

# M.Ed.-MODULE

## SS 2023

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

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

**Dr. Beatrix Dünschede**

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

**Dipl.-Biologin Skadi Heinzelmann**

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

**Dr. Ina Liermann**

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

Stand: 27.01.2023

Dieses Verzeichnis enthält, mit Ausnahme der Aufbau- und Spezialmodule, alle Modulbeschreibungen des aktuellen Semesters. Das Angebot an Aufbaumodulen (A-Modulen) und Spezialmodulen (S-Modulen) wird semesteraktuell in gesonderten Verzeichnissen inkl. detaillierter Modulbeschreibungen ausgewiesen.

Folgend einige allgemeine Hinweise zu den Modulen:

#### Modul Fachwissenschaftliche Vertiefung (Aufbau- oder Spezialmodul + übergreifende Prüfung)

Im M.Ed.-Studium Biologie muss 1 Aufbau- oder Spezialmodul absolviert werden; siehe gesonderte Verzeichnisse. Zusätzlich muss eine 45-minütige mündliche Prüfung in einem Prüfungsbereich abgelegt werden, der dem absolvierten A- bzw. S-Modul zugeordnet ist. Die mündliche Prüfung muss im Prüfungsamt angemeldet 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.

#### Fachdidaktische Module

Das Modul „Allgemeine Fachdidaktik“ (Pflicht) vermittelt Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der allgemeinen Biologiedidaktik und dient der Vorbereitung der Praxisphase (Praxissemester). 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.

---

## MODULÜBERSICHT

### **Modul Allgemeine Fachdidaktik**

190 473	Einführung in die Didaktik der Biologie	<i>Kirchner, Minkley</i>
190 475	Schüler(innen)experimente 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>Kirchner, Dozent/innen der Fakultät</i>

### **Modul Fachdidaktische Praxis**

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

### **Module Spezielle Fachdidaktik**

190 477	Der Botanische Garten als außerschulischer Lernort	<i>Büker, Grefen</i>
---------	--	----------------------

### **Wahlpflichtmodule M.Ed.**

190 013	Übungen in Genetik, Teil Prokaryontengenetik (2 CP)	<i>Narberhaus, Aktas, Kaimer, Tischler</i>
190 014	Übungen in Genetik, Teil Cytogenetik (2 CP)	<i>Faissner, Wiese, Reinhard-Recht, Roll</i>
190 020	Übungen in Tierphysiologie – M.Ed., Teil 1 (2 CP)	<i>Störtkuhl, Andriske, Paris</i>
190 021	Übungen in Tierphysiologie – M.Ed., Teil 2 (2 CP)	<i>Reiner, Gisselmann</i>
190 022	Übungen in Pflanzenphysiologie – M.Ed. (2 CP)	<i>Krämer, Piotrowski, Pietzenuk</i>
190 515	Enzymkatalyse (3 CP)	<i>Tischler</i>
190 535	Biochemie des Stoffwechsels (3/4 CP)	<i>Lübben</i>
190 548/ 190 549	Anatomie und Physiologie des Nervensystems (5 CP)	<i>Wiese</i>
190 580	Grüne Gentechnik (3 CP)	<i>Piotrowski</i>

<b>Modul Allgemeine Fachdidaktik</b>		<b>SS 2023</b>		
Vorlesungsnummern:		190473 Einführungsseminar, 190475 Schüler(innen)experimente, 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: WS und SS *
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, Büker 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: Schüler(innen)experimente Biologie (2 CP, WS und SS) Teil 3: Medieneinsatz im Biologieunterricht (2 CP, WS und SS) Teil 4: Exkursionen für Lehramtskandidat/innen (1 CP, 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. – 20.03.2023). Die Anmeldung zu der Modulprüfung erfolgt im Prüfungsamt.		
Termine:		Teil 1: Do, 14.15 - 15.45, ND 1/58 (Beginn: 06.04.2023) Teil 2: Mi, 9.00 - 12.00, NDEF 06/398 (Beginn: 05.04.2023) Teil 3: Di, 10.15 – 11.45, NDEF 06/398 (Beginn: 04.04.2023) Teil 4: Die Veranstaltungen werden über den Moodle-Kurs „Exkursionen für Lehramtskandidat/innen“ angekündigt. Teil 5: ganzjährig nach Absprache mit der Prüferin/dem Prüfer		
Prüfungsmodalitäten:		Teil 1: Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung (unbenotet) Teil 2: aktive Mitarbeit (unbenotet) Teil 3: Vortrag (unbenotet) Teil 4: wird bei den einzelnen Exkursionen bekannt gegeben (unbenotet) Teil 5: Unterrichtsentwurf (15-minütiger Vortrag mit mind. 15-minütiger, anschließender Diskussion auf Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung (Hausarbeit, 20-25 Seiten)). Für die Hausarbeit besteht eine Bearbeitungszeit von 4 Wochen; sie muss mind. 2 Wochen vor dem Vortragstermin bei der Prüferin/ bei dem Prüfer eingereicht werden. Für die Modulprüfung wird <u>eine</u> Note vergeben. Die Note der Modulprüfung bildet zu 100% die Note des Moduls.		
Lernziele: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden,				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Themen und Konzepte der Fachdidaktik Biologie benennen, erklären und erläutern.</li> <li>• Biologieunterricht adressatenorientiert, in unterschiedlicher Breite und Tiefe entwickeln, durchführen und analysieren.</li> <li>• fachspezifische Methoden und Medien benennen, die Geeigneten auswählen, anwenden und beurteilen.</li> <li>• Methoden zur Erkenntnisgewinnung in der Fachdidaktik Biologie benennen und beurteilen.</li> <li>• verschiedene Schüler/innen-Experimente nennen, diese durchführen und auswerten.</li> <li>• die Besonderheiten im Umgang mit heterogenen Gruppen (insbesondere im Hinblick auf Inklusion) benennen. Sie können zudem verschiedene Möglichkeiten, damit umzugehen, angeben und anwenden.</li> <li>• digitale Elemente angeben und analysieren. Sie können sie im Unterrichtskontext anwenden, bewerten und beurteilen.</li> </ul>				

#### Inhalt:

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. In allen Modulteilern werden die jeweiligen fachspezifischen Inklusionsaspekte angesprochen.

Teil 1: Das Einführungsseminar führt in die Biologiedidaktik ein und vermittelt deren Grundlagen. Die Grundlagen für die Planung, Durchführung und Bewertung von Biologieunterricht in der Sekundarstufe I und II werden unter anderem auch mit verschiedenen digitalen Elementen (z.B. Moodle-Kurse, Umfrage- und Votingtool, etc.) vermittelt und erprobt. Die Veranstaltung umfasst auch die Auseinandersetzung mit dem Thema „Binnendifferenzierung“ und „Inklusion“. Diese Inhalte werden zudem bei den Stundenplanungen thematisiert.

