zum Chloroplasten zwischen sechs Bestimmungsorten unterschieden werden muss (äußere und innere Hüllmembran, Intermembranraum, Stroma, Thylakoidmembran, Thylakoidlumen). Im Rahmen des S-Moduls werden die Studierenden Experimente zur Aufklärung dieser Mechanismen durchführen. Es werden verschiedene molekularbiologische und proteinchemische Techniken erlernt (z. B. Synthese von rekombinanten Proteinen durch Überexpression in Bakterien und in vitro Translation, Herstellung von Deletions- und Punktmutationskonstrukten verschiedener Proteine, yeast-two-hybrid System zur Analyse von Protein-Protein-Interaktionen, Proteinauftrennung durch FPLC).					
Literatur: Strasburger, Lehrbuch der Botanik, 36. Aufl., Spektrum-Verlag, 2008 Heldt, Pflanzenbiochemie, 4. Aufl., Spektrum-Verlag, 2008					
Anmerkungen: Ständige Anwesenheit ist erforderlich. Ein halber Tag pro Woche kann für andere Pflichtveranstaltungen genutzt werden.					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 325 (Blockpraktikum), 190 326 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekularbiologische und proteinbiochemische Untersuchungen zum plastidären Proteintransport</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: nein	B.A.: ja	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt					
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III:			
		FP II:			
M.Ed.: Prüfungsbereich					
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160 h	Selbststudium: 140 h	Dauer: 4 Wochen + Vor- und Nachbereitung			
Lehrbereich:		AG Molekularbiologie pflanzlicher Organellen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Schünemann</b>			
Teilnehmerzahl:		2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) und A-Modul im Bereich Molekularbiologie oder Biochemie			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung, 4 Wochen			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein <u>Seminarvortrag</u> über eine aktuelle Publikation und ein <u>Abschlussvortrag</u> über die Inhalte des Moduls (je 20 Minuten) erfolgreich gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls haben die Studierenden zentrale Techniken der Molekularbiologie und der Proteinbiochemie erlernt. Zudem erlangen die Studierenden einen Überblick über Proteinsortierungsmechanismen in pflanzlichen Organellen. Darüber hinaus können sie 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. Dieses Problem ist kompliziert, da bei der Zielsteuerung der Proteine zum Chloroplasten zwischen sechs Bestimmungsorten unterschieden werden muß (äußere und innere Hüllmembran, Intermembranraum, Stroma, Thylakoidmembran, Thylakoidlumen). Im Rahmen des S-Moduls werden die Studierenden Experimente zur Aufklärung dieser Mechanismen durchführen. Es werden verschiedene molekularbiologische und proteinchemische Techniken erlernt (z. B. Synthese von rekombinanten Proteinen durch Überexpression in Bakterien und in vitro Translation, Herstellung von Deletions- und Punktmutationskonstrukten verschiedener Proteine, yeast-two-hybrid System zur Analyse von Protein-Protein-Interaktionen, Proteinauftrennung durch FPLC).					
Literatur: Strasburger, Lehrbuch der Botanik, 36. Aufl., Spektrum-Verlag, 2008 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		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 328 (Blockpraktikum), 190 329 (Seminar)			
Titel:		<b>Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Spektroskopie</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt		Strukturbiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I/III: Biophysik, Biochemie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich					
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biophysik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Gerwert</b> , Kötting, Lübben			
Teilnehmerzahl:		8			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, sowie ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls Strategien der molekularen Biophysik hinsichtlich der spektroskopischen Analyse von Proteinen, Zellen oder Gewebe. Sie können diese Strategien für die Untersuchung von Proteinen, Zellen oder Gewebe anwenden, und Ergebnisse im aktuellen Forschungskontext diskutieren (Protokoll, Vortrag).</p>					
<p>Inhalt: Das S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine Vertiefung ihrer Kenntnisse in molekularer Biophysik unter Verwendung moderner spektroskopischer Methoden (Raman, FTIR, Laserspektroskopie). Hierzu werden kleinere Aufgaben aus laufenden Forschungsprojekten (Struktur-Funktionsbeziehungen von Makromolekülen) nach Absprache mit den Dozenten zur Bearbeitung ausgegeben.</p> <p>Die Themen können aus folgenden Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls ausgewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekulare Reaktionsmechanismen von Retinal-bindenden Proteinen (Bakteriorhodopsin, Rhodopsin)</li> <li>• Molekulare Reaktionsmechanismen von GTPasen</li> <li>• Struktur und Funktion redoxgetriebener Protonenpumpen (speziell der bakteriellen Cytochromoxidase)</li> <li>• Struktur-/Funktionsbeziehungen von Schwermetall-translozierenden ATPasen</li> <li>• Untersuchung von Zellen und Gewebe mit konfokaler Ramanmikroskopie oder FTIR-Mikroskopie</li> <li>• Untersuchung von Körperflüssigkeiten (Blut, Urin oder Liquor) mit FTIR-Spektroskopie</li> <li>• Analyse und Klassifikation spektraler und mikroskopischer Daten</li> </ul>					
Literatur: Aktuelle Literatur wird angegeben.					
Anmerkungen:					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 332 (Blockpraktikum), 190 333 (Seminar)			
Titel:		<b>Heterologe Expression, Reinigung und Charakterisierung pharmakologisch relevanter Membranproteine</b>			
Veranstaltungstyp:		Seminar, praktisches Arbeiten			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biotechnologie (rot, weiß oder grün)			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Biochemie, Biophysik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biophysik			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biophysik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Gerwert</b> , Hofmann, Kötting, Lübben			
Teilnehmerzahl:		10			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, sowie ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:  Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls Strategien der molekularen Biotechnologie hinsichtlich der Expression, Reinigung und funktionellen Analytik von pharmakologisch relevanten Membranproteine. Sie können diese Strategien für die Untersuchung eines Membranproteins anwenden, und Ergebnisse im funktionellen Forschungskontext diskutieren (Protokoll, Vortrag).</p>					
<p>Inhalt:  Das S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine Vertiefung ihrer Kenntnisse in Molekularer Biologie, Mikrobiologie, Biotechnologie, Bioinformatik und Biophysik.</p> <p>Ausgehend von der Kultivierung von Mikroorganismen (<i>Escherichia coli</i>, <i>Rhodobacter sphaeroides</i>, <i>Sulfolobus solfataricus</i> oder <i>Halobacterium salinarum</i>) im Maßstab bis 20 L unter Verwendung eines Fermentersystems werden Cytoplasmamembranen isoliert. Periphere Membranproteine werden aus der nichtpartikulären Fraktion gewonnen. Integrale Membranproteine werden durch Detergenzsolubilisierung extrahiert und mit Hilfe moderner FPLC-Apparaturen chromatographisch gereinigt.</p> <p>Die gereinigten Proteine werden mit biochemischen und biophysikalischen Methoden funktionell geprüft (Enzymaktivitäten, Bindung von Radioliganden), gegebenenfalls in die Lipidphase rekonstituiert und mit spektroskopischen Methoden charakterisiert (UV/VIS, Fluoreszenz, FT-IR).</p> <p>Zum Einsatz kommen außerdem Methoden der Genklonierung und ortsspezifischer Mutagenese.</p> <p>Derzeit werden folgende Themen angeboten:  Isolierung und Charakterisierung des <math>\beta</math>-adrenergen Rezeptors aus Ratte (ein GPCR)  von Bacteriorhodopsin aus <i>Halobacterium salinarum</i> (analog GPCR)  von bakteriellen Cu-ATPasen (homolog zur mutierten ATPase bei Menkes- und Wilson-Krankheit)  von bakteriellen ABC-Transportern (homolog zu Proteinen, die bei verschiedenen Humankrankheiten betroffen sind)  von kleinen und heterotrimeren G-Proteinen (Proto-Onkoproteine)</p> <p>Je nach Interesse kann eines der genannten Themen bearbeitet werden und der analytische Schwerpunkt auf unterschiedliche, im Lehrstuhl verfügbare Arbeitstechniken gelegt werden.</p>					
<p>Literatur:  Aktuelle Literatur wird angegeben.</p>					
<p>Anmerkungen:</p>					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 335 (Blockpraktikum), 190 336 (Seminar)			
Titel:		<b>Neurobiologische Methoden mit Bezug zum biotechnologischen / angewandten Einsatz</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie, Biotechnologie (rot)			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie, Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Molekulare Genetik, Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich					
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h	Selbststudium: 140/210 h	Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung			
Lehrbereich:		LS Tierphysiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Lübbert</b> , Andriske, Paris, Zhu			
Teilnehmerzahl:		3			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A, B.Sc) oder Immatrikulation im Master. Erfolgreiche Teilnahme am Aufbaumodul „Gen, Zelle, Organismus“ oder an anderen Veranstaltungen des Lehrstuhls			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Seminarraum ND 5/63, Mo., 01.04.2019, 9.00 Uhr s.t. Anmeldungen: Hr. Andriske, ND 5/126			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein abgezeichnetes <u>Protokoll</u> vorliegt und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) in englischer Sprache erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Am Ende ist der/die Studierende in der Lage selbstständig Versuchsplanungen und –dokumentationen zu erstellen. Ein Schwerpunkt liegt auf der Anfertigung von Protokollen, Vorträgen, Bearbeitung wissenschaftlicher Primärliteratur und Vermittlung der Bewertungs- und Interpretationskriterien in wissenschaftlichen Vorträgen.</p> <p>Im Verlauf der Veranstaltung erwirbt der/die Studierende je nach Themenschwerpunkt molekularbiologische, biochemische und anatomische Grundtechniken und Kenntnisse. Neben der Arbeit im Team steht die Erweiterung der praktischen (<i>in-situ</i> Hybridisierung, Grundlagen der Zellkultur) und theoretischen (z.B. Computergestützte Analysen) experimentellen Fähigkeiten bei selbstständiger Versuchsdurchführung im Vordergrund.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Das Spezialmodul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtung der Neurobiologie unter besonderer Berücksichtigung biotechnologischer Aspekte. Dabei soll jede(r) Teilnehmer(in) unter Betreuung ein eigenständiges Projekt mit einem individuellen Arbeits- und Aufgabenprogramm bewältigen. Je nach Projekt können die folgenden Arbeitsmethoden zur Anwendung kommen: Isolierung von DNA, RNA und Proteinen, Klonierung, PCR-Techniken, radioaktive Nachweismethoden für Southern-, Western- und/oder Northern-Blotting, Genexpressionsanalyse; Zellkultur / Restriktionsanalyse, DNA-Sequenzierung / Rechner-gestützte Analyse / Datenbanken / Internet / <i>in-situ</i> Hybridisierung</p> <p>Modifizierte Versionen dieser Techniken werden auch in anderen Blöcken vermittelt; daher bemühen wir uns - aufbauend auf vorhandene Kenntnisse - die Projekte so zu gestalten, dass der Ausbau vorhandener Erfahrungen oder das Erlernen neuer Techniken möglich ist.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Fachliteratur wird ausgegeben</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich.</p>					

<b>Spezialmodul</b>	<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:	190 338 (Blockpraktikum), 190 339 (Seminar)			
Titel:	<b>Charakterisierung von Rezeptoren und Enzymen verschiedener Signaltransduktionskaskaden</b>			
Veranstaltungstyp:	Blockpraktikum			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: nein	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt	Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen	FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage	FP II: Molekulare Genetik			
M.Ed.: Prüfungsbereich				
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden	Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h	Selbststudium: 210 h	Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	Bayer AG, Wuppertal			
Name der/des Dozent/innen:	<b>Wunder</b>			
Teilnehmerzahl:	1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:	Immatrikulation im M.Sc., Aufbau- oder Spezialmodul mit zellbiologischem oder tierphysiologischem Inhalt.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	n. V., Anmeldung: Frank.Wunder@bayer.com			
Beginn und Ende:	n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über erweiterte theoretische und experimentelle Kenntnisse aus folgenden Bereichen: allgemeine zellbiologische und molekularbiologische Methoden, Lumineszenz- und Fluoreszenzmessungen, Reporterassays				
Inhalt: Die kardiovaskulären und olfaktorischen Signaltransduktionskaskaden sind komplexe Proteinnetzwerke, deren genaue Komposition noch nicht vollständig aufgeklärt ist. Neu identifizierte Proteine sollen durch rekombinante Expression in Reporterzelllinien und ggf. biochemisch näher charakterisiert werden. Die Untersuchungen werden mit Hilfe von Lumineszenz- und/oder Fluoreszenzmessungen durchgeführt.				
Literatur: Aktuelle Literatur wird ausgegeben.				
Anmerkungen:				

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 340 (Blockpraktikum), 190 341 (Seminar)			
Titel:		<b>Geruchsverarbeitung der Taufliede: vom Gen zum Verhalten</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Molekulare Genetik, Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Genetik			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Zellphysiologie, AG Sinnesphysiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Störtkuhl</b>			
Teilnehmerzahl:		2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V., ND 4/30			
Beginn und Ende:		n.V., 4 bzw. 6 Wochen ganztägig			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach 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. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Genetik: Einführung in die Morphologie des Gehirns von Drosophila insbesondere des Geruchsystems Nachweisverfahren zur Darstellung neuronales Strukturen im larvalen und adulten ZNS</li> <li>2. Gal-4 System Ansetzen von Kreuzungen und Einführung in das Gal4 System als moderne neurogenetische Methode Anfertigung von Präparaten zur Konfokalmikroskopie und Elektrophysiologie</li> <li>3. Elektrophysiologie Durchführung von elektrophysiologischen Messungen an der Antenne sowie der Vermittlung der entsprechenden Grundlagen.</li> <li>4. Verhalten Einführung in das geruchbedingte Verhalten und genetisch bedingte Verhaltensänderung. Durchführung eines Verhaltenstests (Trap assay, T-maze assay)</li> </ol>					
Literatur: Es wird während des Praktikums auf Primärliteratur hingewiesen.					
