

# Profilmodule

## Modul- und Veranstaltungshandbuch

für den Studiengang B.Sc. Biologie

Fakultät für Biologie an der

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



**UNI  
FREIBURG**





# Inhaltsverzeichnis

Prolog .....	3
<b>Profilmodule   PO 2016.....</b>	<b>5</b>
PM-01 Angewandte Bioinformatik.....	7
PM-02 Biotechnologie und Pathogenität von Mikroorganismen.....	13
PM-03 Engineering meets Biology.....	19
PM-04 Entwicklungsbiologie.....	25
PM-05 Evolutionsbiologie und Verhaltensökologie.....	29
PM-06 Internationale Ressourcenzentren.....	35
PM-07 Ionenkanäle in Xenopus-Oozyten.....	41
PM-08 Methoden in der immunologischen Forschung.....	49
PM-10 Biodiversität und Vegetationsgeschichte.....	55
PM-11 Zelluläre Stressantworten im Modellorganismus <i>C. elegans</i> .....	59
PM-13 Einführung in die Synthetische Biologie.....	63
PM-14 Faszination Gehirn.....	71
PM-15 Fließwasserökologie.....	77
PM-17 Methoden in der Neurowissenschaft - Neuronale Regeneration.....	81
PM-18 Modellpflanze <i>Arabidopsis thaliana</i> .....	87
PM-19 Signalwege bei Alterung, Krebs und altersbedingten Erkrankungen.....	96
PM-20 Zellbiologie.....	102
PM-21 Python für die Biowissenschaften .....	108
PM-22 Epigenetische Modifikationen und Transkriptionskontrolle in der neuronalen Stammzellendifferenzierung.....	113

## Prolog

Der nach erfolgreichem Studium verliehene akademische Grad "Bachelor of Science" (B.Sc.) bildet den ersten berufsqualifizierenden Abschluss und eröffnet neben einem Wechsel in die Berufstätigkeit die Möglichkeit der wissenschaftlichen Weiterqualifikation in einem konsekutiven Master-Studiengang, z.B. dem M.Sc. Biologie in Freiburg. Aufbau des B.Sc.-Studiengangs Biologie  
Das Biologie-Studium in Freiburg bietet eine fundierte biologisch-naturwissenschaftliche Ausbildung mit einem thematisch sehr breiten Fächerangebot und der attraktiven Möglichkeit zur Schwerpunktbildung. Die allgemeinbiologischen Grundkenntnisse über das gesamte Spektrum der Biologie werden in Grundmodulen des 1. bis 4. Semesters vermittelt.

Biologische Grundmodule:

Zellbiologie & Evolutionäre Grundlagen des Lebens  
Grundlagen der Genetik & Molekularbiologie  
Grundlagen der Botanik  
Grundlagen der Zoologie  
Physiologie  
Wissenschaftstheorie & Ethik  
Mikrobiologie, Immunbiologie & Biochemie  
Entwicklungsbiologie  
Ökologie

Die chemischen, physikalischen und mathematischen Grundlagen, die für das Studium und die wissenschaftliche Praxis der Biologie unerlässlich sind, werden in naturwissenschaftlichen Grundmodulen in den ersten drei Semestern angeboten und sind für alle Studierenden im Bachelor-Studiengang obligatorisch.

Naturwissenschaftliche Grundmodule:

Allgemeine & Anorganische Chemie  
Organische Chemie  
Physikalische Chemie  
Physik I + II  
Mathematik I + II

Profilmodule aus dem Angebot der Biologie, z.B. spezielle Methodenmodule runden die Möglichkeit zur eigenen Profilbildung ab. Für eine interdisziplinäre Ausrichtung stehen Profilmodule aus dem Lehrangebot anderer Fakultäten, z.B. Geisteswissenschaften, Geowissenschaften, Forst- und Umweltwissenschaften, Medizin, Wirtschaftswissenschaften, Physik oder Psychologie als Wahlpflichtmodule zur Auswahl. Zusätzliche berufsfeldorientierte Schlüsselqualifikationen werden sowohl in eigenen als auch in Veranstaltungen des Zentrums für Schlüsselqualifikationen (ZfS) vermittelt und sind Bestandteil des Pflichtprogramms.

Das dritte Studienjahr dient der Orientierung und Fachvertiefung sowie der Schwerpunktsetzung in einem biologischen Fachgebiet als Vorbereitung auf die Bachelorarbeit. Zu diesem Zweck können im 5. Semester aus insgesamt 15 Vertiefungsmodulen, die die gesamte Breite der Forschungslandschaft der Freiburger Fakultät für Biologie widerspiegelt, 3 Module ausgewählt werden. Dabei ist ein Vertiefungsmodul verpflichtend aus dem Fachgebiet zu wählen, in dem die spätere Bachelorarbeit angefertigt werden soll.