Teil 2: Die „Schüler/innenexperimente Biologie“ ist eine Ringveranstaltung der Fakultät für Biologie und Biotechnologie, in der Experimente für Schüler/innen der Sekundarstufe I und II aus verschiedenen Lehrbereichen vorgestellt und von den Teilnehmenden durchgeführt werden. In dem begleitenden Theorieteil werden Sicherheitsaspekte und Unterstützungsmöglichkeiten, z.B. bei körperlichen Einschränkungen besprochen.

Teil 3: Der Einsatz von fachspezifischen Unterrichtsmedien für den Biologieunterricht auch in heterogenen Lerngruppen wird vermittelt in Form von Übungen erprobt. Die Studierenden lernen fachspezifische Unterrichtsmedien reflektiert und sicher auszuwählen und einzusetzen. Durch den Einsatz von digitalen Medien (u.a. Interactive Whiteboard, Tablet, Handy, digitale Messgeräte, digitale Mikroskope, Simulationen) wird zudem Medienkompetenz vermittelt.

Teil 4: Exkursionen für Lehramtsstudierende dienen der Vertiefung der Formenkenntnis und stellen außerschulische Lernorte vor. Dabei werden je nach Exkursionsort verschiedene Aspekte der Inklusion (z.B. Teilnahme an Exkursionen bei körperlichen Einschränkungen) sowie der Einsatz von digitalen Elementen thematisiert. Es müssen mind. 5 Exkursionstage nachgewiesen werden ([Formblatt im Internet](#)).

#### Literatur:

H. Gropengießer, U. Harms, U. Kattmann (eds.): Fachdidaktik Biologie. Aulis Verlag, Köln 2020

K.-H. Berck und D. Graf: Biologiedidaktik - Grundlagen und Methoden. Quelle u Meyer, Wiebelsheim 2010

#### Anmerkungen:

- Die Lehrveranstaltungen finden unter Berücksichtigung der jeweils geltenden Hygienevorschriften statt. Die angemeldeten Teilnehmer(innen) werden rechtzeitig vor Kursbeginn über die Formalien informiert.

- Die erfolgreiche Teilnahme am Seminar „Einführung in die Didaktik der Biologie“ ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praxissemester.

\* Wegen der z.T geringen Nachfrage findet die Veranstaltung im SS nur bei Bedarf statt.

- B.A.-Studierende, die zum Zeitpunkt der Anmeldung noch im B.A.-Studium eingeschrieben sind, im kommenden Semester jedoch in den M.Ed. wechseln, schreiben bitte zusätzlich zur eCampus-Anmeldung eine Email an Herrn Prof. Kirchner ([Wolfgang.H.Kirchner@rub.de](mailto:Wolfgang.H.Kirchner@rub.de)).

<b>Spezielle Fachdidaktik</b>				<b>SS 2023</b>
Vorlesungsnummern:		190 477		
Titel:		<b>Der Botanische Garten als außerschulischer Lernort</b>		
Veranstaltungstyp:		Seminar und Exkursion		
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:		Lehrstuhl Molekulare und Zelluläre Botanik		
Name der/des Dozent/innen:		<b>Grefen, Bükér</b>		
Teilnehmerzahl:		16 - bevorzugt M.Ed.-Studierende		
Teilnahmevoraussetzungen:		Einschreibung im Studiengang M.Ed. mit Studienfach Biologie, erfolgreiche Teilnahme am Seminar „Einführung in die Didaktik der Biologie“ ist wünschenswert, aber nicht notwendig		
Termin der Vorbesprechung:		13.04.23, 10.15 Uhr (Teilnahme obligatorisch)		
Anmeldung:		Anmeldung über eCampus vom 01.03.2023 – 30.03.2023		
Termine:		13.04.23 – 13.07.23, Donnerstag 10.15 – 11.45 Uhr, ND 1/58		
Prüfungsmodalitäten:		aktive Mitarbeit, schriftliche Dokumentation des Projekts (benotet)		
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden entwickeln ein besseres Verständnis für den Botanischen Garten als außerschulischen Lernort. Der thematische Schwerpunkt der Veranstaltung ist Biodiversität und Nachhaltigkeit, so lernen die Studierenden verschiedene Möglichkeiten, wie man Schülerinnen und Schüler für einen verantwortungsbewussten Umgang mit der Natur sensibilisieren kann. Durch die Entwicklung eines Projekts lernen die Studierenden, wie man Themen zur Nachhaltigkeit sinnvoll in den Unterricht integrieren kann und mögliche Lerninhalte und die Methode an die Lerngruppe anpasst. Die Projekte werden ggf. mit verschiedenen Schülergruppen erprobt und evaluiert.				
<b>Inhalt:</b> Außerschulische Lernorte sind ein elementarer Bestandteil der Lehrpläne der Schulen bundesweit. Botanische Gärten können dabei vielseitig zum Einsatz kommen, denn sie bieten Lernenden ein konkretes Umfeld, Biologie „hautnah“ zu erleben. In dem Modul steht das Thema Biodiversität und Nachhaltigkeit im Vordergrund. Nach einer kurzen thematischen Einarbeitungsphase entwickeln die Studierenden auf Basis ihres fachdidaktischen Wissens ein Projekt/einen Exkursionstag für Schulklassen im Botanischen Garten. Bei der Planung liegt ein besonderer Schwerpunkt auf den naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen, die elementarer Bestandteil des heutigen Biologieunterrichts sind. Die entwickelten Projekte werden anschließend mit verschiedenen Lerngruppen erprobt, so haben die Studierenden die Möglichkeit, ihre eigenen Ideen in der Praxis umzusetzen. Anschließend werden die durchgeführten Projekte ausgewertet und ggf. erweitert, so dass sie in Zukunft im Botanischen Garten für weitere Lerngruppen genutzt werden können.				
<b>Literatur:</b> Relevante Literatur wird beim ersten Termin bekannt gegeben.				
<b>Anmerkungen:</b> Das Modul findet unter den zur jeweiligen Zeit geltenden Hygienevorschriften statt. Sie werden rechtzeitig vor Kursbeginn über die Formalia informiert. * Bei freien Plätzen kann der Kurs bereits im B.A. – Studium absolviert werden.				