Anmerkungen: Es werden Kenntnisse aus dem Bereiche der eukaryontischen Genetik am Beispiel des Modells Drosophila melanogaster vorausgesetzt. Die Mitarbeit an aktuellen Projekten in der Arbeitsgruppe wird gewünscht. Die Teilnahme am vorhergehenden A-Modul wäre daher wünschenswert.					

Spezialmodul		Nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 343 (Blockpraktikum) 190 344 (Seminar)			
Titel:		<b>Neuroökologie und funktionelle Genetik</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Übungen, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.:Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h	Selbststudium: 210 h	Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung			
Lehrbereich:		Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Tollrian, Weiss</b>			
Teilnehmerzahl:		max. 10			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Prüfungsmodalitäten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> (Laborprotokoll und S-Modul-Bericht) eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Prinzipien der Populationsgenetik und Phylogenie</li> <li>• Anwendungsgebiete, Vor- und Nachteile unterschiedlicher molekularer Marker (Microsatelliten, AFLP, RAPD, ISSR, RFLP, SNPs, DNA Sequenzierung)</li> <li>• Vor- und Nachteile unterschiedlicher Analyseverfahren (summary statistics, Maximum Likelihood, Bayes)</li> <li>• Selbständiges Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten aus aktuellen Forschungsthemen am Lehrstuhl</li> </ul>					
Inhalt: <p>Die Studierende arbeiten selbstständig bzw. in Kleingruppen an einem aktuellen Forschungsprojekt des Lehrstuhls für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere mit und untersuchen eine eigene Fragestellung, die sich mit speziellen Aspekten der Populationsgenetik, Phylogeographie und Phylogenie beschäftigt (z.B. Evolution der Crustacea des Südpolarmeeres, ausgewählte Weichkorallen im Roten Meer, heimische Schwarmfischarten, Daphnia pulex, Muster der Rekolonisation Europas nach der letzten Eiszeit). 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.</p> <p>Der Schwerpunkt liegt dabei in der Erhebung, Analyse und Auswertung von DNA Sequenzdaten und Mikrosatelliten Allelenden.</p>					
Literatur: <p>Coyne, J. A., and H.A. Orr. 2004. Speciation. Sinauer Associates, Inc..  Futuyma, D. 1998. Evolutionary Biology. Sinauer Associates Inc..  Hartl, D. L., and A.G. Clarke. 1997. Principles of population genetics. Sinauer Associates.  Li, W. 1997. Molecular evolution. .  Schlötterer, C. 2004. The evolution of molecular markers - just a matter of fashion. Nature Reviews Genetics <b>5</b>: 63-69.  Selkoe, K., and R.J. Toonen. 2006. Microsatellites for Ecologists: A practical guide to using and evaluating microsatellite markers. Ecology Letters <b>9</b>: 615-629.</p> <p>Weitere Literatur wird bekannt gegeben</p>					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 355 (Blockpraktikum), 190 356 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekulare Physiologie neuronaler Rezeptoren</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie, Biotechnologie (rot)			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie, Strukturbioogie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		NG Zelluläre Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Reiner</b>			
Teilnehmerzahl:		1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB oder Immatrikulation im Masterstudiengang sowie erfolgreiche Teilnahme an einem A-Modul mit molekularbiologischen, biochemischen/biophysikalischen oder zellbiologischen Inhalten.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		wird bekanntgegeben Anmeldung: Hr. Reiner, ND 5/29			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> vorliegt, die gesammelten Daten hinterlegt wurden und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) in englischer Sprache gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Anhand eines individuellen, experimentellen und praxisnahen Projektes werden die Teilnehmer/innen an die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen herangeführt. Dabei soll insbesondere die Planung, eigenständige Durchführung, Dokumentation und Bewertung von Experimenten erlernt werden. Neben der Auseinandersetzung mit Primärliteratur sollen die Studierenden das Projekt in Form eines Vortrags präsentieren und in einer schriftlichen Arbeit, die in ihrer äußeren Form an eine Masterarbeit angelehnt ist, zusammenfassen.</p> <p>Je nach Themenschwerpunkt erwirbt der/die Studierende im Verlauf des Moduls molekularbiologische, biochemische und biophysikalisch-spektroskopische Techniken und Kenntnisse.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Im Rahmen des Forschungsschwerpunktes der Nachwuchsgruppe Zelluläre Neurobiologie werden molekulare und zelluläre Mechanismen der synaptischen Signalleitung untersucht. Dabei nutzen wir u.a. chemisch-optogenetische Methoden, um mechanistische und pharmakologische Aspekte von neurotransmitter-gesteuerten Rezeptoren zu untersuchen.</p> <p>Die Thematik wird unter Berücksichtigung der Interessen und Vorkenntnisse der/des Studierenden festgelegt. Dabei können folgende Techniken zur Anwendung kommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekularbiologische Techniken (mikrobiologisches Arbeiten, PCR, Gelelektrophorese, Klonierung)</li> <li>• Proteinreinigung und biochemische Charakterisierung (Expression, Einbau unnatürlicher Aminosäuren, Chromatographie, SDS-PAGE, Western-Blot)</li> <li>• Spektroskopische Untersuchungen und Bindungsstudien</li> </ul>					
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Fachliteratur wird zur Vorbereitung angegeben.</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 358 (Blockpraktikum), 190 359 (Seminar)			
Titel:		<b>Methoden der Zellulären Neurobiologie</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		NG Zelluläre Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Reiner</b>			
Teilnehmerzahl:		1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB oder Immatrikulation im Masterstudiengang sowie erfolgreiche Teilnahme an einem A-Modul mit molekularbiologischen, zellbiologischen oder neurobiologischen Inhalten.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		wird bekanntgegeben Anmeldung: Hr. Reiner, ND 5/29			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> vorliegt, die gesammelten Daten hinterlegt wurden und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) in englischer Sprache gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Anhand eines praxisnahen, experimentellen Projektes werden die Teilnehmer/innen an die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen herangeführt. Dabei soll insbesondere die Planung, eigenständige Durchführung, Dokumentation und Bewertung von Experimenten erlernt werden. Neben der Auseinandersetzung mit Primärliteratur sollen die Studierenden das Projekt in Form eines Vortrags präsentieren und in einer schriftlichen Arbeit, die in ihrer äußeren Form an eine Masterarbeit angelehnt ist, zusammenfassen.</p> <p>Je nach individuellem Themenschwerpunkt erlernt der/die Studierende im Verlauf des Moduls molekularbiologische, zellbiologische, mikroskopische oder elektrophysiologische Techniken.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Im Rahmen des Forschungsschwerpunktes der Nachwuchsgruppe Zelluläre Neurobiologie werden molekulare und zelluläre Mechanismen der synaptischen Signalleitung untersucht. Dabei nutzen wir u.a. chemisch-optogenetische Methoden, um die Funktion von neurotransmitter-gesteuerten Rezeptoren zu untersuchen.</p> <p>Die Thematik wird unter Berücksichtigung der Interessen und Vorkenntnisse der/des Studierenden festgelegt. Dabei können folgende Techniken zur Anwendung kommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekularbiologische Techniken (mikrobiologisches Arbeiten, PCR, Gelelektrophorese, Klonierung)</li> <li>• Zellkultur und heterologe Expression von neurotransmitter-gesteuerten Rezeptoren</li> <li>• Fluoreszenzmikroskopie und Elektrophysiologie (<i>patch-clamp</i>) in Kombination mit optischer Stimulation</li> </ul>					
<p>Literatur:</p> <p>Cellular and Molecular Neurophysiology, Constance Hammond, Academic Press</p> <p>Weitere aktuelle Fachliteratur wird zur Vorbereitung angegeben.</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich.</p>					

Spezialmodul		Nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190360 (Blockpraktikum), 190361 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekulare und konventionelle Genetik mit Hyphenpilzen</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Molekulare Genetik			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik, Genetik			
SWS: 18	CP: 15	Workload: Stunden 450		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 3 Tage wöchentlich + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AK Allgemeine und Molekulare Botanik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Kück</b> , Stein, Teichert			
Teilnehmerzahl:		Nach Absprache			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Für dieses S-Modul werden bevorzugt Kandidaten ausgewählt, die genetische Vorkenntnisse besitzen und auch Interesse zeigen, Tetradenanalysen bei Arten der Gattungen <i>Sordaria</i> durchzuführen			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, ein <u>Literatur-Seminarvortrag</u> (20 Minuten) sowie ein <u>Ergebnis-Abschlussvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten wurden und die <u>Abschlussprüfung</u> (30 Minuten mündlich) bestanden wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Abschluss des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der molekularen konventionellen Genetik von Hyphenpilzen verfügen (mündliche Prfg.). Gleichzeitig lernen die Teilnehmer/innen, zentrale Methoden und Arbeitstechniken der Molekulargenetik anzuwenden und Versuchsergebnisse wissenschaftlich zu dokumentieren (Protokoll). Ebenso werden sie statistische Methoden anwenden, um Ergebnisse der konventionellen Genetik auszuwerten.					
Inhalt: Dieses S-Modul wird als Projektstudium durchgeführt. In dem Modul sollen die Studenten Mutanten des Hyphenpilzes <i>Sordaria macrospora</i> für genetische Kreuzungen und nachfolgende molekulare Analysen nutzen.  1) Konventionelle Kreuzung um Repressorgene zu charakterisieren 2) Molekulargenetische Charakterisierung von Ascosporeisolationen von <i>Sordaria macrospora</i>  Es werden u.a. folgende Techniken eingesetzt: - Tetradenanalyse und statistische Auswertung - PCR-Amplifikationen ( <u>P</u> olymerase <u>C</u> hain <u>R</u> eaction) - Auswertung von Nukleinsäure- und Proteinsequenzen					
Literatur & Hintergrundwissen: U Kück (Hrsg.) Praktikum der Molekulargenetik. Springer Verlag, Heidelberg (2005) U. Kück, M. Nowrousian, B. Hoff, I. Engh: Schimmelpilze. Springer Verlag, Heidelberg (2009) Fachliteratur wird themenspezifisch vor Beginn des Moduls mitgeteilt.					