Angebotene Vertiefungsmodule:

Biochemie – Synthetische Biologie und Proteomforschung  
Entwicklungsbiologie  
Eukaryontengenetik  
Evolutionsökologie  
Funktionelle Morphologie, Biomechanik und Bionik  
Genetik  
Geobotanik  
Immunologie  
Limnologie  
Mikrobiologie  
Molekulare Pflanzenphysiologie  
Neurobiologie  
Pflanzenbiotechnologie  
Tier- und Neurophysiologie  
Zellbiologie

Im 6. Semester geht der Bachelorarbeit ein Projektmodul voraus, in dem sich die Studierenden im Labor oder im Freiland die praktischen Fertigkeiten aneignen, die für die Durchführung der Bachelorarbeit erforderlich sind. In einem begleitenden Literaturseminar werden die theoretischen Hintergründe der Bachelorarbeit anhand aktueller wissenschaftlicher Publikationen erarbeitet, präsentiert und diskutiert. Die innerhalb eines Zeitraums von drei Monaten in einem der Vertiefungsfächer anzufertigende Bachelorarbeit und das sich anschließende Abschlußkolloquium schließen das Studium nach 3 Studienjahren ab.

Die Lehrveranstaltungen bestehen aus Vorlesungen, Praktika, Exkursionen, Übungen und Seminaren, die zu Modulen zusammengefasst werden. Die Studieninhalte jedes Moduls werden studienbegleitend geprüft. Den Modulen sind gemäß dem European Credit Transfer System (ECTS) Kreditpunkte (CP) zugeordnet, die die Studierenden mit dem erfolgreichen Absolvieren erwerben und die eine wechselseitige Anerkennung im europäischen Bildungsraum erleichtern.

Name des Kontos	Nummer des Kontos
Profilmodule   PO 2016	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

Teilnahmepflicht	Pflicht
ECTS	18
Benotung	
Empfohlenes FS	

Kommentar	
<p>Die Studierenden müssen insgesamt drei Profilmodule belegen, von denen mindestens eines ein biologische Profilm modul sein muss. Bis zu zwei Profilmodule können durch das Belegen fachfremder Lehrveranstaltungen anderer Fakultäten der Universität Freiburg absolviert werden. Als biologisches Profilm modul können nach Absprache mit dem Studienbüro auch individuelle Praktika im Umfang von mindestens 3 Wochen Vollzeit in Forschungs labors der Fakultät für Biologie, anderen biologischen Forschungseinrichtungen (z.B. MPI, Uniklinik), Industriebetrieben mit biologischem Inhalt oder Lehrveranstaltungen aus Auslandsaufenthalten anerkannt werden. Zur Anerkennung muss eine schriftliche, original unterschriebene Praktikumsbestätigung im Studienbüro eingereicht werden.</p> <p>Ist bei einem Profilm modul unter „Zwingende Voraussetzungen“ ein oder mehrere Grundmodule angegeben, reicht in der Regel die erbrachte Studienleistung des jeweiligen Grundmoduls aus.</p>	
<b>Ab dem 3. Fachsemester (Winter):</b>	
Modul	Modulverantwortliche/r
Angewandte Bioinformatik (PM-01)	Hess, Wolfgang, Prof. Dr.
Engineering meets Biology (PM-03)	Weber, Wilfried, Prof. Dr.
Evolutionsbiologie und Verhaltensökologie (PM-05)	Niehuis, Oliver, Prof. Dr.
Internationale Ressourcenzentren (PM-06)	Reski, Ralf, Prof. Dr.
Biodiversität und Vegetationsgeschichte (PM-10)	Ludemann, Thomas, PD Dr.
Epigenetische Modifikationen und Transkriptionskontrolle in der neuronalen Stammzellendifferenzierung (PM-22)	Vogel, Tanja, Prof. Dr.
<b>Ab dem 4. Fachsemester (Sommer):</b>	
Modul	Modulverantwortliche/r
Zelluläre Stressantworten im Modellorganismus <i>C. elegans</i> (PM-11)	Schulze, Ekkehard
Einführung in die Synthetische Biologie (PM-13)	Weber, Wilfried, Prof. Dr.
Faszination Gehirn (PM-14)	Kirsch, Janina, Dr.
Fließwasserökologie (PM-15)	Bauer, Gerhard, Prof. Dr.
Methoden in der Neurowissenschaft – Neuronale Regeneration (PM-17)	Schachtrup, Christian, Dr.
Modellpflanze <i>Arabidopsis thaliana</i> (PM-18)	Kretsch, Thomas, Dr.
Signalwege bei Alterung, Krebs und altersbedingten Erkrankungen (PM-19)	Baumeister, Ralf, Prof. Dr.
Zellbiologie (PM-20)	Ott, Thomas, Prof. Dr.
Python für die Biowissenschaften (PM-21)	Maier, Wolfgang, Dr.
Epigenetische Modifikationen und Transkriptionskontrolle in der neuronalen Stammzellendifferenzierung (PM-22)	Vogel, Tanja, Prof. Dr.
<b>Ab dem 5. Fachsemester (Winter):</b>	
Modul	Modulverantwortliche/r
Biotechnologie und Pathogenität von Mikroorganismen (PM-02)	Boll, Matthias, Prof. Dr.
Entwicklungsbiologie (PM-04)	Neubüser, Annette, Prof. Dr.
Methoden in der immunologischen Forschung (PM-08)	Schachtrup, Kristina, Dr.