Modul Fachdidaktische Praxis		SS 2023		
Vorlesungsnummern:	190 474			
Titel:	<b>Modul Fachdidaktische Praxis</b>			
Veranstaltungstyp:	Seminar, Schulpraxis			
Modul wird angeboten für:	B.Sc.: nein	M.Sc.: nein	B.A.: nein	M.Ed.: ja
CP: 4	Workload: 120 Stunden		Angebot im: SS und WS	
Lehrbereich:	AG Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie			
Name der/des Dozent/innen:	<b>Kirchner, Minkley</b>			
Teilnehmerzahl:	20			
Teilnahmevoraussetzungen:	Einschreibung im Studiengang M.Ed. mit Studienfach Biologie, <b>erfolgreiche Teilnahme am Seminar „Einführung in die Didaktik der Biologie“</b>			
Modulteile	Teil 1: Begleitseminar zum Praxissemester (2 CP, WS und SS) Teil 2: Schulpraktischer Teil des Praxissemesters <sup>1</sup> (WS und SS) Teil 3: schriftliche Dokumentation des Studienprojekts (2 CP, WS und SS)			
Anmeldung:	Die Anmeldung zum Begleitseminar erfolgt im Rahmen der Anmeldung zum Praxissemester.			
Termine:	Fr, 8.15 - 9.45 Uhr und n.V., NCDF 06/497			
Modulprüfung:	schriftliche, benotete Dokumentation des Studienprojekts			
<p>Lernziele:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologieunterricht auch unter Nutzung digitaler Elemente entwickeln, durchführen und analysieren. Dabei berücksichtigen sie die Besonderheiten von heterogenen und inklusiven Gruppen.</li> <li>• eine eigene empirische bildungswissenschaftliche Untersuchung entwickeln, durchführen, dokumentieren, auswerten, analysieren und darstellen.</li> </ul>				
<p>Inhalt:</p> <p>In diesem Modul werden Praxiserfahrung und Praxisreflexion unmittelbar miteinander verknüpft.</p> <p>Das Begleitseminar zum Praxissemester umfasst die Planung und begleitet die Umsetzung und Auswertung eines fachdidaktischen Studienprojekts im Rahmen des schulpraktischen Teils. Das Studienprojekt ist schriftlich zu dokumentieren.</p>				
<p>Literatur:</p> <p>H. Gropengießer, U. Harms, U. Kattmann (eds.): Fachdidaktik Biologie. Aulis Verlag, Köln 2020 K.-H. Berck und D. Graf: Biologiedidaktik - Grundlagen und Methoden. Quelle u Meyer, Wiebelsheim 2010</p>				
<p>Anmerkungen:</p> <p>Das Begleitseminar findet ggfs. in Form von Videokonferenzen statt. Die angemeldeten Teilnehmer (innen) werden rechtzeitig vor Beginn informiert,</p> <p><sup>1</sup> Die Kreditpunkte sind in dem von den Zentren für schulpraktische Lehrerausbildung und der Schulen verantworteten Teil des Praxissemesters enthalten.</p>				

## **Wahlpflichtmodul M.Ed.**

Gemäß der GPO muss ein Wahlpflichtmodul im Umfang von mind. 2 CP studiert werden.  
Zur Auswahl stehen:

### WS:

- 190570 Biologie im Fokus der Gesellschaft (3 CP)
- 190008 Übungen in Biochemie (2 CP)
- 190009 Übungen in Biophysik (2 CP)
- 190530/190564 Evolution des Menschen (3/5 CP)
- 190500 Biologie ausgewählter Säugetiere (5 CP)
- 190501 Tropische Nutzpflanzen (3 CP)
- 190511 & 190512 Synthetische Biologie (5 CP)
- 190515 Mikrobielle Biotechnologie (3/5 CP)

### SS:

- 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 (3 Kurstage) (2 CP)
- 190515 Enzymkatalyse (3 CP)
- 190535 Biochemie des Stoffwechsels (3 bzw. 4 CP)
- 190548/190549 Anatomie und Physiologie des Nervensystems (5 CP)
- 190580 Grüne Gentechnik (3 CP)

Detailangaben zu den einzelnen Modulen finden Sie auf den folgenden Seiten.



1	Name des Moduls	Übungen in Prokaryontengenetik	CP
	190013		2
2	Ort/Zeit	<p><b>Vorbesprechungen:</b> Fr, 9.15-10 Uhr, HNC 10 (14.04., 21.04., 05.05., 12.05., 19.05., 26.05.2023)</p> <p><b>Kurse:</b> Mo., 9.00-12.00, NDEF 06/398 (17.04. - 05.06.2023) oder Mo., 13.30-16.30, NDEF 06/398 (17.04. - 05.06.2023)</p> <p>Aktuelle Informationen werden über den Moodle-Kurs bzw. per email bekannt gegeben.</p>	
	1. Sitzung	Fr, 14.04.2023, 9.15 Uhr, HNC 10 (1. Kursvorbesprechung)	
3	Anmeldung	<p>Anmeldung, online über eCampus: 01.02. – 28.02.2023 (je 12 Uhr) über eCampus (gemeinsame Anmeldung mit dem Teil Cytogenetik)</p> <p>und zusätzliche Email an Herrn Prof. Wiese (<a href="mailto:stefan.wiese@rub.de">stefan.wiese@rub.de</a>), dass Sie nur den Teil Prokaryontengenetik besuchen möchten.</p>	
4	Name der/des Dozent/in	Prof. Dr. Franz Narberhaus, Dr. Meriyem Aktas	
	Büro/Telefon	Lehrstuhl für Biologie der Mikroorganismen	
	E-Mail-Adresse	ND 06/785, 32-25624 <a href="mailto:meriyem.aktas@rub.de">meriyem.aktas@rub.de</a>	
	Sprechstunde(n)	n.V.	
5	Inhalte des Moduls	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der Prokaryontengenetik Allgemeine Kennzeichen von Bakterien, Identifizierung von Bakterien anhand genetischer Marker; Bakteriophagen</li> <li>2. Mutationen und Mutanten Auslösung von Mutationen durch Chemikalien und UV-Strahlung; Phänotypische Charakterisierung von recA- und rpoH-Mutanten</li> <li>3. Transduktion und Konjugation Allgemeine Transduktion von E. coli-Genen durch den Phagen P1; Übertragung des F-Plasmids durch Konjugation</li> <li>4. Antibiotika-Resistenz Transfer von Resistenz-Plasmiden durch Konjugation; Bakteriozide und bakteriostatische Wirkung von Antibiotika; Antibiogramme</li> <li>5. In vitro-Gentechnologie DNA-Klonierung; Vektorplasmide und Restriktionsendonukleasen; Transformation von Plasmid-DNA</li> <li>6. Regulation des lac-Operons Genregulation in Bakterien; Bestimmung der <math>\beta</math>-Galactosidase-Enzymaktivität</li> </ol>	
	Vermittelte Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernte theoretische Grundlagen in den Übungen exemplarisch anwenden und die in den Übungen durchgeführten Experimente inhaltlich rekapitulieren und deren Hintergrund erläutern.</li> <li>• Textanweisungen verstehen und praktisch umsetzen sowie Materialien und Geräte adäquat einsetzen und bedienen.</li> <li>• im Rahmen von Versuchsprotokollen Sachverhalte kompetent</li> </ul>	

	<b>Lehrbuch/Literatur</b>	<p>darstellen und praktische Aktivitäten verschriftlichen und visualisieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergebnisse von Datenanalysen zu aussagekräftigen Darstellungen verständlich aufbereiten. mit ihren Kommiliton/innen lösungsorientiert kommunizieren, experimentelle Abläufe gemeinsam planen und zeitökonomisch durchführen.</li> </ul> <p>Literatur: - Knippers, Molekulare Genetik, Thieme Verlag</p>
<b>6</b>	<b>Voraussetzungen/ Adressaten</b>	Immatrikulation im Lehramtsstudium, Fach Biologie
<b>7</b>	<b>Wie häufig wird das Modul angeboten?</b>	Jedes SoSe
<b>8</b>	<b>Zu erbringende Arbeitsleistungen</b>	regelmäßige und aktive Teilnahme, ggf. Überprüfung der Vorbereitung <u>und</u> benotetes Protokoll Die CP werden vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.
<b>9</b>	<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	benotetes Protokoll