Anmerkungen: Dieses Modul erfordert ständige Anwesenheit.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 363 (Blockpraktikum), 190 364 (Seminar)			
Titel:		<b>Methoden der Neurobiologie und Tierphysiologie</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie, Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Molekulare Genetik, Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Tierphysiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Lübbert</b> , Andriske, Paris, Zhu			
Teilnehmerzahl:		3			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A, B.Sc) oder Immatrikulation im Master. Erfolgreiche Teilnahme am Aufbaumodul „Gen, Zelle, Organismus“ oder an anderen Veranstaltungen des Lehrstuhls.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Seminarraum ND 5/63, Mo., 01.04.2019, 9.00 Uhr s.t. Anmeldungen: Hr. Andriske, ND 5/126			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein abgezeichnetes <u>Protokoll</u> vorliegt und ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) in englischer Sprache erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Am Ende ist der/die Studierende in der Lage selbstständig Versuchsplanungen und –dokumentationen zu erstellen. Ein Schwerpunkt liegt auf der Anfertigung von Protokollen, Vorträgen, Bearbeitung wissenschaftlicher Primärliteratur und Vermittlung der Bewertungs- und Interpretationskriterien in wissenschaftlichen Vorträgen.</p> <p>Im Verlauf der Veranstaltung erwirbt der/die Studierende je nach Themenschwerpunkt molekularbiologische, biochemische und anatomische Grundtechniken und Kenntnisse. Neben der Arbeit im Team steht die Erweiterung der praktischen (<i>in-situ</i> Hybridisierung, Grundlagen der Zellkultur) und theoretischen (z.B. Computergestützte Analysen) experimentellen Fähigkeiten bei selbstständiger Versuchsdurchführung im Vordergrund.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Das Spezialmodul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtung der Neurobiologie unter besonderer Berücksichtigung biotechnologischer Aspekte. Dabei soll jede(r) Teilnehmer(in) unter Betreuung ein eigenständiges Projekt mit einem individuellen Arbeits- und Aufgabenprogramm bewältigen. Je nach Projekt können die folgenden Arbeitsmethoden zur Anwendung kommen:</p> <p>Isolierung von DNA, RNA und Proteinen, Klonierung, PCR-Techniken, radioaktive Nachweismethoden für Southern-, Western- und/oder Northern-Blotting, Genexpressionsanalyse; Zellkultur / Restriktionsanalyse, DNA-Sequenzierung / Rechner-gestützte Analyse / Datenbanken / Internet / <i>in-situ</i> Hybridisierung</p> <p>Modifizierte Versionen dieser Techniken werden auch in anderen Blöcken vermittelt; daher bemühen wir uns - aufbauend auf vorhandene Kenntnisse - die Projekte so zu gestalten, dass der Ausbau vorhandener Erfahrungen oder das Erlernen neuer Techniken möglich ist.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Fachliteratur wird ausgegeben</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 366 (Blockpraktikum), 190 367 (Seminar)			
Titel:		<b>Neurobiologie I</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zellbiologie, Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie, Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Herlitze</b> , Hellinger, Kruse, Mark, Spoida			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Aufbaumodul im Bereich des Lehrstuhls			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas <u>aktiv</u> bei einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl <u>mitarbeiten</u> und die Ergebnisse ihrer Arbeit in einem <u>Protokoll</u> dokumentieren und einen <u>Seminarvortrag</u> (20 min plus Diskussion) über ausgewählte aktuelle Veröffentlichungen halten.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>In dem Spezialmodul wird vermittelt, wie eine neurophysiologische Fragestellung experimentell untersucht wird. Dabei lernen die Studierenden die Planung, den Aufbau und die Durchführung der Experimente. Nach dem Modul werden sie befähigt sein, erhobene Daten zu bewerten, das Experiment in einem Protokoll schriftlich zu dokumentieren und die Ergebnisse ggf. für eine Veröffentlichung aufzuarbeiten. Durch die Vorstellung englischer Originalarbeiten in einem englischsprachigen Seminarvortrag üben sie die mündliche Kommunikation wissenschaftlicher Ergebnisse.</p>					
Inhalt:					
<p>Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen des Lehrstuhls. Wahlweise werden 4 Versuchseinheiten mit je 2 Plätzen angeboten</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charakterisierung von G-Protein-gekoppelten Rezeptoren (GPCRs) (Herlitze, Spoida)</li> <li>2. Physiologische Untersuchungen zum motorischen Lernen (Mark)</li> <li>3. In vivo Charakterisierung cerebellärer Neurone der Maus (Kruse)</li> <li>4. Biolumineszenz bei Fischen (Hellinger)</li> </ol>					
Literatur:					
Aktuelle Literatur wird ausgegeben.					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 368 (Blockpraktikum), 190 369 (Seminar)			
Titel:		<b>Anatomie und Entwicklung des Rückenmarks</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zellbiologie, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Entwicklungsbiologie, Molekulare Genetik, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereiche		Zellbiologie, Genetik			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Molekulare Zellbiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Wiese</b>			
Teilnehmerzahl:		2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Teilnahme am A-Modul (Faissner / Wiese) oder vergleichbares.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		6-wöchiges Praktikum im laufenden Semester oder in der vorlesungsfreien Zeit			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht sowie ein <u>Literatur- und ein Ergebnsvortrag</u> geleistet wurden.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Anleitung zum selbstständigen molekularbiologischen Arbeiten wie Transfektion, Klonieren, Exprimieren, Westernblot, Immunhistochemie. Zellkulturtechniken, wie Halten von Zelllinien in Dauerkultur, Präparation von Stammzellen und primären Zellen aus dem Rückenmark oder dem Gehirn. Histologische Techniken wie das Anfertigen von Schnittpräparaten. Anatomie und Entwicklung des Rückenmarks. Erkrankungen des motorischen Systems. Die erhaltenen Ergebnisse sollen verschriftlicht werden (Protokoll). Im Rahmen des Seminars soll ein Vortrag zu aktuellen Forschungsergebnissen (Literaturvortrag) sowie ein Vortrag zu den eigenen Ergebnissen gehalten werden (Abschlussvortrag).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Im Rahmen des Schwerpunkts der Forschungsaktivitäten der AG Molekulare Zellbiologie sollen histologische Techniken und auch zellbiologische Techniken erlernt werden, die zum Forschungsgebiet Entwicklung des Rückenmarks auch im weiteren Sinne gehören. Innerhalb der Arbeitsgruppe beschäftigen wir uns mit Matrixmolekülen, die Überleben von Nervenzellen des Rückenmarks fördern oder verhindern..</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Principle of Neural Sciences, E.R. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessell (Hrsg.), Academic Press, 5<sup>th</sup> Ed. 2013  Neurowissenschaften, M.F. Bear, B.W. Connors, M.A. Paradiso. 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2009  Alberts Bray Hopkin Johnson Lewis Raff Roberts Walter, Lehrbuch der molekularen Zellbiologie 3. Auflage  ISBN 3-527-31160-2</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Es handelt sich um ein Laborpraktikum, bei dem an aktuellen Forschungen mitgeforscht wird.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 370 (Praktikum), 190 371 (Seminar)			
Titel:		<b>Überleben und Axonwachstum von Neuronen</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktikum, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zellbiologie, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage.		FP II: Entwicklungsbiologie, Molekulare Genetik, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereiche		Zellbiologie, Genetik			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Molekulare Zellbiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Wiese</b>			
Teilnehmerzahl:		2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master, Teilnahme am A-Modul (Faissner / Wiese) oder vergleichbar.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		6-wöchiges Praktikum im laufenden Semester oder in der vorlesungsfreien Zeit			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht sowie ein <u>Literatur-</u> und ein <u>Ergebnisvortrag</u> geleistet wurden.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>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).</p>					
Inhalt:					
<p>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.</p>					
Literatur:					
<p>Principle of Neural Sciences, E.R. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessell (Hrsg.), Academic Press, 5<sup>th</sup> Ed. 2013  Neurowissenschaften, M.F. Bear, B.W. Connors, M.A. Paradiso. 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2009  Alberts Bray Hopkin Johnson Lewis Raff Roberts Walter, Lehrbuch der molekularen Zellbiologie 3. Auflage ISBN 3-527-31160-2</p>					
Anmerkungen:					
Es handelt sich um ein Laborpraktikum, bei dem an aktuellen Forschungen mitgeforscht wird.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 373 (Blockpraktikum), 190 238 und 190 384 (Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		<b>Neuron-Glia Interaktionen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.:nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt:		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich					
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner</b> , Theocharidis, Roll, Wegrzyn			
Teilnehmerzahl:		1-2 pro Kurs			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master und ein Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Mikrobiologie oder Biochemie, sowie Teilnahme an einer Vorlesung in Zellbiologie und/oder Neurowissenschaften.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung, 6 Wochen ganztägig			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein <u>Abschlussvortrag</u> (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über die Interaktionen von Neuronen und Gliazellen während der Entwicklung und Reifung des zentralen Nervensystems haben. Die Teilnehmer 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:					
Innerhalb des S-Moduls soll das Arbeiten mit zellbiologischen und molekularbiologischen Methoden im Rahmen von zell- und entwicklungsbiologische Fragestellungen vermittelt werden. Im Mittelpunkt des Praktikums steht dabei die Glykoprotein-vermittelte Interaktion von Neuronen und Astrozyten des zentralen Nervensystems. Es werden wissenschaftliche Fragestellungen der aktuellen Forschung bearbeitet. In Abhängigkeit vom Projektschwerpunkt sollen ein oder mehrere der folgenden Methoden erlernt und selbständig angewendet werden: Immunocytochemie, Immunhistochemie, RT-PCR, Anlegen von Zellkulturen aus primärem Gewebe, Ko-Kultivierung von Neuronen und Astrozyten, Lasermikroskopie und Videomikroskopie					
Literatur:					
1) Squire, Berg, Bloom, du Lac, Ghosh and Spitzer. Fundamental Neuroscience 2) Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell 3) Fachliteratur nach Absprache					
Anmerkungen:					
Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 374 (Blockpraktikum), 190 238 und 190 384 (Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		<b>Transkriptionsfaktoren und Regulation neuraler Stammzellen</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, praktisches Arbeiten im Labor			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner</b> , Theocharidis, Schaberg			
Teilnehmerzahl:		1-2 pro Kurs			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Physiologie, Mikrobiologie, Biochemie oder Zoologie, sowie Teilnahme an einer Vorlesung in Zellbiologie und/oder Neurowissenschaften.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Sprechstunden Faissner (NDEF 05/593), Theocharidis (NDEF 05/340), n. Vereinbarung.			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung, 6 Wochen ganztägig, Seminare gemäß den Terminen der Reihe.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein <u>Abschlussvortrag</u> (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über die Regulation der Genexpression neuraler Stammzellen und die Funktionen und Interaktionen extrazellulärer Matrixmoleküle haben. 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 Modul befasst sich mit den molekularen Grundlagen der Genregulation neuraler Stammzellen. Im Zentrum stehen hierbei der Einfluss der Extrazellulärmatrix des sich entwickelnden Nervensystems und die Regulation von Matrixproteinen. Themen sind u.a. die Primärkultur von Stammzellen des Nervensystems und deren immunocytochemische und molekularbiologische Analyse. Es werden Expressionsstudien und gentechnische Manipulationen durchgeführt. Außerdem werden histochemische Untersuchungen und Gewebeanalysen des sich entwickelnden Nervensystems und neuraler Stammzellnischen durchgeführt. Dabei stehen Transkriptionsfaktoren der neuralen Entwicklung und Proteine der extrazellulären Matrix im Vordergrund. Methoden: Präparation von neuralem Gewebe, Anlegen von Zellkulturen, Videomikroskopie, Immunocytochemie mit Anwendung von Fluoreszenztechniken, RT-PCR, Western Blot, in situ Hybridisierung, Immunhistochemie, Dot Blot in vitro Hybridisierung, Southern Blot, Chromatinimmunpräzipitation, Dual-Luciferase Promotorbindungsstudien, Klonierung, Plasmid-Aufreinigung, Transfektion					
Literatur: 1) Squire, Bloom, McConnel, Roberts, Spitzer, Zigmond. Fundamental Neuroscience., Academic Press. 2) Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell. 3) diverse Forschungs- und Übersichtsartikel zur Thematik, nach Vereinbarung					
Anmerkungen: Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 375 (Blockpraktikum), 190 238 und 190 384 (Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		<b>Untersuchung der extrazellulären Matrix im visuellen System</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, praktisches Arbeiten im Labor			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I/III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: WS und SS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner</b> , Reinhard, Müller-Bühl, Wiemann			
Teilnehmerzahl:		2 pro Kurs			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master und ein Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Physiologie oder Zoologie, sowie Teilnahme an einer Vorlesung in Zellbiologie und/oder Neurowissenschaften.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Sprechstunden Faissner (NDEF 05/593), Reinhard (NDEF 05/342), n. V.			
Beginn und Ende:		n. V., 6 Wochen ganztägig Seminare gemäß den Terminen der Reihe			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein <u>Abschlussvortrag</u> (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
<b>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</b>					
Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über das visuelle System der Säuger sowie die Stammzellbiologie des Auges haben. Weiterhin werden die Studierenden Erkenntnisse zur Rolle der extrazellulären Matrix (EZM) bei der Re- und Degeneration von Retina und Sehnerv erlangen. Ein Fokus liegt auf Erkrankungen des Auges, insbesondere der Retina. Die Teilnehmer erlernen zentrale Arbeitstechniken der Zell- und Molekularbiologie sowie immunhisto- und -cytochemische Methoden. Sie werden angeleitet, Versuche selbstständig zu erarbeiten und durchzuführen. Sie lernen, die erlernten Inhalte in komprimierter Form darzustellen und in ein größeres Wissensgebiet einzuordnen (Abschlussvortrag) und zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und wissenschaftliche Sachverhalte zu präsentieren (Vorträge).					
<b>Inhalt:</b>					
Das Praktikum konzentriert sich auf die Untersuchung der EZM im visuellen System. In Abhängigkeit vom Projekt und der experimentellen Fragestellung sollen ein oder mehrere der folgenden Methoden erlernt und selbstständig angewendet werden: Immunzytochemie, Immunhistochemie, RTq-PCR, <i>in situ</i> Hybridisierung, Western Blot, Klonierung, Zellkulturtechniken.					
Literatur:					
1) Squire, Bloom, McConnel, Roberts, Spitzer, Zigmond. Fundamental Neuroscience. 2) Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell.					
Anmerkungen:					
Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 377 (Blockpraktikum), 190 238 und 190 384(Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		<b>Neurale Stammzellen und gliale Progenitoren</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, praktisches Arbeiten im Labor			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Lehrbereich:		LS Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner</b> , Reinhard, Theocharidis, Bauch, Bres, Roll, Romeo, Schaberg, Schäfer, Glotzbach			
Teilnehmerzahl:		2 pro Kurs			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master und ein Aufbauomodul in Zell- oder Neurobiologie, Physiologie oder Zoologie, sowie Teilnahme an einer Vorlesung in Zellbiologie und/oder Neurowissenschaften.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Sprechstunden Faissner (NDEF 05/593), n. Vereinbarung			
Beginn und Ende:		n. Vereinbarung, 6 Wochen ganztägig Seminare gemäß den Terminen der Reihe			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein <u>Abschlussvortrag</u> (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über die Entstehung des Zentralen Nervensystems aus neuronalen Stammzellen haben. Die Teilnehmer 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: Im zentralen Nervensystem (ZNS) entstehen alle Zelltypen, also Neurone, Astrozyten und Oligodendrozyten, aus neuronalen Stammzellen. Diese treten als erste neurale Zellen während der Embryonalentwicklung auf und bilden in zeitlich und räumlich distinkten Abläufen die unterschiedlichen Zellen des Nervensystems aus. Verschiedene ZNS-Regionen, wie das Gehirn, das Rückenmark und auch die Retina des Auges enthalten Stammzellen, die auf individuelle Weise in diesen Systemen analysiert werden können. Im adulten Gehirn bleiben Stammzellen in speziellen Nischen erhalten und sie werden in pathogenen Situationen, wie Verletzungen oder Tumoren, wieder aktiviert. Wir erforschen, wie durch Stammzellen und ihre Abkömmlinge das Nervensystem entsteht, wie sich adulte Stammzellen verhalten, was bei Läsionen oder Tumoren passiert und wie diese Prozesse von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst werden. Dabei spielen der Einfluss des Matrisoms sowie Interaktionen von Zellen mit ihrer Umgebung eine wichtige Rolle. In den S-Modulen werden die Studierenden individuell an aktuellen Forschungsthemen mitarbeiten und grundlegende Techniken zur Erforschung von Stammzellen erlernen. Dazu gehören unter anderem Zellkulturen, Immunocyto- und Immunhistochemie, sowie molekularbiologische und proteinbiochemische Methoden, die je nach Projektinhalt angewendet und ergänzt werden können.					