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-01 Angewandte Bioinformatik	09LE03M-PM-01
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Wolfgang Heß	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	3
Semesterwochenstunden	5
Empfohlenes FS	3
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	82,5 Stunden
Selbststudium	97,5 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Versuche	1
Studienjahr	2
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	3
Maximale Teilnehmerzahl	30

Zwingende Voraussetzung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Angewandte Bioinformatik: Sequenzen, Alignments und Phylogenie	Vorlesung	Pflicht	2	2	60 Stunden
Alignment, Assembly, Homologiesuche, Phylogenie	Übung	Pflicht	4	3	120 Stunden

<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Qualität von Sequenzierungsdaten analysieren und beurteilen.</li> <li>• können Sequenzalignments erzeugen und sie statistisch interpretieren.</li> <li>• sind in der Lage Datenbanksuchen mit Sequenzen durchzuführen und die Qualität der Ergebnisse zu beurteilen.</li> <li>• können Genome assemblieren und Gene vorhersagen und annotieren.</li> <li>• sind in der Lage phylogenetische Bäume zu erstellen.</li> <li>• können produktiv in Kleingruppen arbeiten.</li> </ul>

Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mindestens 80% Anwesenheitszeit in Vorlesung und Übungen</li><li>• Aktive Mitarbeit</li><li>• Selbständiges Nacharbeiten der Inhalte von Vorlesung und Übungen</li></ul>
Literatur
Mount, D: Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis, 2nd ed.

↑



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-01 Angewandte Bioinformatik	09LE03M-PM-01
<b>Veranstaltung</b>	
Angewandte Bioinformatik: Sequenzen, Alignments und Phylogenie	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-PM-01_0001
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	2
Semesterwochenstunden	2
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Geplante Gruppengröße	30
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	3

<b>Lehrmethoden</b>
Frontalvortrag mit PowerPoint-Präsentation
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Arbeitsweise gebräuchlicher Algorithmen der Bioinformatik erklären</li> <li>• einschätzen welche Methode für welches Problem einzusetzen ist</li> <li>• die Ergebnisse bioinformatischer Analysen biologisch und statistisch sinnvoll zu interpretieren</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
Die einzelnen Vorlesungseinheiten vermitteln den theoretischen Hintergrund zu den in den Übungen bearbeiteten Aufgaben. Die Themen sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequenzierung und Assemblierung von Genomen</li> <li>• Sequenzalignment: Scoring-Matrizen, paarweise und multiple Alignments</li> <li>• Suchen in Sequenz-Datenbanken</li> <li>• Komparative Genomik</li> <li>• Phylogenie</li> <li>• Metagenomik &amp; Metatranskriptomik</li> </ul>

Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mindestens 80% Anwesenheitszeit (max. 2 Fehltage)</li><li>• Aktive Mitarbeit</li><li>• Selbständiges Nacharbeiten der Inhalte mit den Vorlesungsfolien</li></ul>
Literatur
Mount, D; Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis, 2nd ed.

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-01 Angewandte Bioinformatik	09LE03M-PM-01
<b>Veranstaltung</b>	
Alignment, Assembly, Homologiesuche, Phylogenie	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-01_0002
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	3
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Geplante Gruppengröße	30
Präsenzstudium	52,5 Stunden
Selbststudium	67,5 Stunden
Arbeitsaufwand	120 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	3

<b>Lehrmethoden</b>
Die Teilnehmer bearbeiten Übungsaufgaben in Einzel- oder Partnerarbeit am PC. Die Ergebnisse werden in der Gruppe besprochen. Der Lehrende weist auf allgemein gültige Probleme/Besonderheiten durch Impulsreferate hin.
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Methoden der Bioinformatik anwenden, z.B. Sequenzalignments berechnen, Datenbanksuchen, Gene vorhersagen, phylogenetische Bäume berechnen</li> <li>• große Sequenzdatensätze zu bearbeiten und auszuwerten</li> <li>• die Komplexität/Laufzeit verschiedener Methoden einschätzen.</li> <li>• produktiv in Kleingruppen arbeiten</li> </ul>