1	Name des Moduls	Übungen in Cytogenetik	CP
	190014		2
2	Ort/Zeit	<p><b>Vorbesprechungen:</b> Fr, 9.15-10 Uhr, HNC 10 (09.06., 16.06., 23.06., 30.06., 07.07.)</p> <p><b>Kurse:</b> Mo., 9.00-12.00, NDEF 06/398 (12.06. – 10.07.2023) Mo., 13.00-16.00, NDEF 06/398 (12.06. – 10.07.2023)</p> <p>Aktuelle Informationen werden über den Moodle-Kurs bzw. per email bekannt gegeben.</p>	
	1. Sitzung	Fr, 09.06.2023, 9.15 Uhr, HNC 10 (1. Kursvorbesprechung)	
3	Anmeldung	<p>Anmeldung, online über eCampus: 01.02. – 28.02.2023 (je 12 Uhr) über eCampus gemeinsame Anmeldung mit dem Teil Prokaryontengenetik und zusätzliche Email an Herrn Prof. Wiese (<a href="mailto:stefan.wiese@rub.de">stefan.wiese@rub.de</a>), dass Sie nur den Teil Cytogenetik besuchen möchten.</p>	
4	Name der/des Dozent/in	Prof. Andreas Faissner, Prof. Stefan Wiese	
	Büro/Telefon	Lehrstuhl für Zellmorphologie und molekulare Neurobiologie ND 05/598, 32-22041	
	E-Mail-Adresse	<a href="mailto:stefan.wiese@rub.de">stefan.wiese@rub.de</a>	
	Sprechstunde(n)	n.V.	
5	Inhalte des Moduls	<p>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.</p> <p>Bereits am ersten Kurstag erfolgt eine Überprüfung der aktiven Teilnahme.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Blutgruppenantigene Blutgruppenantigene, Stichprobennahme für DNA-Testung Formalgenetische Übungen</li> <li>Histone, Verpackung der DNA Verpackung des genetischen Materials (Histonnachweis in einer Tumor-Zelllinie) Geschlechtschromosomen, Barr-Körper Nachweis</li> <li>Struktur und Aufbau der Chromosomen Karyotypisierung, NOR-Färbung menschl. Lymphozyten G-Bänderung</li> <li>Meiose Färbung und mikroskopische Analyse der Meiosestadien bei <i>Locusta migratoria</i></li> <li>Riesenchromosomen Färbung und Analyse von Riesenchromosomen Extrachromosomale DNA Körper, Amplifikationen von Teilen oder vollständigen Chromosomen</li> </ol>	

	<p><b>Vermittelte Kompetenzen</b></p> <p><b>Lehrbuch/Literatur</b></p>	<p>6. Nachweis der HLA Antigene  Immunochemischer HLA Nachweis  PCR Nachweis</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erlernte theoretische Grundlagen in den Übungen exemplarisch anwenden und die in den Übungen durchgeführten Experimente inhaltlich rekapitulieren und deren Hintergrund erläutern.</li> <li>Textanweisungen verstehen und praktisch umsetzen sowie Materialien und Geräte adäquat einsetzen und bedienen.</li> <li>im Rahmen von Versuchsprotokollen Sachverhalte kompetent darstellen und praktische Aktivitäten verschriftlichen und visualisieren.</li> <li>Ergebnisse von Datenanalysen zu aussagekräftigen Darstellungen verständlich aufbereiten. mit ihren Kommiliton/innen lösungsorientiert kommunizieren, experimentelle Abläufe gemeinsam planen und zeitökonomisch durchführen.</li> </ul> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuchsvorschrift zum Kurs</li> <li>- Katharina Munk, Taschenlehrbuch Biologie, Teil Genetik, Thieme Verlag</li> <li>- Knippers, Molekulare Genetik, Thieme Verlag</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Voraussetzungen/ Adressaten</b>	Immatrikulation im Lehramtsstudium, Fach Biologie
<b>7</b>	<b>Wie häufig wird das Modul angeboten?</b>	Jedes SoSe
<b>8</b>	<b>Zu erbringende Arbeitsleistungen</b>	regelmäßige und aktive Teilnahme, ggf. Überprüfung der Vorbereitung <u>und</u> Klausur, aufgeteilt in kurze Klausuren zu jedem Kurstag Die CP werden vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.
<b>9</b>	<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	benotete Klausur

1	Name des Moduls	Übungen in Tierphysiologie, Teil 1	CP
	190020		2
2	Ort/Zeit	<p><b>Einführungsveranstaltung:</b> Di, 04.04.2023, 11.15 - 12.00 Uhr, HNC 20 persönliche Teilnahme ist <u>unbedingt</u> erforderlich, bei Nicht- Teilnahme verfällt die Anmeldung</p> <p><b>Vorbesprechungen:</b> 1. Kursvorbesprechung: Do, 06.04.23, 11.15-12.00, HNC 10 2. &amp; 3. Kursvorbesprechung: Fr, 10.15-11.00, HNC 10 (14.04. – 21.04.2023)</p> <p><b>Nachbesprechungen:</b> Di, 11.15-12.00, HNC 20 (18.04. – 02.05.2023)</p> <p><b>Kurse:</b> 3 Kurstage Di 13.00-18.30, NDEF 06/356 (11.04. – 25.04.2023) Mi 13.00-18.30, NDEF 06/356 (12.04. – 26.04.2023) Do 13.00-18.30, NDEF 06/356 (13.04. – 27.04.2023)</p> <p>Bitte beachten Sie, dass die Vorbesprechungen Teil der Übungen sind. In den praktischen Übungsteilen herrscht Anwesenheitspflicht. Fehlzeiten müssen mit einem ärztlichen Attest belegt werden.</p> <p><b>Aktuelle Informationen werden über den Moodle-Kurs bzw. per email bekannt gegeben.</b></p>	
	1. Sitzung	Di, 04.04.2023, 11.15 - 12.00 Uhr, HNC 20 (Einführungsveranstaltung)	
3	Anmeldung	Anmeldung, online über eCampus: 01.02. – 28.02.2023 (je 12 Uhr) über eCampus	
4	Name der/des Dozent/in	Prof. Dr. Klemens Störtkuhl, Dr. Michael Andriske	
	Büro/Telefon	Lehrstuhl für Zellphysiologie ND 4/70, 32-24480	
	E-Mail-Adresse	<a href="mailto:michael.andriske@rub.de">michael.andriske@rub.de</a>	
	Sprechstunde(n)	n.V.	
5	Inhalte des Moduls	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basalganglien Einfluss von Psychopharmaka auf das Verhalten von Mäusen mit anschließender Lokalisation der beteiligten Gehirnstrukturen (verschiedene histologische Färbungen, Mikroskopie)</li> <li>2. Exkretion Ermittlung des prozentualen Variationskoeffizienten (Pipettier- und Rechenübung), Veränderung der Harnzusammensetzung: Bestimmung Glucose- und Harnstoffkonzentration (enzymatische Tests), Konzentrierungsleistung der Säugerniere (Photometrie)</li> <li>3. Nahrungsaufnahme und Verdauungsphysiologie Test auf Lipaseaktivität im Pankreasextrakt, Wirkung verschiedener Proteasen des Gastrointestinaltraktes, Prüfung des enzymatischen Abbaus von Stärke durch verschiedene Substanzen (freie Versuchsgestaltung)</li> </ol>	