Literatur: 1) Squire, Bloom, McConnel, Roberts, Spitzer, Zigmond. Fundamental Neuroscience, Academic Press 2) Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell, Garland Science Publishers 3) Kettenmann, Ransom (Eds.) Neuroglia, Oxford University Press 4) Fawcett, Rosser, Dunnet (Eds.). Brain Damage, Brain Repair, Oxford University Press					
Anmerkungen: Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 378 (Blockpraktikum), 190 238 und 190 384 (Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		<b>Signaltransduktion und GTPasen</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, praktisches Arbeiten im Labor			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie, Biotechnologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Lehrbereich:		LS Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner</b> , Reinhard, Bauch, Bres, Romeo, Schäfer			
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. Vereinbarung			
Beginn und Ende:		n. Vereinbarung, 6 Wochen ganztägig Seminare gemäß den Terminen der Reihe			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein <u>Abschlussvortrag</u> (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über die Signaltransduktion in Zellen des Zentralen Nervensystems und daran beteiligte GTPasen und deren Interaktionspartner haben. 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).</p>					
Inhalt:					
<p>Das Praktikum beschäftigt sich mit der Signaltransduktion und deren Kontrolle durch Protein-Tyrosin-Phosphatasen und GTPasen. Hierbei ist das Hauptaugenmerk besonders auf deren Rolle in der Entwicklung des ZNS und der Entstehung und dem Fortschreiten von Erkrankungen gerichtet. Neben dem Guanin-Nukleotid-Austauschfaktor Vav3 und der Protein-Tyrosin-Phosphatase Meg2 beschäftigt sich ein weiteres Projekt mit der Bedeutung der GTPasen der Rho-Familie für die Tumorbologie und den Bereich der Tumorstammzellen.</p> <p>In diesem Modul finden verschiedenste Methoden Anwendung. So werden z.B. Studien an Zelllinien, Primärzellen, aber auch an transgenen Knock-out-Tieren durchgeführt. Hierbei finden neben molekularbiologischen und proteinbiochemischen Techniken auch Aktivitätsassays und Immuncyto- als auch Immunhistochemie Anwendung.</p>					
Literatur:					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Squire, Bloom, McConnel, Roberts, Spitzer, Zigmond. Fundamental Neuroscience, Academic Press</li> <li>2) Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell.</li> <li>3) Forschungs- und Übersichtsartikel nach Vereinbarung</li> </ol>					
Anmerkungen:					
Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 381 (Blockpraktikum), 190 238 und 190 384 (Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		<b>Biotechnologische Methoden der molekularen Neurobiologie</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, praktisches Arbeiten im Labor			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie, Biotechnologie (rot)			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zellbiologie FP II: Neurobiologie, Humanbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Lehrbereich:		LS Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner</b> , Reinhard, Theocharidis, Bauch, Müller-Bühl, Wiemann, Glotzbach			
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. Vereinbarung			
Beginn und Ende:		n. Vereinbarung, 6 Wochen ganztägig Seminare gemäß den Terminen der Reihe			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein <u>Abschlussvortrag</u> (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über die molekularbiologischen Grundlagen der Entwicklung des Nervensystems haben und zentrale Techniken der Biotechnologie erlernen. 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 Modul befasst sich mit den molekularen Grundlagen der Entwicklungsneurobiologie. Unter Anwendung molekularbiologischer und biotechnologischer Methoden sollen verschiedene Aspekte der zellulären und molekularen Neurobiologie aufgeklärt werden. Ziele sind die Herstellung von molekulargenetisch erzeugten Expressionskonstrukten und die rekombinante Expression von Proteinen zum Einsatz in Zellkulturen und proteinbiochemischen Analyseverfahren. Außerdem werden primäre Zellen und Zelllinien genetisch manipuliert und die molekularbiologischen und zellbiologischen Effekte untersucht. Anhand konkreter Beispiele werden Techniken der Bioinformatik in Form von Datenbank-Analysen und Sequenzabgleichen durchgeführt. Die eigenständige Erarbeitung und Durchführung von Klonierungsstrategien wird erlernt und gefördert.					
Methoden: RT-PCR, Klonierung, Plasmid-Aufreinigung, Transfektion, Proteinexpression, Western Blot, in situ Hybridisierung, Chromatinimmunpräzipitation, Dual-Luciferase-Promotorbindungsstudien, Immunocyto-/Immunhistochemie					
Literatur:					
1) Squire, Bloom, McConnel, Roberts, Spitzer, Zigmond. Fundamental Neuroscience, Academic Press 2) Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell. 3) Forschungs- und Übersichtsartikel nach Vereinbarung 4) Der Experimentator: Molekularbiologie/Genomics & Proteinbiochemie/Proteomics					
Anmerkungen:					
Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 382 (Blockpraktikum), 190 238 und 190 384 (Soft-Skill-Seminare)			
Titel:		<b>Tumor-Stammzellen und Biologie glialer Tumorzellen</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, praktisches Arbeiten im Labor			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Zellmorphologie & Molekulare Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Faissner</b> , Reinhard, Theocharidis, Roll			
Teilnehmerzahl:		2 pro Kurs			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Physiologie oder Zoologie, sowie Teilnahme an einer Vorlesung in Zellbiologie und/oder Neurowissenschaften.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Sprechstunden Faissner (NDEF 05/593), n. Vereinbarung.			
Beginn und Ende:		n. Vereinbarung, 6 Wochen gtg., Seminare gemäß den Terminen der Reihe.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> und das gesammelte Datenmaterial vollständig abgegeben und ein <u>Seminarvortrag</u> (ca. 20 min) zu aktueller Fachliteratur sowie ein <u>Abschlussvortrag</u> (ca. 15 min) gehalten wurden. Das Modul wird nicht benotet.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über die Biologie humaner glialer Tumore und über Tumorstammzellen haben. Die Teilnehmer 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).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Das Praktikum konzentriert sich auf die Untersuchung zellulärer und molekularer Aspekte der Tumorbildung im Nervensystem. Es verwendet u.a. die Kultur glialer Tumorzelllinien, die Immunzytologie definierter neuraler Antigene der Extrazellulärmatrix und des Zytoskeletts, die Verwendung von Immunfluoreszenztechniken und der Laser Scanning Mikroskopie, immunologische Studien an Tumorzelllinien, Untersuchungen zur EZM von Primärtumoren (in Kooperation), Untersuchung der Regulation von neuraler EZM in Tumorzellen durch Zytokine mittels ELISA und Western blot, Profiling von Rezeptorgen in Tumorzellsystemen, Analyse der Integrine, PTPs sowie EZM Glykoproteine, Zellbiologische Assays zur Proliferation, Adhäsion und Migration von Tumorzellen, und schließlich die Videomikroskopie an Tumorzellen des Nervensystems.</p>					
<p>Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Squire, Bloom, McConnel, Roberts, Spitzer, Zigmond. Fundamental Neuroscience, Academic Press</li> <li>2) Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the Cell., Garland Science Publishers.</li> <li>3) Kettenmann, Ransom (Eds.). Neuroglia Oxford University Press.</li> <li>4) Fawcett, Rosser, Dunnet (Eds.). Brain Damage, Brain Repair, Oxford University Press</li> </ol>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.</p>					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 385 (Blockpraktikum), 190 386 (Seminar)			
Titel:		<b>Zellphysiologie neurodegenerativer und regenerativer Prozesse</b>			
Veranstaltungstyp:		Seminar, praktisches Arbeiten im Labor			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Tierphysiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Zellphysiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Fischer</b> , Leibinger, Gobrecht			
Teilnehmerzahl:		1			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss; Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Physiologie oder Zoologie.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Sprechstunden Fischer (ND 4/124), nach Vereinbarung Anmeldung: Sekretariat des Lehrstuhls, ND 4/125			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung, 6 Wochen gtg., Seminare gemäß den Terminen der Reihe.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas <u>aktiv</u> bei einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl <u>mitgearbeitet</u> , die Ergebnisse ihrer Arbeit in einem <u>Protokoll</u> dokumentiert und einen <u>Seminarvortrag</u> (20 min plus Diskussion) über eine ausgewählte Publikation gehalten haben.			
<p><b>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</b>  Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über die grundlegenden Mechanismen neurodegenerativer und regenerativer Prozesse, deren klinischer Relevanz und Einordnung sowie Methoden, entsprechende wissenschaftliche Fragestellungen zu untersuchen, haben. Dies schließt sowohl Zellkulturarbeiten als auch den Umgang mit entsprechenden Tiermodellen ein. Die Teilnehmenden erlernen zentrale Arbeitstechniken der Zell- und Molekularbiologie sowie immunhisto- und -zytochemische Methoden. Sie werden angeleitet, Versuche selbstständig zu planen und durchzuführen. Sie lernen, wissenschaftliche Inhalte und Fragestellungen in komprimierter Form darzustellen und in ein umfangreicheres Wissensgebiet einzuordnen (Abschlussvortrag) und zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, wissenschaftliche Sachverhalte zu kommunizieren und zu präsentieren.</p>					
<p><b>Inhalt:</b>  Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen des Lehrstuhls.  Der Schwerpunkt des Moduls liegt in der Erlernung von Zellkulturassays, die verwendet werden, um gentherapeutische und pharmakologische Untersuchungen an primären Zellen durchzuführen. Im Rahmen der Projekte finden folgende Methoden Anwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolation und Präparation primärer Nervenzellen</li> <li>- Zellkultur, inklusive Transfektion/Transduktion</li> <li>- biochemische Standardmethoden: Westernblot</li> <li>- immunzytochemische Methoden</li> </ul>					
<p><b>Literatur:</b>  Aktuelle Literatur wird zur Verfügung gestellt.</p>					
<p><b>Anmerkungen:</b>  Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 388 (Blockpraktikum), 190 389 (Seminar)			
Titel:		<b>Entwicklungsneurobiologie: Neuritenwachstum</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt:		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zoologie, Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Entwicklungsbiologie, Evolutionsbiologie, Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:					
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Entwicklungsneurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Wahle</b>			
Teilnehmerzahl:		Die Studierenden arbeiten einzeln und werden individuell betreut.			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master und mind. ein neurobiologisches A-Modul, erfahrungsgemäß nehmen Studierende höherer Semester teil			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V. im SS und im WS inkl. der vorlesungsfreien Zeit			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht wurde, ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Minuten) über themenrelevante Literatur und ein <u>Vortrag</u> (15 min) über die wissenschaftlichen Ergebnisse mit Diskussion (mind. 15 min) erfolgreich gehalten wurden. Dazu <u>Teilnahme am wöchentlichen Journal Club/Lab Meeting</u> der AG. Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Morphologie von Nervenzellen, der Methoden zur histologischen Darstellung, der quantitativen Morphometrie und der Statistik verfügen. Gleichzeitig lernen die Teilnehmer Versuchsergebnisse zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Vorträge, Journal Club).					
Inhalt: Bearbeitet werden entwicklungsneurobiologische Fragestellungen im Rahmen laufender Forschungsprojekte zur postnatalen Ontogenese des Neocortex der Säugetiere mit Schwerpunkt auf der Analyse von Neuritenwachstum. Die Absprache der Thematik erfolgt unter Berücksichtigung der Interessen des Studierenden. Dabei kommen zum Einsatz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekularbiologische Techniken (mikrobielles Arbeiten, Plasmide, Klonierung, Gele, Elektrophorese)</li> <li>• Immunohistologische und histologische Methoden</li> <li>• Übungen in Gewebekultur, biologische Transfektion von Hirnschnittkulturen,</li> <li>• 3D-Rekonstruktionen, quantitative Morphometrie, statistische Analyse,</li> <li>• Mikroskopie inkl. Konfokalmikroskopie, Imaging</li> </ul> Ausgewählte Themen der Entwicklungsneurobiologie werden im Rahmen der Vorlesung „Entwicklungsneurobiologie“ behandelt.					
Literatur: Spezialliteratur zur Modul-Thematik wird zu Beginn ausgegeben.					
Anmerkungen: Ein halber Tag kann bei geschickter Planung für andere Lehrveranstaltungen freigegeben werden. Ansonsten erfordern die Experimente i.A. ständige Anwesenheit.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 391 (Blockpraktikum), 190 392 (Seminar)			
Titel:		<b>Entwicklungsneurobiologie: Cortikale Genexpression</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt:		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zoologie, Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Entwicklungsbiologie, Evolutionsbiologie, Humanbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:					
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Entwicklungsneurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Wahle</b>			
Teilnehmerzahl:		Die Studierenden arbeiten einzeln und werden individuell betreut.			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master und mind. ein neurobiologisches Aufbaumodul, erfahrungsgemäß nehmen Studierende höherer Semester teil.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V. im SS und im WS inkl. der vorlesungsfreien Zeit			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht wurde, ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Minuten) über themenrelevante Literatur und ein <u>Vortrag</u> (15 min) über die wissenschaftlichen Ergebnisse mit Diskussion (mind. 15 min) erfolgreich gehalten wurden. Dazu <u>Teilnahme am wöchentlichen Journal Club/Lab Meeting</u> der AG. Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Morphologie von Nervenzellen, der Methoden zur histologischen Darstellung, der quantitativen Morphometrie und der Statistik verfügen. Gleichzeitig lernen die Teilnehmer Versuchsergebnisse zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Vorträge, Journal Club).					