Inhalte
Die in der Vorlesung vorgestellten Themen werden anhand realer Daten und unter Verwendung der vorgestellten Algorithmen vertieft. Die Aufgaben gehören zu folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Analyse von Next-Generation-Sequencing Datensätzen</li><li>• Assemblierung von Genomen</li><li>• Genvorhersage und Genomannotation</li><li>• Erstellen von paarweisen und multiplen Alignments</li><li>• Homologiesuche in Datenbanken</li><li>• Vergleich von Genomsequenzen</li><li>• Erstellen von Phylogenien mit unterschiedlichen Methoden</li><li>• Taxonomische Klassifizierung eines Metatranskriptoms</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mindestens 80% Anwesenheitszeit (max. 2 Fehltage)</li><li>• Aktive Mitarbeit</li><li>• Selbständiges Nacharbeiten der Inhalte mit dem Skript</li></ul>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsblätter (werden ausgeteilt),</li><li>• Handouts der Vorlesung</li></ul>



Modulname	Nummer
PM-02 Biotechnologie und Pathogenität von Mikroorganismen	09LE03M-PM-02
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Matthias Boll	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	5
Semesterwochenstunden	5
Empfohlenes FS	5
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	82,5 Stunden
Selbststudium	97,5 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Versuche	1
Studienjahr	3
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	5
Maximale Teilnehmerzahl	24

Zwingende Voraussetzung
GM-01 - GM-16

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Wechselwirkung zwischen Mensch und Mikroorganismen	Vorlesung	Pflicht	2	2	60 Stunden
Mikroorganismen in der Biotechnologie	Übung	Pflicht	4	3	120 Stunden

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"><li>• die Bedeutung von Mikroorganismen für den Menschen anhand positiver (Nutzen in der Biotechnologie, natürliche Flora) und negativer Beispiele (Pathogene Mikroorganismen) erläutern und vergleichen.</li><li>• für die Gesellschaft relevante Fragestellungen aus der Mikrobiologie auf den Gebieten medizinische Mikrobiologie/Biotechnologie kritisch diskutieren/evaluieren</li><li>• ausgewählte Methoden aus der Lebensmittelbiotechnologie (Milchprodukte, Trinkwasseranalyse, alkoholische Gärung) erklären und entsprechende Experimente selbst konzipieren, durchführen, auswerten und protokollieren</li><li>• produktiv in Kleingruppen arbeiten</li><li>• sich im wissenschaftlichen Gespräch verständlich ausdrücken, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen</li><li>• Akzeptierte, korrigierte Protokolle zum Praktikum</li></ul>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie 7. Auflage; Kapitel 18</li><li>• Brock, Mikrobiologie, 13. Auflage; Kapitel 26, 27, 33, 34</li></ul>



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-02 Biotechnologie und Pathogenität von Mikroorganismen	09LE03M-PM-02
<b>Veranstaltung</b>	
Wechselwirkung zwischen Mensch und Mikroorganismen	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-PM-02_0001
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	2
Semesterwochenstunden	2
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	5
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Studienjahr	3
Vorgesehenes Studiensemester	5

<b>Lehrmethoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Power-Point-Präsentationen</li> <li>• Skriptum auf ILIAS</li> </ul>
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Klassen, Aufbau, Verbreitung, biologische Synthese, Wirkungsweise von Antibiotika, sowie die molekularen Hintergründe von Resistenzen gegen Antibiotika beschreiben/skizzieren</li> <li>• die wichtigsten Krankheitserreger, deren Virulenzmechanismen/Toxine, deren verursachten Krankheiten/Epidemien nennen und beschreiben</li> <li>• die natürliche Mikroorganismenflora und deren Nutzen für den Menschen benennen und erklären</li> </ul>

Inhalte
In der Vorlesung werden folgende Themen aus den Bereichen medizinischer Mikrobiologie und mikrobieller Biotechnologie behandelt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Zusammensetzung und Funktion der Flora von Haut/Schleimhäuten/Darm/Mund des Menschen</li><li>• Biofilme</li><li>• Pathogenität und Virulenz</li><li>• Wirkungsweise bakterieller Toxine</li><li>• mensch-/tier-/pflanzenpathogene Bakterien</li><li>• Infektionskrankheiten/Epidemien</li><li>• Kontrolle/Hemmung des mikrobiellen Wachstums</li><li>• Antibiotika: Aufbau und Wirkungsweise von beta-Lactamen, Polyketiden, Aminoglykosiden, Peptid-Antibiotika, Resistenz gegen Antibiotika</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
Teilnahme an der Vorlesung (mindestens 80%)
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie 7. Auflage; Kapitel 18</li><li>• Brock, Mikrobiologie, 13. Auflage; Kapitel 26, 27, 33, 34</li></ul>

↑



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-02 Biotechnologie und Pathogenität von Mikroorganismen	09LE03M-PM-02
<b>Veranstaltung</b>	
Mikroorganismen in der Biotechnologie	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-02_0002
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	3
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	5
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	52,5 Stunden
Selbststudium	67,5 Stunden
Arbeitsaufwand	120 Stunden
Studienjahr	3
Vorgesehenes Studiensemester	5