	<p><b>Vermittelte Kompetenzen</b></p>	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernte theoretische Grundlagen in den Übungen exemplarisch anwenden und die in den Übungen durchgeführten Experimente inhaltlich rekapitulieren und deren Hintergrund erläutern.</li> <li>• Textanweisungen verstehen und praktisch umsetzen sowie Materialien und Geräte adäquat einsetzen und bedienen.</li> <li>• im Rahmen von Versuchsprotokollen Sachverhalte kompetent darstellen und praktische Aktivitäten verschriftlichen und visualisieren.</li> <li>• Ergebnisse von Datenanalysen zu aussagekräftigen Darstellungen verständlich aufbereiten. Mit ihren Kommiliton/innen lösungsorientiert kommunizieren, experimentelle Abläufe gemeinsam planen und zeitökonomisch durchführen.</li> </ul>
	<p><b>Lehrbuch/Literatur</b></p>	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuchsvorschrift zum Kurs mit Übungsaufgaben, Lehrbücher der Tierphysiologie (Empfehlungen werden über Moodle bereitgestellt).</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzungen/ Adressaten</b></p>	<p>Immatrikulation im Lehramtsstudium, Fach Biologie</p>
7	<p><b>Wie häufig wird das Modul angeboten?</b></p>	<p>Jedes SoSe</p>
8	<p><b>Zu erbringende Arbeitsleistungen</b></p>	<p>regelmäßige und aktive Teilnahme, ggf. Überprüfung der Vorbereitung <u>und</u> benotete Einzelprotokolle Die CP werden vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.</p>
9	<p><b>Zusammensetzung der Endnote</b></p>	<p>benotete Einzelprotokolle</p>

1	<b>Name des Moduls</b>	<b>Übungen in Tierphysiologie, Teil 2</b>	<b>CP</b>
	<b>190021</b>		2
2	<b>Ort/Zeit</b>	<p><b><u>Einführungsveranstaltung</u></b> Di, 04.04.2023, 11.15 - 12.00 Uhr, HNC 20 persönliche Teilnahme ist <u>unbedingt</u> erforderlich, bei Nicht- Teilnahme verfällt die Anmeldung</p> <p><b><u>Vorbesprechungen:</u></b> Kursvorbesprechungen: Fr, 10.15-11.00, HNC 10 (28.04. – 12.05.2023)</p> <p><b><u>Nachbesprechungen:</u></b> Di, 11.15-12.00, HNC 20 (09.05. – 23.05.2023)</p> <p><b><u>Kurse:</u></b> 3 Kurstage Di 13.00-18.30, NDEF 06/356 (02.05. – 16.05.2023) Mi 13.00-18.30, NDEF 06/356 (03.05. – 17.05.2023) Do/Fr 13.00-18.30, NDEF 06/356 (04.05, 11.05., 19.05.2023)</p> <p>Bitte beachten Sie, dass die Vorbesprechungen Teil der Übungen sind. In den praktischen Übungsteilen herrscht Anwesenheitspflicht. Fehlzeiten müssen mit einem ärztlichen Attest belegt werden.</p> <p>Aktuelle Informationen werden über den Moodle-Kurs bzw. per email bekannt gegeben.</p>	
	<b>1. Sitzung</b>	Di, 04.04.2023, 11.15 - 12.00 Uhr, HNC 20 (Einführungsveranstaltung)	
3	<b>Anmeldung</b>	Anmeldung, online über eCampus: 01.02. – 28.02.2023 (je 12 Uhr) über eCampus	
4	<b>Name der/des Dozent/in</b>	Prof. Dr. Andreas Reiner, Dr. Günter Gisselmann	
	<b>Büro/Telefon</b>	Lehrstuhl für Zellphysiologie ND 4/129, 32-29606, Dr. Günter Gisselmann	
	<b>E-Mail-Adresse</b>	<a href="mailto:guenter.gisselmann@rub.de">guenter.gisselmann@rub.de</a>	
	<b>Sprechstunde(n)</b>	n.V.	
5	<b>Inhalte des Moduls</b>	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Sinnesphysiologie</b> Zeitdifferenzschwelle des Hörens beim Menschen, Audiometrie, simultane Raumschwelle des menschlichen Tastsinns, Sehraum des menschlichen Auges, zeitliche Auflösung von optischen Reizen, Visusbestimmung, Akkommodationsbreite des Auges.</li> <li><b>2. Herz- und Muskelphysiologie</b> EKG im Selbstversuch, Temperaturabhängigkeit der Herzschlagfrequenz von Daphnien, Pharmakologische Untersuchungen am virtuellen Herzmodell nach Langendorff (SimHeart), Untersuchungen am virtuellen Muskelmodell (SimMuscle).</li> <li><b>3. Verhalten / Chemosensorik</b> Verhalten von Drosophilalarven in einem Chemotaxismodell, humane Chemosensorik.</li> </ol>	
	<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erlernte theoretische Grundlagen in den Übungen exemplarisch anwenden und die in den Übungen durchgeführten</li> </ul>	

	<b>Lehrbuch/Literatur</b>	<p>Experimente inhaltlich rekapitulieren und deren Hintergrund erläutern.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textanweisungen verstehen und praktisch umsetzen sowie Materialien und Geräte adäquat einsetzen und bedienen.</li> <li>• im Rahmen von Versuchsprotokollen Sachverhalte kompetent darstellen und praktische Aktivitäten verschriftlichen und visualisieren.</li> <li>• Ergebnisse von Datenanalysen zu aussagekräftigen Darstellungen verständlich aufbereiten. mit ihren Kommiliton/innen lösungsorientiert kommunizieren, experimentelle Abläufe gemeinsam planen und zeitökonomisch durchführen.</li> </ul> <p>Literatur:  - Versuchsvorschrift zum Kurs mit Übungsaufgaben, Lehrbücher der Tierphysiologie (Empfehlungen werden über Moodle bereitgestellt).</p>
<b>6</b>	<b>Voraussetzungen/ Adressaten</b>	Immatrikulation im Lehramtsstudium, Fach Biologie
<b>7</b>	<b>Wie häufig wird das Modul angeboten?</b>	Jedes SoSe
<b>8</b>	<b>Zu erbringende Arbeitsleistungen</b>	regelmäßige und aktive Teilnahme, ggf. Überprüfung der Vorbereitung <u>und</u> benotete Protokolle Die CP werden vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.
<b>9</b>	<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	benotete Protokolle