Inhalt:					
Bearbeitet werden entwicklungsneurobiologische Fragestellungen im Rahmen laufender Forschungsprojekte zur postnatalen Ontogenese des Neocortex der Säugetiere mit Schwerpunkt auf der Analyse cortikaler Gen- und Proteinexpression. Die Absprache der Thematik erfolgt unter Berücksichtigung der Interessen des Studierenden. Dabei kommen zum Einsatz:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekularbiologische Techniken (in situ Hybridisierung, Herstellung von cRNA Sonden, mikrobielles Arbeiten, Polymerase-Kettenreaktion, Synthese von cDNA-Banken)</li> <li>• Immunhistologische und proteinbiochemische Methoden (Immunhistochemie, Western Blots)</li> <li>• Übungen in Gewebekultur, Stimulation mit Pharmaka, Probenvorbereitung</li> <li>• Quantitative Auswertung, Statistik.</li> </ul>					
Ausgewählte Themen der Entwicklungsneurobiologie werden im Rahmen der Vorlesung „Entwicklungsneurobiologie“ behandelt.					
Literatur: Spezielliteratur zur Modul-Thematik wird zu Beginn ausgegeben.					
Anmerkungen: Ein halber Tag kann bei geschickter Planung für andere Lehrveranstaltungen freigegeben werden. Ansonsten erfordern die Experimente i.A. ständige Anwesenheit.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 394 (Blockpraktikum), 190 395 (Seminar)			
Titel:		<b>Moderne Methoden der Transfektion und Analyse von Neuronen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt:		Biotechnologie (rot)			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zellbiologie, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereiche:					
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Molekulare Zellbiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Wiese, Stern</b>			
Teilnehmerzahl:		4			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Teilnahme am A-Modul (Faissner / Wiese) oder vergleichbar			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		6-wöchiges Praktikum im laufenden Semester oder in der vorlesungsfreien Zeit			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht sowie ein <u>Literatur-</u> und ein <u>Ergebnisvortrag</u> geleistet wurden.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>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).</p>					
Inhalt:					
<p>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.</p>					
Literatur:					
<p>Principle of Neural Sciences, E.R. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessell (Hrsg.), Academic Press, 5<sup>th</sup> Ed. 2013  Neurowissenschaften, M.F. Bear, B.W. Connors, M.A. Paradiso. 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2009  Alberts Bray Hopkin Johnson Lewis Raff Roberts Walter, Lehrbuch der molekularen Zellbiologie 3. Auflage  ISBN 3-527-31160-2</p>					
Anmerkungen:					
Es handelt sich um ein Laborpraktikum, bei dem an aktuellen Forschungen mitgeforscht wird.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 397 (Blockpraktikum), 190 398 (Seminar)			
Titel:		<b>Populationsgenetik und Phylogenie</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Seminar, praktische Übungen			
Modul geeignet für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Stud. Workload 450 Stunden		Angebot im: SS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Tollrian</b> , Schweinsberg			
Teilnehmerzahl:		Max. 5			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master, A-Modul „Populationsgenetik und Phylogenie“, „Evolutionsökologie“ oder Vergleichbares			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p><b>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</b>  Nach Ende des Moduls hat der Studierende sich vertieft in eine spezifische populationsgenetische oder phylogenetische Frage eingearbeitet und unter Anleitung ein eigenes Forschungsprojekt möglichst selbstständig durchgeführt (Protokoll). Die Studierenden sind in der Lage ihre wissenschaftlichen Ansätze und die Durchführung ihrer Experimente zu begründen, die Ergebnisse zu diskutieren und optimal darzustellen (Seminarvortrag).</p>					
<p><b>Inhalt:</b>  Grundlagen und Prinzipien der molekularen Populationsgenetik und Phylogenie. Anwendungsgebiete, Vor- und Nachteile unterschiedlicher molekularer Marker (Microsatelliten, AFLP, RAPD, ISSR, RFLP, SNPs, DNA-Sequenzierung) Die Studierende arbeiten selbstständig bzw. in Kleingruppen an einem aktuellen Forschungsthema des Lehrstuhls für Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere mit und untersuchen eine eigene Fragestellung, die sich mit speziellen Aspekten der Phylogenie und Populationsgenetik bzw. Phylogeographie beschäftigt (z.B. Aspekte der Evolution der Crustacea des Südpolarmeeres, ausgewählter Weichkorallen im Roten Meer, heimischer Schwarmfischarten, der Populationsgenetik am Bsp. <i>Daphnia pulex</i>, Muster der Rekolonisation Europas nach der letzten Eiszeit am Beispiel der Köcherfliegen etc.). Nach der Einführung in die Labor- und Analysemethoden erarbeiten die Studierenden weitgehend selbstständig die Datengrundlage für die gestellte wissenschaftliche Frage, werten diese mit Spezialprogrammen am Lehrstuhl aus und testen statistisch verschiedene alternative Hypothesen zu dieser Frage. Der Schwerpunkt liegt dabei in der Analyse und Auswertung von DNA-Daten.</p>					
<p><b>Literatur (Auswahl):</b>  Coyne, J.A., and H.A.Orr. 2004. Speciation. Sinauer Associate, Inc.  Futuyma, D. 1998. Evolutionary Biology. Sinauer Associate, Inc.  Hartl, D.L. and A.G. Clarke. 1997. Principles of population genetics. Sinauer Associates, Inc.  Li, W. 1997. Molecular Evolution  Schlötterer, C. 2004. The evolution of molecular markers- just a matter of fashion. Nature reviews Genetics 5, 63-69  Selkoe, K., and R.J. Toonen. 2006. Microsatellites for Ecologists: A practical guide to using and evaluating microsatellite markers. Ecology letters 9: 615-629</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 400 (Blockpraktikum), 190 401 (Seminar)			
Titel:		<b>Verhaltensbiologie</b>			
Veranstaltungstyp:		Seminar und experimentelle Arbeiten in Freiland und Labor			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zoologie			
SWS: 13/15/18	CP: 10/12,5/15	Workload: 300/375/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/200/240 h		Selbststudium: 140/175/210 h		Dauer: 4/5/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Kirchner</b>			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		wird den angemeldeten Teilnehmern rechtzeitig mitgeteilt			
Beginn und Ende:		n.V., 4, 5 oder 6-wöchig			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben bei <u>aktiver Teilnahme</u> und wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Ziel des Moduls ist es forschungsnah Denk- und Arbeitsweisen der experimentellen Verhaltensbiologie durch Projektarbeit zu vermitteln. Die Teilnehmer lernen, ein verhaltensbiologisches Forschungsprojekt zu planen, durchzuführen, auszuwerten und mündlich (Vortrag) und schriftlich (Protokoll) zu präsentieren, sowie wissenschaftliche Literatur selbständig umfassend zu recherchieren.					
Inhalt:					
Es werden Projekte aus dem Bereich der aktuellen Forschungsarbeit der Arbeitsgruppe vergeben. Dabei handelt es sich hauptsächlich um verhaltensphysiologische und verhaltensökologische Untersuchungen an sozialen Insekten im Freiland und/oder im Labor. Eigene (verhaltensbiologische) Themenvorschläge von Teilnehmern sind ebenfalls möglich und willkommen.					
Literatur:					
Alcock, J: Animal Behavior. Sinauer, Sunderland MA, 10. Auflage 2013					
Anmerkungen:					
Persönliche Anmeldung beim Dozenten ist erforderlich.					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 403 (Blockpraktikum), 190 404 (Seminar)			
Titel:		<b>Wildökologische Aktogramme von Säugetieren in ausgewählten Untersuchungsgebieten in NRW</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 13	CP: 10	Workload: 300 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 60 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Fakultät für Biologie und Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Weigelt</b>			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Besprechungstermin vor dem S-Modul.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Vorbesprechung : n.V., ND 05			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn eine <u>Semesterarbeit</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten und eine <u>Abschlussklausur</u> (90 Minuten) bestanden wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Nach Ende des Moduls verfügen die Studierenden über verhaltensökologische Kenntnisse und haben erlernt, Grundlagen für Naturschutzmaßnahmen zu schaffen (Abschlussklausur). 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).</p>					
Inhalt:					
<p>Im Zusammenhang mit den durch das neue Naturschutzgesetz gestellten Anforderungen zur Planung von Wildkorridoren und Grünbrücken sowie des gelenkten Tourismus in Naturschutzgebieten, Nationalparks und Landschaftsschutzgebieten sind verlässliche Daten als Planungsgrundlage erforderlich.</p> <p>Das S-Modul Praktikum bietet die Möglichkeit sich an konkreten Situationen im Bereich Naturpark Arnsberger Wald, Waldpädagogisches Zentrum Hagen und im Bereich des RVRgrün mit den verhaltenökologischen Methoden zur Erfassung von Aktogrammen vertraut zu machen und diese einzuüben.</p> <p>Es soll ermittelt werden, in welchem Umfange Wildtiere ihr Verhalten an anthropogene Einflüsse anpassen und von welchen zusätzlichen Faktoren die Anpassung abhängt (Requisiten, Äsungsflächen, Räuber-Beute-Beziehung, Jagd).</p>					
Literatur:					
<p>Petrak, M.: Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadensverhütung  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).  Becker, R.-W. (Landesjagdverband Hessen, AG Rotwild): diverse Veröffentlichungen</p>					
Anmerkungen:					
Die Veranstaltungen finden in Zusammenarbeit mit der LANUV/NUA/ÖJV-NW, Landesbetrieb Wald und Holz und kommunalen und staatlichen Forstämtern statt. Ständige Anwesenheit ist erforderlich, max. Abwesenheitsregelung 3 Tage					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 406 (Blockpraktikum), 190 407 (Seminar)			
Titel:		<b>Parasit-Insektenwirt-Wechselbeziehungen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktische Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Fakultät für Biologie und Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Schaub</b>			
Teilnehmerzahl:		1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten und die <u>mündliche Abschlussprüfung</u> (20 Minuten) mindestens mit der Note „ausreichend“ bestanden wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>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).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>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.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>wird je nach Thema angegeben.</p>					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Für andere Lehrveranstaltungen kann ½ Tag/Woche frei genommen werden.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 409 (Blockpraktikum), 190 410 (Seminar)			
Titel:		<b>Bakterien-Insekt-Wechselbeziehungen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktische Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Fakultät für Biologie und Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Schaub</b>			
Teilnehmerzahl:		1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		nach Vereinbarung			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten und die <u>mündliche Abschlussprüfung</u> (20 Minuten) mindestens mit der Note „ausreichend“ bestanden wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Bakterien-Insekt-Interaktionen verfügen (Abschlussprüfung). Gleichzeitig lernen die Teilnehmer, zentrale Methoden und Arbeitstechniken der Parasitologie anzuwenden und Versuchsergebnisse als Protokoll darzustellen. Ebenso werden sie befähigt sein, mündlich zu kommunizieren und einen wissenschaftlichen Sachverhalt zu präsentieren (Vortrag).					
Inhalt:					
Im Modul werden v.a. Triatominen und ihre Darmbakterien, v.a. Aktinomyzeten, untersucht. Die Bakterien werden phänotypisch, biochemisch und genotypisch charakterisiert und ihre Interaktionen mit den blutsaugenden Raubwanzen untersucht. Zu diesen Aspekten werden kleinere Themen unter Anleitung bearbeitet, wobei die Methodik vom Thema abhängt.					
Literatur:					
wird je nach Thema angegeben.					
Anmerkungen:					
Für andere Lehrveranstaltungen kann ½ Tag/Woche frei genommen werden.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 412 (Blockpraktikum), 190 413 (Seminar)			
Titel:		<b>Spezielle Themen aus dem Bereich der molekularen Biophysik: Proteinkristallographie</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt		Strukturbiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Biochemie, Biophysik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Strukturbiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich					
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biophysik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Hofmann</b>			
Teilnehmerzahl:		4			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, sowie ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls Strategien der zur strukturellen Charakterisierung von Proteinen mit Hilfe der Röntgenkristallographie. Sie können diese Strategien für die Aufarbeitung und Charakterisierung von Proteinen anwenden, und Ergebnisse im aktuellen Forschungskontext diskutieren (Protokoll, Vortrag).					
Inhalt: Das S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine Vertiefung ihrer Kenntnisse in molekularer Biophysik mit der Spezialisierung auf die strukturbiologische Charakterisierung von Proteinen. Der Arbeitsbereich reicht von molekularbiologischen und proteinbiochemischen Methoden über Kristallisation bis zu Röntgenbeugungsexperimenten. Die Ergebnisse werden mit modernen Computermethoden ausgewertet und 3D-Graphikstationen analysiert. Die Untersuchungen werden immer auch mit einer biophysikalischen Charakterisierung der Proteine untermauert. Hierzu werden kleinere Aufgaben aus laufenden Forschungsprojekten (Struktur-Funktionsbeziehungen von Makromolekülen) nach Absprache mit den Dozenten zur Bearbeitung ausgegeben. Die verwendeten Techniken können je nach Neigung und Projekt eher im biochemischen oder im kristallographischen Bereich angesiedelt sein, oder auch das gesamte Spektrum abdecken. Die Themen können aus folgenden Forschungsschwerpunkten der Arbeitsgruppe und des Lehrstuhls ausgewählt werden. Laufende Projekte gibt es zum Beispiel in folgenden Bereichen					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinisch relevante ABC-Transporter</li> <li>• Pigmentproteine des Photosyntheseapparates von Algen und Cyanobakterien</li> <li>• Struktur-/Funktionsanalysen von retinalbindenden Membranproteinen</li> <li>• Enzyme der mikrobiellen Pigmentbiosynthese</li> <li>• Enzyme der Phytohormonbiosynthese</li> </ul>					
Literatur: Gale Rhodes: Crystallography made Crystal Clear					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 415 (Blockpraktikum), 190 416 (Seminar)			
Titel:		<b>Tropenbiologie</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktisches Arbeiten im Freiland, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Fakultät für Biologie und Biotechnologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Curio</b>			
Teilnehmerzahl:		max. 6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master wünschenswert: Kenntnisse in Verhaltensbiologie, Ökologie			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Bei Herrn Curio erfragen			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die Kreditpunkte werden vergeben, wenn korrekte, eigenständig verfasste <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (45 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Die Studierenden erlangen Kenntnisse der Prinzipien der Tropenökologie und Verhaltensökologie und erlernen das selbständige Bearbeiten eines individuellen Projekts inkl. Literaturrecherche, Planung, Durchführung und Auswertung von wissenschaftlichen Experimenten und Abfassen wissenschaftlicher Protokolle. Darüber hinaus können sie die erlernten Kenntnisse und die erlangten Ergebnisse verständlich präsentieren (Vortrag).					