<b>Lehrmethoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführende Powerpoint-Präsentation zu den Übungen</li> <li>• Tafelbild zum Versuchsabläufen</li> <li>• Gruppenarbeit (je zwei Studierende)</li> <li>• Einzeldiskussion mit Betreuern</li> <li>• Zusammenfassende Diskussion mit Dozenten</li> <li>• Ausgehändigtes Skript zu den Übungen</li> </ul>
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige biotechnologische Prozesse bezeichnen und erklären, bei denen Mikroorganismen eine Rolle spielen.</li> <li>• das experimentelle Vorgehen bei der mikrobiellen Qualitätskontrolle von Milch und Trinkwasser erläutern.</li> <li>• die zugrunde liegenden Prozesse bei der alkoholischen Gärung bei der Weinherstellung nennen und erklären.</li> <li>• produktiv in Kleingruppen arbeiten.</li> <li>• sich im wissenschaftlichen Gespräch verständlich ausdrücken, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.</li> </ul>

Inhalte
In der Übung werden folgende Themen aus den Bereichen mikrobieller Biotechnologie behandelt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mikrobiologie des Wassers und der Milch</li><li>• Alkoholische Gärung</li><li>• Konjugation zur Übertragung von DNA</li><li>• je nach Angebot Exkursion: Weinbauinstitut, Brauerei, Klärwerk, Molkerei</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Teilnahme an den Übungen</li><li>• Akzeptierte, korrigierte Protokolle für die Übungen</li></ul>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie 7. Auflage; Kapitel 19</li><li>• Brock, Mikrobiologie, 13. Auflage; Kapitel 15</li></ul>

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-03 Engineering meets Biology	09LE03M-PM-03
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Wilfried Weber	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	3
Semesterwochenstunden	5
Empfohlenes FS	3
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	81 Stunden
Selbststudium	99 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Versuche	1
Studienjahr	2
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	3
Maximale Teilnehmerzahl	20

Zwingende Voraussetzung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Konstruktion, Analyse und Anwendung biologischer Systeme	Vorlesung	Pflicht	2	2	60 Stunden
Optische Schalter und Sensoren zur Steuerung und Analyse von biologischen Systemen	Übung	Pflicht	4	3	120 Stunden

<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Dieses gemeinsame Modul für Studierende der Biologie und der Ingenieurwissenschaften soll dazu anregen, die Methoden der jeweils anderen Disziplin kennen zu lernen und mit denjenigen der eigenen Disziplin zu kombinieren.</p> <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Prinzipien der Synthetischen Biologie erklären.</li> <li>• können genetische Netzwerke designen und analysieren.</li> <li>• den Prozess der Bildaufnahme erklären und einfache Bildanalyseaufgaben durchführen.</li> <li>• können neuronale Netzwerke beschreiben und neurophysiologische Messverfahren anwenden.</li> <li>• elementare Prinzipien, Vorgehensweisen, momentane Begrenzungen und Perspektiven der Neurotechnologie beschreiben und erklären.</li> <li>• ethische und sicherheitsrelevante Aspekte der Synthetischen Biologie und Neurotechnologie benennen und erläutern.</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
keine
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Vorlesungen (2 Fehltage sind erlaubt).
<b>Inhalte</b>
<p>Konstruktion, Visualisierung, Analyse und technische Anwendung biologischer Systeme mit Methoden der Ingenieurwissenschaften.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion: Wie kann man aus einzelnen "biologischen Bausteinen" biologische Systeme mit gewünschten Eigenschaften konstruieren? Lichtgesteuerte Schalter zur Kontrolle der Funktion von biologischen Systemen.</li> <li>• Über synthetische Membransysteme zur künstlichen Zelle.</li> <li>• Visualisierung: Hochauflösende Mikroskopietechniken.</li> <li>• Bildanalyse und Bildverarbeitung zur automatischen Prozessierung biologischer Daten.</li> <li>• Analyse: Optische und elektronische Sensoren zur Echtzeitanalyse von biologischen Systemen.</li> <li>• Elektrophysiologie neuronaler Netze und korrelierte Calcium-Dynamik.</li> <li>• Neurotechnologische Anwendung: Gehirn#Maschine#Interface und Neuroprothesen.</li> <li>• Zusammenbau von Rezeptoren und Signalkaskaden von Immunzellen</li> <li>• Grundformen ethischen Argumentierens.</li> <li>• Biozentrismus und Anthropozentrismus in der Ethik.</li> </ul>
<b>Literatur</b>
Vorlesungshandout und Skript zu den Übungen werden in den Veranstaltungen verteilt.