1	Name des Moduls	Übungen in Pflanzenphysiologie – M.Ed.	CP
	190022		2
2	Ort/Zeit	<p><b>Endgültige Platzvergabe:</b> Fr, 14.04.2023, 12.15-14.00 Uhr, HNC 20 persönliche Teilnahme ist <u>unbedingt</u> erforderlich, bei Nicht- Teilnahme verfällt die Anmeldung</p> <p><b>Vorbesprechungen:</b> Fr, 26.05.2023, 10.15-11.00 Uhr, HNC 10 <b>und</b> Fr, 09.06.2023, 14:00-15:00, HNC 10</p> <p><b>Kurse:</b></p> <p>eLearning-Kurstag für <u>alle</u> Gruppen: 22.-26.05.2023</p> <p>Di: 13.00-18.00, NDEF 06/356 (Di, 06.06. &amp; 13.06.2023) Mi: 13.00-18.00, NDEF 06/356 (Mi, 07.06. &amp; 14.06.2023) Do/Fr: Fr, 09.06.2023, 8:15-13:00 Uhr und Do, 15.06.2023, 13-18 Uhr</p> <p><b>Aktuelle Informationen werden über den Moodle-Kurs bzw. per email bekannt gegeben.</b></p>	
	1. Sitzung	Fr, 14.04.2023, 12.15-14.00 Uhr, HNC 20 (endgültige Platzvergabe)	
3	Anmeldung	Anmeldung, online über eCampus: 01.02. – 28.02.2023 (je 12 Uhr) über eCampus	
4	Name der/des Dozent/in	Prof. Ute Krämer, Prof. Danja Schünemann, PD Dr. Markus Piotrowski Lehrstuhl für Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen	
	Büro/Telefon	ND 3/49, 32-24290	
	E-Mail-Adresse	<a href="mailto:markus.piotrowski@rub.de">markus.piotrowski@rub.de</a>	
	Sprechstunde(n)	n.V.	
5	Inhalte des Moduls	<p>In diesen Übungen werden an drei Nachmittagen inhaltliche und methodische Grundlagen zur Untersuchung von biochemischen und physiologischen Leistungen in Pflanzen dargeboten.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rechnen im Labor und Einführung in Office-Software E-Learning-Kurstag. Wiederholung grundlegender Begriffe: Atom-/Molekülmasse, Stoffmenge, Konzentration, Verdünnungen, SI-Vorsätze. Einführung in Word und Excel</li> <li>2. 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.</li> <li>3. Pflanzeninhaltsstoffe Extraktion von Pflanzenmaterial, Auftrennung der Inhaltsstoffe mittels Dünnschichtchromatographie (Chloroplastenfarbstoffe, Xanthinderivate).</li> </ol>	
	Vermittelte Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernte theoretische Grundlagen in den Übungen exemplarisch anwenden und die in den Übungen durchgeführten Experimente inhaltlich rekapitulieren und deren Hintergrund erläutern.</li> <li>• Textanweisungen verstehen und praktisch umsetzen sowie Materialien und Geräte adäquat einsetzen und bedienen.</li> <li>• im Rahmen von Versuchsprotokollen Sachverhalte kompetent darstellen und praktische Aktivitäten verschriftlichen und visualisieren.</li> </ul>	

	<b>Lehrbuch/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ergebnisse von Datenanalysen zu aussagekräftigen Darstellungen verständlich aufbereiten. mit ihren Kommiliton/innen lösungsorientiert kommunizieren, experimentelle Abläufe gemeinsam planen und zeitökonomisch durchführen.</li> </ul> <p>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</p>
<b>6</b>	<b>Voraussetzungen/ Adressaten</b>	Immatrikulation im Lehramtsstudium, Fach Biologie
<b>7</b>	<b>Wie häufig wird das Modul angeboten?</b>	Jedes SoSe
<b>8</b>	<b>Zu erbringende Arbeitsleistungen</b>	regelmäßige und aktive Teilnahme, Überprüfung der Vorbereitung, 3 Protokolle <u>und</u> benotete Klausur (1-stündig) Die CP werden vergeben, wenn die o.g. Leistungen erfolgreich erbracht wurden.
<b>9</b>	<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	benotete Klausur (1-stündig)

1	<b>Name des Moduls</b>	<b>Enzymkatalyse (Enzyme Catalysis)</b>	<b>CP</b>
	190515	Vorlesung/Seminar	3
2	<b>Ort/Zeit</b>	Do, 12.00-13.30 Uhr, ND 03//99	
	<b>1. Sitzung</b>	Do, 13.04.2023, 12.00 Uhr, ND 03/99	
3	<b>Anmeldung</b>	Ansprechpartner Prof. Dr. Tischler, NDEF 06/748, Tel.: 32-22656, email: <a href="mailto:dirk.tischler@rub.de">dirk.tischler@rub.de</a> ,	
	<b>TN-Plätze</b>	im Moodlekurs: _Enzymkatalyse (ab März) 12 Teilnehmer/innen	
4	<b>Anbietendes Institut</b>	Arbeitsgruppe Mikrobielle Biotechnologie	
	<b>Name der/des Dozent/in</b>	Prof. Dr. Dirk Tischler	
	<b>Büro/Telefon</b>	ND 06/748, Tel.: 0234 - 32-22656	
	<b>E-Mail-Adresse</b>	<a href="mailto:dirk.tischler@rub.de">dirk.tischler@rub.de</a>	
	<b>Sprechstunde(n)</b>	In der Vorlesungszeit: n.V.	In der vorlesungsfreien Zeit: n.V.
5	<b>Inhalte des Moduls</b>	Die Vorlesung führt in die Grundlagen der Weißen Biotechnologie ein. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition Biotechnologie und Rolle der Enzymkatalyse</li> <li>- Enzymnomenklatur</li> <li>- Enzymklassen und Cofaktoren mit Schwerpunkt auf: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Esterasen, Lipasen und Proteasen</li> <li>o Oxidoreduktasen</li> </ul> </li> <li>- Enzymkinetik und Mechanismen</li> <li>- Coenzyme, Katalytische Antikörper und Nukleinsäuren</li> </ul>	
	<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage die Funktion verschiedener Enzyme auf molekularem Niveau zu erläutern. Sie kennen aktuelle Anwendungen von Biokatalysatoren in der weißen Biotechnologie. In Vorträgen werden sie sich anhand aktueller Ergebnisse mit Limitationen und Herausforderungen für die Forschung auseinandersetzen.	
	<b>Lehrbuch/Literatur</b>	J. M. Berg, L. Stryer, J. L. Tymoczko, <b>Stryer Biochemie</b> , 7. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Berlin Heidelberg 2012. Rolf D. Schmid, <b>Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik</b> , 2. Auflage, Wiley VCH, Weinheim 2006. Kurt Faber, <b>Biotransformations in Organic Chemistry</b> , 5. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2004	
6	<b>Voraussetzungen/ Adressaten</b>	Die Veranstaltung richtet sich an B.Sc., M.Sc.- und Promotions-Studierende der Biologie und an Studierende der Biochemie. Bei Bedarf kann die Vorlesung auf Englisch angeboten werden. Diskussionsfreude wird erwartet.	
7	<b>Wie häufig wird das Modul angeboten?</b>	Jeweils im Sommersemester	
8	<b>Zu erbringende Arbeitsleistungen</b>	Regelmäßige Anwesenheit, Vortrag, Abschlusskolloquium	
9	<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	Abschlusskolloquium (2/3) und Vortrag (1/3) Biochemiestudierende erhalten durch eine zusätzliche Leistung die Möglichkeit, 5 CP zu erwerben	