Inhalt:					
Vergeben werden Praktikumsplätze an der Forschungsstation des Philippine Initiative for Environmental Conservation (PhilinCon) auf den Philippinen. Jede/r Teilnehmer/In erhält ein Spezialthema, das in Bochum vorbereitet wird (Literaturrecherche und Auswertung).					
Literatur:					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Begon, Harper &amp; Townsend: Ökologie, 4. Aufl. (1. Aufl. Birkhäuser, Basel, 1990) (neueste Aufl. engl.)</li> <li>2. Townsend, Harper &amp; Begon: Ökologie, Springer 2003 (kompakter und billiger als 1: 39,95 €)</li> <li>3. Franck (1997): Verhaltensbiologie. 3. Aufl. Thieme, Stuttgart</li> <li>4. Alcock (1996): Das Verhalten der Tiere aus evolutionsbiologischer Sicht. Fischer, Stuttgart u.a.O. (8. Aufl. engl.)</li> <li>5. Peters (letzte Aufl. nach 1997): Philippinen – A travel survival kit. Lonely Planet Publications, viele Orte</li> <li>6. Whitmore (1991): An introduction to tropical rain forests. Clarendon Press, Oxford</li> <li>7. Howe &amp; Westley (1988): Ecological relationships of plants and animals. Oxford Univ. Press, Oxford (auch dt. Übers. erhältlich)</li> </ol>					
Anmerkungen:					
Gleichzeitiges Arbeiten i.d.R. an der Forschungsstation des Philippine Initiative for Environmental Conservation (PhilinCon) ist bequem nur für sechs Praktikant/innen möglich. Sind es mehr, muss zum Schlafen in einen Gemeinschaftsraum ausgewichen werden. Günstigste Zeit für Freilandarbeiten ist die Trockenzeit von Jan bis Mai, doch kann in der Regenzeit fast täglich viele Stunden lang auch draußen gearbeitet werden. Gemeinschaftsverpflegung gegen Entgelt von ca. 10 EUR/ Tag. Eine Beteiligung an der Küchenarbeit wird erwartet. – 1 Laptop ist vorhanden, Strom zum Laden privater Laptops ist ebenfalls vorhanden. Moskitonetz empfohlen. Impfungen: bitte beim Modulleiter erfragen. Packliste ebenso wie letzte Jahresberichte der PhilinCon sind ausleihbar. S. auch Homepage: <a href="http://www.philincon.org">www.philincon.org</a> . Teamfähigkeit ist <u>vor</u> Teilnahme erforderlich					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 418 (Blockpraktikum) , 190 419 (Seminar)			
Titel:		<b>Biodiversität</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.:Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Stud. Workload 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Tollrian</b> , Eltz, Weiss, Schweinsberg			
Teilnehmerzahl:		10			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n. V.			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach Ende des Moduls hat der/die Studierende sich vertieft in eine spezifische Fragestellung innerhalb der Biodiversität eingearbeitet und idealerweise eigene Forschungsideen unter Anleitung in einem Projekt umgesetzt (Protokoll). Die Studierenden sind in der Lage ihre wissenschaftlichen Ansätze und die Durchführung ihrer Experimente zu begründen, die Ergebnisse zu diskutieren und optimal darzustellen (Seminarvortrag).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Grundlagen und Prinzipien der Biodiversität selbständiges Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und Analysen. Der Kurs bietet eine Einführung in die Biodiversitätsforschung. Die Studierenden sollen einen Einblick in wissenschaftliche Arbeitsweisen und Fragestellungen der Biodiversitätsforschung bekommen und in die Lage versetzt werden eigene wissenschaftliche Projekte planen, durchführen, auswerten und vortragen zu können.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Wird themenspezifisch im Kurs bekannt gegeben</p>					
<p>Anmerkungen:</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 420 (Blockpraktikum) , 190 421 (Seminar)			
Titel:		<b>Evolutionsökologie</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Stud. Workload 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Tollrian</b> , Eltz, Weiss, Schweinsberg			
Teilnehmerzahl:		10			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n. V.			
Beginn und Ende:		n. V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Nach Ende des Moduls hat der/die Studierende sich vertieft in eine spezifische Evolutionsökologische Frage eingearbeitet und idealerweise eigene Forschungsideen unter Anleitung in einem Projekt umgesetzt (Protokoll). Die Studierenden sind in der Lage ihre wissenschaftlichen Ansätze und die Durchführung ihrer Experimente zu begründen, die Ergebnisse zu diskutieren und optimal darzustellen (Seminarvortrag).</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Der Kurs bietet eine Einführung in die Evolutionsökologie. Die Studierenden sollen einen Einblick in wissenschaftliche Arbeitsweisen und Fragestellungen der Evolutionsökologie bekommen und in die Lage versetzt werden eigene wissenschaftliche Projekte planen, durchführen, auswerten und vortragen zu können.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Ecology: From Individuals to Ecosystems by Michael Begon, Colin R. Townsend, John L. Harper, Blackwell Publishing, 4 edition (July, 2006)</p> <p>Evolution by Douglas J. Futuyma, Sinauer Associates (January 2005)</p>					
Anmerkungen:					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 424 (Blockpraktikum), 190 425 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekulare Methoden der Evolutionsökologie</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktisches Arbeiten im Labor, Seminar, Exkursionen			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Botanik, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Botanik			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Geobotanik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Begerow</b> , Kemler, Peršoh			
Teilnehmerzahl:		2-3			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		persönliche Anmeldung bei Prof. Begerow			
Beginn und Ende:		nach Absprache			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> und ein <u>Poster</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Nach Ende des Moduls kennen die Studierenden ausgewählte wichtige Pflanzenparasiten im natürlichen Lebensraum und molekularbiologische Methoden der Evolutionsökologie. Sie haben eine Fragestellung der Evolutionsökologie von Pilzen oder Pflanzen mit den relevanten molekularbiologischen Methoden untersucht (Protokoll). Die Studierenden haben aktuelle evolutionsökologische Fragestellungen kennengelernt und können diese vor dem Hintergrund ihres Wissens diskutieren (Vortrag). Darüber hinaus können Sie ihre Forschungsergebnisse kurz und prägnant darstellen (Poster).</p>					
Inhalt:					
<p>Das <b>Praktikum</b> soll in die Theorie und Praxis der Evolutionsökologie einführen und am Beispiel von pflanzenassoziierten Pilzen aktuelle Fragestellungen bearbeiten. Die allgemeinen Grundlagen und vertiefende Einblicke stehen dabei im Vordergrund und sollen im Rahmen eines selbstständig entwickelten und durchgeführten Projektes erarbeitet werden. Vorgesehen sind Projekte zu den folgenden Gruppen ökonomisch und ökologisch wichtiger Pilze: Hefen, Rostpilze und Brandpilze. Vertiefende Kenntnisse der Biologie der jeweiligen Gruppe werden erarbeitet. Ihre Diversität wird im Rahmen von Exkursionen vorgestellt und Proben für die weitere Bearbeitung im Labor gesammelt. Ausgehend von dem gesammelten Material werden sämtliche Arbeitsschritte von der DNA-Extraktion bis zur Gen-Sequenzierung oder Micro-Satelliten Amplifizierung durchgeführt. Einen Schwerpunkt bildet dabei das selbstständige Arbeiten an forschungsnahen Projekten. Im begleitenden <b>Seminar</b> werden aktuelle Themen der Evolutionsökologie bearbeitet sowie regelmäßig über den Fortgang des Projektes berichtet.</p>					
Literatur:					
Spezialliteratur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 427 (Blockpraktikum), 190 428 (Seminar)			
Titel:		<b>Methoden in der Systematik</b>			
Veranstaltungstyp:		Blockpraktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Botanik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Evolution und Biodiversität der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Stützel</b> , Elpe, Herting, Klaus, Mundry, Schlütting			
Teilnehmerzahl:		2-3			
Teilnahmevoraussetzungen:		<p>Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master und die erfolgreiche Teilnahme an einem der folgenden Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbaumodul: Diversität der Pflanzen und Pilze</li> <li>• Aufbaumodul: Entstehung und Erforschung von Biodiversität</li> </ul>			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Anmeldung im Sekretariat des Lehrstuhls für Evolution und Biodiversität der Pflanzen, ND 05/771, Termin der Vorbesprechung wird vereinbart.			
Beginn und Ende:		n.V.; 4-6 Wochen			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten und eine <u>mündliche Prüfung</u> (ca. 30 Minuten) erfolgreich bestanden wird.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Der Schwerpunkt liegt auf dem Erlernen der eingesetzten Methoden einschließlich deren theoretischer Grundlagen. Auf dieser Basis sollen Studierende in die Lage versetzt werden, für eine Fragestellung selbst die effizienteste Methode auszuwählen und die Untersuchung durchzuführen. Neben einem ausführlichen Protokoll wird ein (schwerpunktöffentlicher) Vortrag zum Experiment sowie eine mündliche Prüfung verlangt, in denen die Fähigkeit zur Darstellung und Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte gezeigt werden soll.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Kenntnisse, die im Grundstudium abstrakt erlernt wurden, werden an Objekten praktisch nachvollzogen. Die erlernten Methoden werden auf abgegrenzte neue Probleme angewendet. Auf diese Weise wird ein vertiefter Einblick in Aufgaben und Ziel der Systematischen Botanik erreicht.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Literatur wird ausgegeben, eigenständige Literaturrecherche wird erwartet.</p> <p>Ergänzend:</p> <p>Gifford, E. &amp; Foster, A.: Morphology and Evolution of Vascular Plants, 3. Auflage, 1996, W.H. Freeman and Company, New York</p>					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 430 (Blockpraktikum), 190 431 (Seminar)			
Titel:		<b>Entomologie</b>			
Veranstaltungstyp:		Seminar und experimentelle Arbeiten in Freiland und Labor			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt:		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Tierphysiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:		Zoologie			
SWS: 13/15/18	CP: 10/12,5/15	Workload: 300/375/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/200/240 h		Selbststudium: 140/175/210 h		Dauer: 4/5/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Kirchner</b>			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		wird den angemeldeten Teilnehmern rechtzeitig mitgeteilt			
Beginn und Ende:		n.V., 4, 5 oder 6-wöchig			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben bei <u>aktiver Teilnahme</u> und wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (30 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
Ziel des Moduls ist es forschungsnah Denk- und Arbeitsweisen der Entomologie durch Projektarbeit zu vermitteln. Die Teilnehmer lernen, ein entomologisches Forschungsprojekt zu planen, durchzuführen, auszuwerten und mündlich (Vortrag) und schriftlich (Protokoll) zu präsentieren, sowie wissenschaftliche Literatur selbständig umfassend zu recherchieren.					
Inhalt:					
Es werden Projekte aus dem Bereich der aktuellen Forschungsarbeit der Arbeitsgruppe vergeben. Eigene Themenvorschläge von Teilnehmern sind ebenfalls möglich und willkommen.					
Literatur:					
K. Dettner und W. Peters. Lehrbuch der Entomologie. Spektrum 2010					
Anmerkungen:					
Persönliche Anmeldung beim Dozenten ist erforderlich.					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 432 (Vorlesung), 190 433 (Blockpraktikum), 190 434 (Seminar)			
Titel:		<b>Funktionelle Anatomie</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Evolutionsbiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Distler-Hoffmann</b>			
Teilnehmerzahl:		1-2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss und Aufbaumodul im Bereich des Lehrstuhls			
Termin der Vorberechnung (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: Planung und Aufbau eines Experimentes, Auswertung von Versuchsdaten und deren grafische Umsetzung, Kurzreferate, Poster					
Inhalt: Der Bauplan der Säugetiere wird am Beispiel der Maus in Form eines Lehrfilmes didaktisch aufgearbeitet. Das Projekt umfasst Präparation, Filmaufnahmen und –synchronisation, sowie Literaturanalysen.					
Literatur: Aktuelle Literatur wird ausgegeben.					