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-03 Engineering meets Biology	09LE03M-PM-03
<b>Veranstaltung</b>	
Konstruktion, Analyse und Anwendung biologischer Systeme	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-PM-03_0001
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Olaf Ronneberger	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	2
Semesterwochenstunden	2
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	3

<b>Lehrmethoden</b>
Frontalvortrag, PowerPoint-Präsentationen, Folienhandouts, Diskussion
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Prinzipien der Synthetischen Biologie erklären.</li> <li>• genetische Netzwerke beschreiben.</li> <li>• den Mechanismus optogenetischer Werkzeuge erklären.</li> <li>• den Aufbau von biologischen Membranen erklären.</li> <li>• den Prozess der Bildaufnahme und Bildverarbeitung erklären.</li> <li>• die Prinzipien der Fluoreszenzmikroskopie beschreiben.</li> <li>• elektrophysiologische Signale und Messverfahren benennen.</li> <li>• elementare Prinzipien, Vorgehensweisen, momentane Begrenzungen und Perspektiven der Neurotechnologie beschreiben und erklären.</li> <li>• grundlegende Mechanismen der Signalübertragung erklären.</li> <li>• ethische Argumente zu den Chancen und Risiken der synthetischen Biologie analysieren und den Grundformen ethischen Argumentierens zuordnen.</li> </ul>

Inhalte
Konstruktion, Visualisierung, Analyse und technische Anwendung biologischer Systeme mit Methoden der Ingenieurwissenschaften. <ul style="list-style-type: none"><li>• Konstruktion: Wie kann man aus einzelnen "biologischen Bausteinen" biologische Systeme mit gewünschten Eigenschaften konstruieren? Lichtgesteuerte Schalter zur Kontrolle der Funktion von biologischen Systemen.</li><li>• Über synthetische Membransysteme zur künstlichen Zelle.</li><li>• Visualisierung: Hochauflösende Mikroskopietechniken.</li><li>• Bildanalyse und Bildverarbeitung zur automatischen Prozessierung biologischer Daten.</li><li>• Analyse: Optische und elektronische Sensoren zur Echtzeitanalyse von biologischen Systemen.</li><li>• Elektrophysiologie neuronaler Netze und korrelierte Calcium-Dynamik.</li><li>• Neurotechnologische Anwendung: Gehirn#Maschine#Interface und Neuroprothesen.</li><li>• Zusammenbau von Rezeptoren und Signalkaskaden von Immunzellen</li><li>• Grundformen ethischen Argumentierens.</li><li>• Biozentrismus und Anthropozentrismus in der Ethik.</li></ul>
Zu erbringende Studienleistung
Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Vorlesungen (2 Fehltage sind erlaubt).
Literatur
Vorlesungshandout wird verteilt.

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-03 Engineering meets Biology	09LE03M-PM-03
<b>Veranstaltung</b>	
Optische Schalter und Sensoren zur Steuerung und Analyse von biologischen Systemen	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-03_0002
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Olaf Ronneberger	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	3
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Präsenzstudium	51 Stunden
Selbststudium	69 Stunden
Arbeitsaufwand	120 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	3

<b>Lehrmethoden</b>
Gruppenarbeit, Protokollierung der Versuche
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Hilfe der „Gibsonklonierung“ ein Expressionskonstrukt herstellen.</li> <li>• Säugerzellen transfizieren und die Expression durch Immunfluoreszenz und FACS Analyse nachweisen.</li> <li>• die Genexpression durch optogenetische Methoden kontrollieren.</li> <li>• zelluläre Kompartimente anfärben und identifizieren.</li> <li>• Fluoreszenzmikroskopiebilder aufnehmen.</li> <li>• einfache Bildanalyseaufgaben durchführen.</li> <li>• den Aufbau einer extrazellulären Messung erklären</li> <li>• ethische und sicherheitsrelevante Aspekte der synthetischen Biologie benennen.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
In dieser Übung werden die Studierenden ein biologisches System konstruieren und analysieren: <ul style="list-style-type: none"><li>• Konstruktion: Entwurf eines (lichtgesteuerten) genetischen Schaltkreises und dessen Implementierung in tierischen Zellen.</li><li>• Neue Klonierungsstrategien.</li><li>• Aufbau einer künstlichen Zellmembran.</li><li>• Visualisierung von zellulären Kompartimenten und Transportwegen.</li><li>• Bildanalyse und Bildverarbeitung der mikroskopischen Daten.</li><li>• Analyse und Anwendung: Mikroelektroden#Arrays und moderne mikroskopische Verfahren zum Auslesen der biologischen Systeme.</li><li>• Extrazelluläre Ableitungen an neuronalen Netzen.</li><li>• Fluoreszenzbasierte Ca<sup>2+</sup>-Messungen an neuronalen Netzen</li><li>• Biosafety und Biosecurity in der synthetischen Biologie.</li></ul>
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Übungen (2 Fehltage sind erlaubt)</li><li>• Protokollierung der Übungen</li></ul>
<b>Literatur</b>
Skript zu den Übungen.