<b>1</b>	<b>Name des Moduls</b>	<b>Biochemie des Stoffwechsels</b>	<b>CP</b>
	<b>190535</b>		3 bzw. 4
<b>2</b>	<b>Ort/Zeit</b> <b>1. Sitzung</b>	NDEF 04/397 oder NDEF 04/346, Do, 10.15-11.45 Uhr Do, 6. April 2023	
<b>3</b>	<b>Anmeldung</b>	bis zum 4. April 2023 per E-Mail: <a href="mailto:mathias.luebben@rub.de">mathias.luebben@rub.de</a>	
<b>4</b>	<b>Name der/des Dozent/in</b> <b>Büro/Telefon</b> <b>E-Mail-Adresse</b>	PD Dr. Mathias Lübben Lehrstuhl für Biophysik, NDEF 04/398, Tel. -24465 oder PRODI E1-249, Tel. 18040 <a href="mailto:mathias.luebben@rub.de">mathias.luebben@rub.de</a>	
	<b>Sprechstunde(n)</b>	In der Vorlesungszeit: n.V.	
<b>5</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Vermittelte Kompetenzen</b>  <b>Lehrbuch/Literatur</b>	<p>Thema dieses Moduls sind die Grundlagen der Stoffwechselbiochemie - insbesondere die Energiegewinnung durch Abbau von Kohlenhydraten, Fetten und Aminosäuren - sowie die Biosynthese dieser Komponenten. Außerdem werden Citratcyclus, oxidative und Photophosphorylierung sowie pflanzliche Kohlenhydratbiosynthese behandelt.</p> <p>Lernziele: Vermittlung der Prinzipien des Stoffwechsels, der beteiligten biochemischen Reaktionen und der Regulation. Besonderer Wert wird auf das Erkennen von Zusammenhängen der verschiedenen Stoffwechselwege gelegt. Pathobiochemische Querbeziehungen werden aufgezeigt.</p> <p>Der Unterricht findet teilweise als Vorlesung statt, die Inhalte werden mit den Studierenden diskutiert. Bei Interesse können die Teilnehmer/innen in Referaten (basierend auf Fachliteratur und Internetrecherche) einzelne Themen vorstellen und diskutieren und erhalten dafür 1 zusätzlichen CP.</p> <p>Lehrbücher der Biochemie, besonders empfohlen: Lehninger, Nelson, Cox, Principles of Biochemistry (7th ed. 2017 bzw. 8th ed. 2021), W. H. Freeman, New York</p>	
<b>6</b>	<b>Voraussetzungen/ Adressaten</b>	<p>Die Veranstaltung richtet sich an B.Sc.- und M.Sc.-Studierende der Biologie oder Biochemie. Sie ist geeignet für Studierende mit Schwerpunkt Biotechnologie.</p> <p>Voraussetzungen für die Teilnahme ist die Grundmodulprüfung Strukturbiologie, Genetik und Physiologie des Bachelorstudiums oder vergleichbare Leistungen. Bei Bedarf kann die Veranstaltung auf Englisch abgehalten werden.</p>	
<b>7</b>	<b>Wie häufig wird das Modul angeboten?</b>	Jeweils im Sommersemester	
<b>8</b>	<b>Zu erbringende Arbeitsleistungen</b>	Regelmäßige Anwesenheit, mündliche oder schriftliche Abschlussprüfung (3 CP) und ggf. ein Seminarvortrag (+ 1 CP)	
<b>9</b>	<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	Die Note bildet sich zu 100 % aus der Abschlussprüfung (3 CP) oder zu 40 % aus dem Referat und 60 % aus der Abschlussprüfung (4 CP).	

<b>1</b>	<b>Name des Moduls</b>	<b>Anatomie und Physiologie des Nervensystems (Optionalbereich)</b>		<b>CP</b>
	<b>190548</b>	Teil 1: Literaturseminar SoSe 2023		3
	<b>190549</b>	Teil 2: Artikelpräsentation (Seminar, SoSe 2023)		2
	<b>Summe</b>			<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Ort/Zeit</b>  <b>1. Sitzung/ Vorbesprechung</b>	Teil 1: ND 05/398, Do 11:30 – 15:30 Uhr (1. Semesterhälfte), 4 SWS Teil 2: ND 05/398, Do 11:30 – 15:30 Uhr (2. Semesterhälfte) , 4 SWS Vorbesprechung: Do. 13.04.2023, 13:00 Uhr, ND 05/392 1. Sitzung: Do. 20.04.2023 ab 11:30 Uhr		
<b>3</b>	<b>Anmeldung</b>	Per E-Mail an Stefan.Wiese@rub.de  <i>Bitte beachten sie:</i> Eine Abmeldung während des Semesters ist immer möglich über den Dozenten bzw. den Modulbeauftragten. Studierenden, die im Laufe des Semesters nicht länger das Modul besuchen oder Fehlzeiten überschritten haben, muss in eCampus ein „nicht bestanden“ eingetragen werden.		
	<b>TN-Plätze</b>	15 Plätze, plus 5 für den Optionalbereich		
<b>4</b>	<b>Anbietendes Institut</b>  <b>Name der/des Dozent/in</b> <b>Büro/Telefon</b> <b>E-Mail-Adresse</b>	Lehrstuhl Zellmorphologie und Molekulare Neurobiologie, AG Molekulare Zellbiologie  Prof. Dr. Stefan Wiese  ND 05/598, Telefon: 0234-32-22041  Stefan.Wiese@rub.de		
	<b>Sprechstunde(n)</b>	In der Vorlesungszeit: freitags 10:00 – 11:00 Uhr	In der vorlesungsfreien Zeit: nach Vereinbarung	
<b>5</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>  <b>Vermittelte Kompetenzen</b>  <b>Lehrbuch/Literatur</b>	Das Modul beschäftigt sich mit dem Aufbau und der Funktion des Nervensystems mit Schwerpunkt auf der sensorischen Integration von äußeren Eindrücken und motorischen Funktion und Kontrolle des Körpers. <b>Teil 1:</b> Es wird sowohl molekularbiologisches Arbeiten als auch Literatur, die im Themenbereich Zell –, Entwicklungs- und Neurobiologie liegt, besprochen. Das Seminar beschäftigt sich mit Neuerungen auf technischem Gebiet und im Bereich der Molekularbiologie. Es wird aktuelle Literatur vorgestellt. Ein entsprechender Literaturvortrag soll erarbeitet und vorgetragen werden. <b>Teil 2:</b> Hier werden vor allem molekularbiologische und histologische Techniken näher besprochen. Anhand aktueller Artikel aus der Wissenschaft wird die Anatomie und Entwicklung des Rückenmarks nähergebracht und auch Erkrankungen des motorischen Systems werden besprochen. Ziel ist das Erweitern sowie Durchdringen von aktuellen Forschungsergebnissen auf dem Gebiet der Zell-, Entwicklungs-, und Neurobiologie.  Die Teilnehmer sollen nach Einführung in die Grundlagen (Teil 1) über das selbstständige Erarbeiten von molekularbiologischen und histologischen Techniken beurteilen lernen, inwiefern Darstellungen von aktuellen Ergebnissen der Primärliteratur schlüssig sind. Vornehmliches Ziel ist also das Erarbeiten und sich Üben im eigenständigen Bewerten von Forschungsergebnissen. Des Weiteren sollen die Vorträge helfen, eigenständig wissenschaftliche Präsentationen zu erstellen und diese vor Publikum zu halten.  Principles of Neural Science, Fifth Ed., 2013. Kandel, Schwartz, Jessell, Siegelbaum, Hudspeth, McGraw-Hill Verlag: ISBN: 978-0-07-139011-8.		