Anmerkungen:					

<b>Spezialmodul</b>	<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:	190 436 (Blockpraktikum), 190 437 (Seminar)			
Titel:	<b>Phylogenetische Rekonstruktion</b>			
Veranstaltungstyp:	Seminar, praktisches Arbeiten im Labor			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: nein	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt:	Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen:	FP I oder III: Botanik, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage	FP II: Evolutionsbiologie, Ökologie, Bioinformatik			
M.Ed.: Prüfungsbereich:				
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden	Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h	Selbststudium: 210 h	Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung		
Lehrbereich:	AG Geobotanik			
Name der/des Dozent/innen:	<b>Begerow, Kemler, Peršoh</b>			
Teilnehmerzahl:	2-3			
Teilnahmevoraussetzungen:	Immatrikulation im Master			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):	persönliche Anmeldung bei Prof. Begerow			
Beginn und Ende:	nach Absprache			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> und ein <u>Poster</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> erfolgreich gehalten wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:				
<p>Nach Ende des Moduls kennen die Studierenden Verfahren zur computergestützten phylogenetischen Rekonstruktion v.a. anhand von DNA-Datensätzen. Dabei werden die gegenwärtig wichtigsten Methoden zur phylogenetischen Rekonstruktion (Distanz-, Parsimonie-, Likelihoodmethoden und Bayessche Verfahren) auf eine eigene Fragestellung angewandt und die Studierenden können die verschiedenen Auswertungsprogramme anwenden (Protokoll). Die Studierenden haben aktuelle Fragestellungen der phylogenetischen Rekonstruktion kennengelernt und können diese vor dem Hintergrund ihres Wissens diskutieren (Vortrag). Darüber hinaus können Sie ihre Forschungsergebnisse kurz und prägnant darstellen (Poster).</p>				
Inhalt:				
<p>Molekularphylogenetische Methoden haben in den letzten beiden Jahrzehnten zu einer Revolution und Renaissance der Systematik geführt. Gen- und Protein-Stammbäume sind allgegenwärtig in der biologischen Fachliteratur. Eine kritische Auseinandersetzung mit diesen Phylogenien bedarf eines fundierten Wissens über die der „Baum-Rekonstruktion“ zugrundeliegenden Methoden und Probleme.</p> <p>Anhand bereits vorhandener eigener oder fremder Datensätze sollen im <b>Praktikum</b> die verschiedenen Methoden zur phylogenetischen Rekonstruktion praktisch geübt und theoretisch durchdrungen werden. Es werden einzelne Projekte der aktuellen Forschung bearbeitet um einen vertieften Einblick zu erlangen.</p> <p>Im <b>Seminar</b> werden die theoretischen Grundlagen zur phylogenetischen Rekonstruktion bearbeitet.</p>				
Literatur:				
Relevante Spezialliteratur wird im Kurs bekanntgegeben				
Anmerkungen:				

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 306 (Vorlesung)*, 190 439 (Blockpraktikum), 190 440 (Seminar)			
Titel:		<b>Biotechnologisches Arbeiten in der Mikrobiologie</b>			
Veranstaltungstyp:		Vorlesung, Labor-Praktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: nein	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biotechnologie (weiß)			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Mikrobiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Molekulare Genetik			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Mikrobiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Biologie der Mikroorganismen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Narberhaus</b>			
Teilnehmerzahl:		max. 2			
Teilnahmevoraussetzungen:		Immatrikulation im Master und Aufbaumodul im Bereich Molekularbiologie			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		im Seminarraum NDEF 06/780. Die Platzvergabe erfolgt am Ende der vorangehenden Vorlesungszeit. Der Termin wird Anfang Januar oder Mitte Juni per Aushang und auf der Homepage des Lehrstuhls für Mikrobiologie bekannt gegeben.			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> erfolgreich gehalten wurde. Das Modul wird nicht benotet.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Das Modul vermittelt den Studierenden molekularbiologische Methoden, die für die Biotechnologie relevant sind. Dazu gehört der Umgang mit DNA, RNA und Proteinen. Am Ende ist der/die Studierende in der Lage, Experimente eigenständig zu planen und durchzuführen. Der/die Studierende lernt die erzielten Ergebnisse graphisch aufzuarbeiten und schriftlich (Protokoll) und mündlich (Seminar) zu präsentieren.					
Inhalt: Entsprechend den Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls können folgende Themenbereiche bearbeitet werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrolle der Genexpression unter prozessrelevanten Stressbedingungen</li> <li>- RNA-gesteuerte Genregulation</li> <li>- Expression, Reinigung und Charakterisierung rekombinanter Proteine</li> </ul>					
Literatur: Madigan, Brock; Biology of microorganisms Renneberg, Biotechnologie für Einsteiger aktuelle Fachliteratur					
Anmerkungen: Nicht geeignet für Studenten, die bereits am S-Modul: „Mikrobiologie und Genetik“ teilgenommen haben. Ständige Anwesenheit ist erforderlich. In Einzelfällen können nach Absprache andere Vereinbarungen getroffen werden. * Die Vorlesung „Molekulare Mikrobiologie“ wird im SS angeboten und wird zu allen S-Modulen des Lehrstuhls empfohlen.					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 445 (Blockpraktikum), 190 446 (Seminar)			
Titel:		<b>Molekulare Maschinen der Photosynthese</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Biotechnologie (grün und weiß)			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Biochemie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Biotechnologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Biochemie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Biochemie der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Nowaczyk</b>			
Teilnehmerzahl:		Max. 8			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A./B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Mindestens ein Aufbaumodul mit biochemischer/biophysikalischer/mikrobiologischer Thematik			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		persönliche Anmeldung			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht wurden und ein <u>Seminarvortrag</u> (15 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:  Nach Ende des Moduls werden die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in molekularbiologischen, biochemischen und biotechnologischen Techniken (ortsgerichtete Mutagenese, Kultivierung photosynthetischer Mikroorganismen, chromatographische Präparation von Proteinen, Proteinanalytik, spektroskopische Techniken etc.) verfügen. Weitere Erfahrungen umfassen die Präsentation von komplexen Forschungsergebnissen (Seminarvortrag) sowie deren Diskussion vor dem Hintergrund wissenschaftlicher Publikationen zum gleichen Thema.</p>					
<p>Inhalt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Homologe und heterologe Überexpression von Proteinen in Bakterien (z.B. <i>E. coli</i>, Cyanobakterien)</li> <li>Chromatographische Proteinreinigungsstrategien mit computergesteuerten FPLC Anlagen</li> <li>Chlorophyllfluoreszenz als Sonde zur Charakterisierung des photosynthetischen Elektronentransports</li> <li>Molekulare Analyse von Protein-Protein-Interaktionen (Oberflächenplasmonenresonanzspektroskopie, mikroskalige Thermophorese)</li> <li>Nanobiotechnologie: Maßgeschneiderte Photosysteme für biotechnologische Anwendungen der Zukunft</li> </ol> <p>Diese Themen werden in den Seminarvorträgen vertieft und erweitert.</p>					
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zeitschrift: Trends in Biotechnology/Trends in Plant Science</li> <li>Kück, U &amp; Frankenberg-Dinkel, N.: Biotechnology (2015) De Gruyter</li> <li>Lottspeich, F. &amp; Engels, J.H. : Bioanalytik (3. Auflage 2012) Springer Spektrum</li> </ul>					
Anmerkungen:					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2018	
Vorlesungsnummern:		190 448 (Blockpraktikum), 190 449 (Seminar)			
Titel:		<b>Neurobiologie II</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zellbiologie, Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie, Zoologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Allg. Zoologie & Neurobiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Herlitze</b> , Hellinger, Kruse, Mark, Spoida			
Teilnehmerzahl:		6			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master. Aufbaumodul im Bereich des Lehrstuhls			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas <u>aktiv</u> bei einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl <u>mitarbeiten</u> und die Ergebnisse ihrer Arbeit in einem <u>Protokoll</u> dokumentieren und einen <u>Seminarvortrag</u> (20 min plus Diskussion) über ausgewählte aktuelle Veröffentlichungen halten.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: In dem Spezialmodul wird vermittelt, wie eine neurophysiologische Fragestellung experimentell untersucht wird. Dabei lernen die Studierenden die Planung, den Aufbau und die Durchführung der Experimente. Nach dem Modul werden sie befähigt sein, erhobene Daten zu bewerten, das Experiment in einem Protokoll schriftlich zu dokumentieren und die Ergebnisse ggf. für eine Veröffentlichung aufzuarbeiten. Durch die Vorstellung englischer Originalarbeiten in einem englischsprachigen Seminarvortrag üben sie die mündliche Kommunikation wissenschaftlicher Ergebnisse.					
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 Ca <sup>2+</sup> Kanal-Mausmodellen (Mark, Herlitze) 2. Elektrophysiologische Analyse des serotonergen und cerebellären Systems (Kruse) 3. Charakterisierung von serotonergen Signalen mit lichtaktivierten GPCRs (Spoida)					
Literatur: Aktuelle Literatur wird ausgegeben.					
Anmerkungen:					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 451 (Blockpraktikum), 190 452 (Seminar)			
Titel:		<b>Entwicklung von gentherapeutischen Ansätzen zur Neuroregeneration</b>			
Veranstaltungstyp:		Seminar, praktisches Arbeiten im Labor			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zellbiologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Tierphysiologie, Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zellbiologie			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS: Zellphysiologie			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Fischer</b> , Hilla, Gisselmann			
Teilnehmerzahl:		1			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss, Aufbaumodul in Zell- oder Neurobiologie, Physiologie oder Zoologie.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Sprechstunden Fischer (ND 4/124), nach Vereinbarung Anmeldung: Sekretariat des Lehrstuhls, ND 4/125			
Beginn und Ende:		nach Vereinbarung, 6 Wochen gtg., Seminare gemäß den Terminen der Reihe.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn die Studierenden im Rahmen des zu bearbeitenden Themas <u>aktiv</u> bei einem aktuellen Forschungsvorhaben am Lehrstuhl <u>mitgearbeitet</u> , die Ergebnisse ihrer Arbeit in einem <u>Protokoll</u> dokumentiert und einen <u>Seminarvortrag</u> (20 min plus Diskussion) über eine ausgewählte aktuelle Publikation gehalten haben.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen: Die Studierenden werden nach dem Modul erweiterte Kenntnisse über pharmakologische und gentherapeutische Ansätze zur Neuroprotektion und Stimulation von regenerativen Prozessen haben. Die Teilnehmenden erlernen zentrale Arbeitstechniken der Zell- sowie Molekularbiologie, Biochemie, Immunhisto- und Zytochemie. Sie werden angeleitet, Versuche selbstständig zu erarbeiten und durchzuführen. Sie lernen, wissenschaftliche Inhalte und Fragestellungen in komprimierter Form darzustellen und in ein größeres Wissensgebiet einzuordnen (Abschlussvortrag) und zu verschriftlichen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, wissenschaftliche Sachverhalte zu kommunizieren und zu präsentieren (Vorträge).</p>					
<p>Inhalt: Dieses S-Modul bietet fortgeschrittenen Studierenden eine theoretische und praktische Einweisung in die Forschungsrichtungen des Lehrstuhls zur Generierung gentherapeutischer Tools zur Förderung der axonalen Regeneration im peripheren sowie zentralen Nervensystem.</p> <p>Schwerpunkt des Moduls ist die Entwicklung und Generierung gentherapeutischer Werkzeuge (Viren) zur Transduktion primärer Nervenzellen und deren Anwendung. Im Rahmen der Projekte finden folgende Methoden Anwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- molekularbiologische Standardmethoden: DNA/Plasmid-Isolierung, PCR, Klonierung, Mutagenese</li> <li>- biochemische Standardmethoden: Westernblot</li> <li>- zellbiologische Methoden: Kultivierung von primären Neuronen, Transfektion/Transduktion</li> <li>- immunzytochemische Methoden</li> </ul>					
<p>Literatur: Aktuelle Literatur wird zur Verfügung gestellt.</p>					
<p>Anmerkungen: Das Praktikum findet ganztägig statt und verlangt ggf. Anwesenheit außerhalb der Standardzeiten.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 461 (Blockpraktikum) , 190 462 (Seminar)			
Titel:		<b>Biodiversity Research (Open Project or Interdisciplinary Project)</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Stud. Workload 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Theoretische und Angewandte Biodiversität			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Vos</b>			
Teilnehmerzahl:		Max. 10			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		persönliche Anmeldung bei Prof. Vos (NDEF 05 / 747)			
Beginn und Ende:		Open / nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>The main goal of this course is to provide you with quantitative skills to handle the analysis of either ecological data or models. The topic is free (see below under „Inhalt“). Completion of the Module and Protocol prepares you for independent research by training in: carefully formulating your own research questions and hypotheses, designing appropriate modelling scenarios / experiments / field observations, executing these in Matlab/ the lab or the field, interpreting the results and discussing these in the context of presentday knowledge in the literature. We have a wide range of topics for which 2 weeks of experimental work / modelling / field work is enough to allow practice of quantitative analysis. The Module is like a complete mini-Bachelor or mini-Master, in which all the phases of a research project are practised, leading to a scientific presentation and discussion of the studied concepts, methods and ecological mechanisms in a Protocol and Seminar.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>This course provides you with the opportunity to train for independent research while studying a topic of your own choice. You may choose to go for experimental work (f.e. on plankton communities responding to heat waves and other climate change scenarios), for field work (f.e. on bird biodiversity in natural and man-used environments / the city), for quantitative work on existing data-sets (e.g. on tropical fish food webs), or for an ecological modelling project. It is possible to work on a topic within my group or to do a modelling project on a topic that another research group is doing experiments or field work on. The Module can thus become part of a collaboration between different groups within the Faculty. I am also open for collaboration with groups outside the Faculty, even outside RUB. The course builds quantitative skills for the analysis of models or data from experiments or field work. It can also build collaborative skills: Students may work alone or as a team. You can come up with your own topic or pick one of the ones I will gladly offer.</p>					
Literatur: Each student receives individualized reading materials, tuned to interest and the chosen topic.					