↑



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-04 Entwicklungsbiologie	09LE03M-PM-04
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Annette Neubüser	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	5
Semesterwochenstunden	5
Empfohlenes FS	5
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Versuche	1
Studienjahr	3
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	5
Maximale Teilnehmerzahl	15

Zwingende Voraussetzung
Empfohlene Voraussetzung
GM-15

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Mechanismen und Methoden in der Entwicklungsbiologie	Übung	Pflicht	6	5	180 Stunden

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Bei Vorgabe einer einfachen entwicklungsbiologische Fragestellung und der für Experimente zur Verfügung stehenden Materialien und Methoden durch den Dozenten können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich weitgehend selbständig Literatur in wissenschaftlichen Datenbanken und Bibliotheken suchen und in die vorgegebenen Thematik einlesen</li> <li>• geeignete Experimente zur Untersuchung einer entwicklungsbiologischen Fragestellung einschließlich nötiger Kontrollexperimente identifizieren</li> <li>• einen schriftlichen Projektplan einschließlich eines Zeitplanes für die experimentelle Bearbeitung der Fragestellung erstellen</li> <li>• die geplanten Experimente selbstständig durchführenexperimenteller Ergebnisse auswerten, zusammenfassen und präsentieren</li> <li>• können gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen, sich selbst zurücknehmen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.</li> <li>• verbessern ihre Kritikfähigkeit in wissenschaftlichen Diskussionen.</li> <li>• verbessern ihre Fähigkeit englischsprachige Fachliteratur zu verstehen.</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<p>Aktive Mitarbeit bei den folgenden, in einer 2er oder 3er Gruppe zu erbringenden Leistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines schriftlichen Projektplans</li> <li>• Durchführung der geplanten Experimente</li> <li>• Präsentation des Projektplans und der Ergebnisse in einer Powerpointpräsentation</li> </ul>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• S.F.Gilbert: Developmental Biology 9. oder 10. Aufl.</li> <li>• Von den Studierenden selbst recherchierte wissenschaftliche Artikel</li> <li>• Experimentelle Arbeitsvorschriften (werden ausgeteilt)</li> </ul>

↑

<b>Modulname</b>		<b>Nummer</b>
PM-04 Entwicklungsbiologie		09LE03M-PM-04
<b>Veranstaltung</b>		
Mechanismen und Methoden in der Entwicklungsbiologie		
Veranstaltungsart		Nummer
Übung		09LE03Ü-PM-04_0001
Verantwortliche/r		
Fachbereich / Fakultät		
Fakultät für Biologie		

ECTS	6
Semesterwochenstunden	5
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	5
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Geplante Gruppengröße	15
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Studienjahr	3
Vorgesehenes Studiensemester	5

Lehrmethoden
<p>Problemorientiertes Lernen: Von den Studierenden als Kleingruppe im Selbststudium erarbeitetes Hintergrundwissen und Ideen für Experimente werden mit den Dozenten diskutiert. Anleitung und Hilfestellung der Dozenten bei der Durchführung der Experimente</p> <p>Lehrmedien: Handout zur Fragestellung und den zur Verfügung stehenden Ressourcen, experimentelle Arbeitsvorschriften, Lehrbücher, weitere von den Studierenden recherchierte Literatur</p>

<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Bei Vorgabe einer einfachen entwicklungsbiologische Fragestellung und der für Experimente zur Verfügung stehenden Materialien und Methoden durch den Dozenten können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich weitgehend selbständig Literatur in wissenschaftlichen Datenbanken und Bibliotheken suchen und in die vorgegebenen Thematik einlesen</li> <li>• geeignete Experimente zur Untersuchung einer entwicklungsbiologischen Fragestellung einschließlich nötiger Kontrollexperimente identifizieren</li> <li>• einen schriftlichen Projektplan einschließlich eines Zeitplanes für die experimentelle Bearbeitung der Fragestellung erstellen</li> <li>• die geplanten Experimente selbstständig durchführenexperimenteller Ergebnisse auswerten, zusammenfassen und präsentieren</li> <li>• können gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen, sich selbst zurücknehmen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.</li> <li>• verbessern ihre Kritikfähigkeit in wissenschaftlichen Diskussionen.</li> <li>• verbessern ihre Fähigkeit englischsprachige Fachliteratur zu verstehen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
<p>In diesem Profilmodul lernen die Studierenden in 2er oder 3 er Gruppen an einem konkreten Beispiel die Herangehensweise an für sie neue, einfache entwicklungsbiologische Fragestellungen kennen. Für jede Kleingruppe wird eine Fragestellung, sowie die zur Verfügung stehenden Materialien und Methoden vorgegeben. Mit Hilfestellung des Dozenten arbeiten sich die Studierenden selbstständig in die vorgegebene Thematik ein und identifizieren sinnvolle Experimente sowie nötige Kontrollexperimente zur Bearbeitung der Fragestellung. Hierauf aufbauend wird ein schriftlicher Projektplan mit einem Arbeitsplan für 2 Wochen experimentelle Arbeit erstellt und mit dem Dozenten besprochen. Die Experimente werden in den darauf folgenden zwei Wochen durchgeführt, ausgewertet und die Ergebnisse in einer Powerpointpräsentation vorgestellt.</p>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
Keine
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
<p>Aktive Mitarbeit bei den folgenden, in einer 2er oder 3er Gruppe zu erbringenden Leistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines schriftlichen Projektplans</li> <li>• Durchführung der geplanten Experimente</li> <li>• Präsentation des Projektplans und der Ergebnisse in einer Powerpointpräsentation</li> </ul>
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• S.F.Gilbert: Developmental Biology 9. oder 10. Aufl.</li> <li>• Von den Studierenden selbst recherchierte wissenschaftliche Artikel</li> <li>• Experimentelle Arbeitsvorschriften (werden ausgeteilt)</li> </ul>
<b>Zwingende Voraussetzung</b>
Keine
<b>Empfohlene Voraussetzung</b>
Keine
<b>Bemerkung / Empfehlung</b>
*nach individueller Absprache kann das Modul auch im Sommersemester absolviert werden