		Neurowissenschaften, Mark F. Bear, Barry W. Connors, Michael A. Paradiso. Verlag Spektrum, 4. Auflage, 2018, ISBN 978-3-662-57262-7.
<b>6</b>	<b>Voraussetzungen/ Adressaten</b>	Das Modul eignet sich für interessierte Studierende und erfordert die Einarbeitung in die oben genannten Lehrbücher.
<b>7</b>	<b>Wie häufig wird das Modul angeboten?</b>	In jedem Sommersemester
<b>8</b>	<b>Zu erbringende Arbeitsleistungen</b>	Die Teilnehmer/innen müssen sich auf eine zeitintensive Vorbereitung auf die Seminare und die zugehörigen Diskussionen einstellen. Sie müssen sich sehr intensiv in ein fachfremdes Thema einarbeiten, dessen adäquate Präsentation in Form von zwei Vorträgen über einen aktuellen Artikel sowie über ein Kapitel der oben genannten Bücher vor dem Auditorium stattfindet. Regelmäßige, aktive Teilnahme, intensives Selbststudium, 60-minütige schriftliche Prüfung in Form einer Abschlussklausur über den gesamten Themenkomplex. Der Arbeitsaufwand entspricht etwa 30 Stunden.
<b>9</b>	<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	Die Note setzt sich aus Beurteilung der beiden Referate und einer Abschlussklausur zu dem gesamten Themenkomplex zusammen.

<b>1</b>	<b>Name des Moduls</b>	<b>Grüne Gentechnik: Genfood und mehr (3 CP-Variante)</b>	<b>CP</b>
	<b>190580</b>		<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Ort/Zeit</b>	Vorlesung: ND 3/99, Di, 17.00 - 18.30 Uhr (04.04 - 23.05.23), Übungen: Moodle-Kurs (04.04 - 06.06.23), wöchentliche Vorbereitung und Leistungsüberprüfung	
	<b>1. Sitzung</b>	Di, 04.04.2023, 17.00 - 18.30 Uhr, ND 3/99	
<b>3</b>	<b>Anmeldung</b>	Über eCampus vom 01.03.2023, 12.00 Uhr - 04.04.2023, 12.00 Uhr Ist eine Anmeldung über VSPL nicht möglich (z.B. bei Studierenden anderer Universitäten der Universitätsallianz Metropole Ruhr), melden Sie sich per E-Mail oder persönlich an Herrn PD Dr. Piotrowski (s.u.). Ein persönliches Erscheinen am ersten Termin ist verbindlich, dort werden auch mögliche Restplätze an Nachrücker vergeben.	
<b>4</b>	<b>Name der/des Dozent/in</b>	PD Dr. Markus Piotrowski	
	<b>Büro/Telefon</b>	Lehrstuhl für Molekulargenetik und Physiologie der Pflanzen, ND 3/49, Tel. -24290	
	<b>E-Mail-Adresse</b>	Markus.Piotrowski@ruhr-uni-bochum.de	
	<b>Sprechstunde(n)</b>	In der Vorlesungszeit: n.V.	
<b>5</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>	Das Modul behandelt die Grundlagen der pflanzlichen Gentechnik und die Anwendung gentechnisch modifizierter Pflanzen. Die Vorlesung beginnt mit dem allgemeinen Nutzen von Pflanzen für den Menschen und zeigt kurz die Methoden der herkömmlichen Züchtung auf, bevor sie sich intensiv mit der Herstellung gentechnisch veränderter Pflanzen und der Erklärung der „neuen Eigenschaften“ dieser Pflanzen beschäftigt. Klassiker wie die „Gen-Tomate“ und der „Gen-Mais“ werden erklärt und ein Überblick über den derzeitigen Stand der Verwendung transgener Pflanzen in der Landwirtschaft gegeben. Im abschließenden Vorlesungsteil werden die rechtlichen Rahmenbedingungen (Gentechnikgesetz, Zulassungsverfahren, Kennzeichnungspflicht) behandelt und die Argumente für und gegen die Grüne Gentechnik dargestellt. Im begleitenden Moodle-Kurs müssen sich die Studierenden selbständig die biologischen Grundlagen zur nächsten Vorlesung erarbeiten, dazu wird Literatur zur Verfügung gestellt und der Erfolg durch unbenotete Tests kontrolliert. In den Übungen des Moodle-Kurses wird zum einen das erworbene Wissen der Vorlesung in Form von Testfragen überprüft. Zum anderen müssen die Studierenden das gelernte Wissen durch Eigenrecherche in angeführten Quellen erweitern und an konkreten Beispielen anwenden. Diese Leistungsüberprüfungen sind unbenotete Pflichtleistungen.	
	<b>Vermittelte Kompetenzen</b>	Die Teilnehmer erwerben Fachwissen über die Grüne Gentechnik und das sogenannte „Gen-Food“ und können so kompetent über dieses gesellschaftlich und politisch kontrovers diskutierte Thema urteilen. Weitere Schlüsselkompetenzen, die trainiert werden: Interaktive Nutzung des Internets, Fremdsprachenkompetenz, Kooperationsfähigkeit.	
	<b>Lehrbuch/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kempken/Kempken, 2020: Gentechnik bei Pflanzen. Chancen und Risiken. 5. Aufl; Springer-Verlag</li> <li>• Slater, Scott, Fowler, 2008: Plant Biotechnology: The genetic manipulation of plants. 2. Auflage, Oxford University Press</li> <li>• Moodle-Kurs (190504-ss22): Grüne Gentechnik: Genfood und mehr</li> </ul>	
<b>6</b>	<b>Voraussetzungen/ Adressaten</b>	Das Modul eignet sich für Studierende aller Fakultäten, die gute biologische Grundkenntnisse besitzen (mindestens Leistungskurs Biologie).	

<b>7</b>	<b>Wie häufig wird das Modul angeboten?</b>	Jeweils im Sommersemester
<b>8</b>	<b>Zu erbringende Arbeitsleistungen</b>	regelmäßige erfolgreiche Abgabe der Übungsaufgaben, Abschlussklausur
<b>9</b>	<b>Zusammensetzung der Endnote</b>	Abschlussklausur 100 %