Anmerkungen: The course is given in English (and in German whenever necessary).					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 464 (Blockpraktikum) , 190 465 (Seminar)			
Titel:		<b>Introduction to ecological modelling using Matlab</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Ethologie, Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Zoologie			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Stud. Workload 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		AG Theoretische und Angewandte Biodiversität			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Vos</b>			
Teilnehmerzahl:		Max. 10			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Bachelor-Abschluss.			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		persönliche Anmeldung bei Prof. Vos			
Beginn und Ende:		Open / nach Vereinbarung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Seminarvortrag</u> (15-20 Minuten) erfolgreich gehalten wurde.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>The main goal of this course is to provide you with a major new skill: the ability to employ Matlab for ecological modelling. Topics range from community ecology, biodiversity research, conservation and restoration biology to climate change research. A modelling project will be tuned to your individual intererests, to provide insight into ecological mechanisms and f.e. the consequences of traits and plasticity within individuals for higher levels of organisation (populations and communities). Completion of the Module and Protocol prepares you for independent research by training in: carefully formulating your own research questions and hypotheses, designing appropriate modelling scenarios, executing these in Matlab, interpreting the results and discussing these in the context of presentday knowledge in the literature. The Module is like a complete mini-Bachelor or mini-Master, in which all the phases of a research project are practised, leading to a scientific presentation and discussion of the studied concepts, modelling methods and ecological mechanisms in a Protocol and Seminar.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>The course provides a pleasant introduction to ecological modelling using Matlab for Biology students who have limited or no prior experience with mathematical modelling. The students will be given examples of how ecological questions and processes can be translated into Matlab models. Each student then continues to implement an ecological process of his/her own choice into a Matlab model. Such models can be used to answer theoretical and applied questions in ecology or to improve the design of ecological experiments. The course thus provides a valuable tool and skill, regardless of whether you wish to mainly use models, experiments or field work in your future work. The course is called „pleasant“ because the focus is on the fun of ecological enquiry and learning to use Matlab, with minimal reference to mathematics.</p>					
Literatur: (Parts of:) An illustrated guide to theoretical ecology. Ted J. Case 2000 / Matlab tutorials					
<p>Anmerkungen:</p> <p>The course is given in English (and in German whenever necessary).</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		190 467 (Blockpraktikum), 190 468 (Seminar)			
Titel:		<b>Biogeographie, Bioinformatik und Phylogenetik</b>			
Veranstaltungstyp:		Blockpraktikum, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: ja
M.Sc.: Schwerpunkt		Biodiversität			
M.Sc.: Fachprüfungen		FP I oder III: Botanik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Evolutionsbiologie, Ökologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		Botanik			
SWS: 13/18	CP: 10/15	Workload: 300/450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 160/240 h		Selbststudium: 140/210 h		Dauer: 4/6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		LS Evolution und Biodiversität der Pflanzen			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Stützel</b> , Elpe, Herting, Klaus, Mundry, Schlütting			
Teilnehmerzahl:		1-3			
Teilnahmevoraussetzungen:		<p>Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master und die erfolgreiche Teilnahme an einem der folgenden Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbaumodul: Diversität der Pflanzen und Pilze</li> <li>• Aufbaumodul: Entstehung und Erforschung von Biodiversität</li> </ul>			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		Anmeldung im Sekretariat des Lehrstuhls für Evolution und Biodiversität der Pflanzen, ND 05/771, Termin der Vorbesprechung wird vereinbart.			
Beginn und Ende:		n.V.; 4-6 Wochen			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> (20 Minuten) erfolgreich gehalten.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>Der Schwerpunkt liegt auf dem Erlernen der eingesetzten Methoden einschließlich deren theoretischer Grundlagen. Auf dieser Basis sollen Studierende in die Lage versetzt werden, für eine Fragestellung selbst die effizienteste Methode auszuwählen und die Untersuchung durchzuführen. Neben einem ausführlichen Protokoll wird ein (schwerpunktöffentlicher) Vortrag zum Experiment sowie eine mündliche Prüfung verlangt, in denen die Fähigkeit zur Darstellung und Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte gezeigt werden soll.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Kenntnisse, die im Grundstudium abstrakt erlernt wurden, werden an Objekten praktisch nachvollzogen. Die erlernten Methoden werden auf abgegrenzte neue Probleme angewendet. Auf diese Weise wird ein vertiefter Einblick in Aufgaben und Ziel der Phylogenetischen Botanik erreicht.</p>					
<p>Literatur:</p> <p>Aktuelle Literatur wird ausgegeben, eigenständige Literaturrecherche wird erwartet.</p> <p>Ergänzend: Knoop, V. &amp; Müller, K.: Gene und Stammbäume. Ein Handbuch zur molekularen Phylogenetik, 2. Auflage, 2009, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.</p>					
Anmerkungen:					

<b>Spezialmodul</b>		<b>nach Vereinbarung</b>		<b>SS 2019</b>	
Vorlesungsnummern:		190 469 (Blockpraktikum)			
Titel:		<b>Fakultätseigenes Austauschprogramm – LabExchange mit der Universität Osaka (Japan), Bereich Proteinbiochemie und Strukturbiologie</b>			
Veranstaltungstyp:		Praktisches Arbeiten im Labor (forschungsbezogener Auslandsaufenthalt)			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: nein	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt		Je nach individuellem Thema: Biotechnologie (grün), Molekulare Botanik und Mikrobiologie, Strukturbiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen		Je nach individuellem Thema: FP I oder III: Biochemie, Biophysik, Botanik, Genetik			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		Je nach individuellem Thema: FP II: Biotechnologie, Molekulare Genetik, Pflanzenphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich		-			
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: ca. 8 Wochen	
Lehrbereich:		AG Photobiotechnologie, LS Biochemie der Pflanzen, AG Molekularbiologie pflanzlicher Organellen, LS Biophysik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Happe, Hemschemeier, Hofmann, Nowaczyk, Schünemann</b>			
Teilnehmerzahl:		3			
Teilnahmevoraussetzungen:		<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprachkenntnisse in Englisch (kein Nachweis erforderlich)</li> <li>• Vorbereitendes Gespräch mit einem der genannten Dozenten</li> <li>• Zusage der Auswahlkommission</li> </ul>			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn ein korrektes <u>Protokoll</u> eingereicht und ein <u>Abschlussvortrag</u> (20 min) gehalten wird. Das Modul wird nicht benotet.			
<p>Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:</p> <p>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.</p>					
<p>Inhalt:</p> <p>Bearbeitet werden Projekte aus folgenden Bereichen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Überexpression von Proteinen in Bakterien</li> <li>Chromatographische Proteinreinigungsstrategien mit computergesteuerten FPLC Anlagen</li> <li>Strukturanalyse von Proteinen mittels Röntgenkristallographie oder NMR</li> </ol>					
Literatur: Aktuelle Literatur wird ausgegeben.					
<p>Anmerkungen:</p> <p>Ständige Anwesenheit ist erforderlich.</p> <p><u>Anmeldeverfahren:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gespräch mit Dozent/in</li> <li>In Absprache mit Dozent/in schriftliche Bewerbung an Auswahlkommission (elisabeth.kuehnel@rub.de)</li> <li>Entscheid Auswahlkommission</li> </ol>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		310 549 (Blockpraktikum), Vorlesung, Seminar			
Titel:		<b>Sehen, Tasten, Lernen – Neurophysiologie der sensorischen Informationsverarbeitung</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Vorlesung, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt:		Neurobiologie			
ggf. M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie, Tierphysiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:					
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Neuroinformatik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Jancke</b>			
Teilnehmerzahl:		2 bis 3			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master, Aufbau module in Neurobiologie und Sinnesphysiologie, Kenntnisse in Statistik hilfreich			
Termin der Vorbesprechung:		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> über aktuelle themenbezogene Literatur (20 Minuten) gehalten und der <u>Abschlussvortrag</u> (20 Minuten) über die erzielten Ergebnisse mit mind. „ausreichend“ bewertet wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundlagenwissen zum Verständnis neuronaler Strukturen und Funktion, insbesondere im Hinblick auf sensorische Informationsverarbeitung in der Großhirnrinde sowie über Grundlagen neuronaler Plastizität und verfügen über praktische Kenntnisse im Bereich extrazelluläre Nervenzellableitungen und Registrierung und Auswertung neuronaler Daten (Spike 2). Darüber hinaus erlernen sie allgemeinere Qualifikationen wie bspw. Präsentations- und Vortragstechniken, Teamfähigkeit, Umgang mit Rechnern und Auswerteprogrammen (Excel, SPSS).</p>					
Inhalt:					
<p>Es werden Grundlagen kortikaler Verarbeitung sensorischer Information am Beispiel von Lernvorgängen erarbeitet. Anhand von Nervenzellregistrierungen wird am Tiermodell gezeigt, dass aufgrund der nachbarschaftserhaltenden Topographie im Cortex Karten und Repräsentationen der Sensorik entstehen und messtechnisch erfassbar sind. Vor dem Hintergrund plastischer Reorganisationsprozesse befasst sich dieser Schwerpunkt mit Fragen der Plastizität rezeptiver Felder und Karten, also damit, wie diese gezielt veränderbar sind. Die begleitende <b>Vorlesung</b> (Einführung in kortikale Plastizität) berücksichtigt außerdem Grundlagen neuronaler Verarbeitung. Im <b>Seminar</b> werden ausgewählte Themen kortikaler Plastizität bearbeitet.</p>					
Literatur:					
<p>Aktuelle Literatur wird bekannt gegeben. Zur allgemeinen Vorbereitung wird empfohlen: Kandel Neurowissenschaften (Spektrum); Dudel Neurowissenschaften (Springer)</p>					
Anmerkungen:					
<p>Dieses Modul zählt zu den biologischen Lehrveranstaltungen der Fakultät. Der Kurs richtet sich an Studierende, die einen Schwerpunkt in Neurobiologie anstreben.</p>					

Spezialmodul		nach Vereinbarung		SS 2019	
Vorlesungsnummern:		310 849 (Blockpraktikum), Vorlesung, Seminar			
Titel:		<b>Aktivitätsdynamiken in sensorischen Gehirnarealen</b>			
Veranstaltungstyp:		praktisches Arbeiten im Labor, Programmierung, Simulationen, Seminar			
Modul wird angeboten für:		B.Sc.: ja	M.Sc.: ja	B.A.: ja	M.Ed.: nein
M.Sc.: Schwerpunkt:		Neurobiologie			
M.Sc.: Fachprüfungen:		FP I oder III: Zoologie			
Weitere Zuordnungen auf Anfrage		FP II: Neurobiologie			
M.Ed.: Prüfungsbereich:					
SWS: 18	CP: 15	Workload: 450 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Kontaktzeit: 240 h		Selbststudium: 210 h		Dauer: 6 Wochen + Vor- und Nachbereitung	
Lehrbereich:		Neuroinformatik			
Name der/des Dozent/innen:		<b>Jancke</b>			
Teilnehmerzahl:		2 bis 3			
Teilnahmevoraussetzungen:		Grundmodulprüfungen der Bachelorstudiengänge Biologie der RUB (B.A., B.Sc.) oder Immatrikulation im Master, Aufbaumodule in Neurobiologie und Sinnesphysiologie, gute Kenntnisse in Mathematik und Programmieren			
Termin der Vorbesprechung (Ort, Tag, Zeit):		n.V.			
Beginn und Ende:		n.V.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:		Die CP werden vergeben, wenn korrekte <u>Protokolle</u> eingereicht, ein <u>Seminarvortrag</u> über aktuelle themenbezogene Literatur (20 Minuten) gehalten und der <u>Abschlussvortrag</u> (20 Minuten) über die erzielten Ergebnisse mit mind. „ausreichend“ bewertet wurde.			
Lernziele und zugeordnete Prüfungsformen:					
<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundlagenwissen zum Verständnis neuronaler Strukturen und Funktion, insbesondere im Hinblick auf sensorische Informationsverarbeitung in der Großhirnrinde (Seminarvortrag).</p> <p>Mittels der Einführung in experimentelle Techniken und an theoretische Herangehensweisen werden die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis zur Erforschung von Gehirnfunktionen und deren Abstraktion in mathematischen Modellen verfügen (Protokoll). Ebenso werden sie befähigt sein, zentrale Problemfelder der systemischen Neurowissenschaften, Fragen nach neuronaler Kodierung von Information und Kopplung an Wechselwirkungen, sowie deren Veränderbarkeit durch Lernprozesse, zu kommunizieren und im Zusammenhang eigener Ergebnisse zu präsentieren (Abschlussvortrag).</p>					
Inhalt:					
<p>Im Blockpraktikum werden optische Verfahren zur Ableitung neuronaler Aktivität („Optical Imaging“) angewendet. Diese bildgebenden Verfahren werden durch elektrophysiologische Messungen ergänzt. Aktuelle Kernfragen zu Verarbeitungsprozessen im Sehsystem bilden den experimentellen Schwerpunkt. In der begleitenden Vorlesung (Einführung in die Neurophysiologie sensorischer Hirnareale) werden Grundlagen neuronaler Prozesse und Modellierungsansätze berücksichtigt. Im Seminar werden ausgewählte Themen zum Verständnis kognitiver Hirnfunktion anhand aktueller Literatur bearbeitet.</p>					
Literatur:					
Literatur wird mit Beginn des Blockpraktikums bekannt gegeben.					
Anmerkungen:					
Dieses Modul zählt zu den biologischen Lehrveranstaltungen der Fakultät.					