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-05 Evolutionsbiologie und Verhaltensökologie	09LE03M-PM-05
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Josef Müller	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	3
Semesterwochenstunden	4
Empfohlenes FS	3
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	67,5 Stunden
Selbststudium	112,5 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Versuche	1
Studienjahr	2
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	3
Maximale Teilnehmerzahl	20

Zwingende Voraussetzung
Empfohlene Voraussetzung
GM-01 - GM-09

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Evolutionsbiologie und Verhaltensökologie	Vorlesung	Pflicht	2	2	60 Stunden
Evolutionsbiologie	Seminar	Pflicht	4	2	120 Stunden

Lernziele / Lernergebnisse
<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen die zwei wichtigsten Evolutionstheorien (Deszendenz- und Selektionstheorie) und können auf deren Basis beobachtete und beschriebene Naturphänomene interpretieren und erklären. Sie kennen dabei die Unterscheidung zwischen ultimativen und proximativen Erklärungen.</li><li>• Auf der Basis der gewonnenen Erkenntnisse und Fähigkeiten können Studierende beobachtete und beschriebene Naturphänomene in selbst konzipierten Präsentationen anderen erklärend vorstellen.</li><li>• Sie verbessern ihre Kritikfähigkeit in wissenschaftlichen Diskussionen.</li><li>• Die Studierenden verbessern ihre Fähigkeit auf Englisch zu kommunizieren.</li><li>• Die Studierenden können sich im wissenschaftlichen Gespräch verständlich ausdrücken, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Regelmäßige Teilnahme und Nacharbeiten der Vorlesung</li><li>• Seminarvortrag und Semindiskussion</li><li>• Anwesenheitspflicht 100% beim Seminar und 90% bei der Vorlesung</li><li>• (3 Fehlstunden zulässig)</li></ul>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Futuyma (2007) Evolution, Elsevier</li><li>• Alcock (2006) Animal Behavior, Elsevier</li><li>• Krebs, Davies Einführung Verhaltensökologie Aktuelle wissenschaftliche Publikationen zu Fragen der Evolutionsbiologie</li></ul>

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-05 Evolutionsbiologie und Verhaltensökologie	09LE03M-PM-05
<b>Veranstaltung</b>	
Evolutionsbiologie und Verhaltensökologie	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-PM-05_0001
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	2
Semesterwochenstunden	2
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Geplante Gruppengröße	20
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	3

<b>Lehrmethoden</b>
Vorlesung mit Powerpoint-Präsentationen. Präsentationsfolien werden auf ILIAS elektronisch zur Verfügung gestellt. Ad hoc Diskussionen während und nach der Vorlesung sind ausdrücklich erwünscht

<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die unterschiedlichen Erklärungsansätze und Vorhersagen der historischen (Deszendenztheorie) und der experimentellen Evolutionsforschung (Konsequenzen aus der Selektionstheorie) verstehen.</li> <li>• zwischen proximativen und ultimativen Erklärungsansätzen bei der Beurteilung von Anpassungen unterscheiden</li> <li>• die theoretisch möglichen Selektionsebenen aufzählen</li> <li>• Beiträge zur direkten und indirekten Fitness berechnen</li> <li>• die Artbildungsmechanismen erklären</li> <li>• Mechanismen der Mikroevolution benennen</li> <li>• verschiedene Verwandtschaftsverhältnisse berechnen und deren Bedeutung erklären</li> <li>• die Bedeutung von Kosten/Nutzenanalysen erklären</li> <li>• die Modellvorstellungen zur sexuellen Selektion benennen und deren Erklärungswert darstellen</li> <li>• die evolutionsbiologischen Konsequenzen in Konfliktsituationen von Organismen benennen und interpretieren</li> <li>• die verschiedenen Ursachen und Mechanismen für alternative Verhaltensweisen darstellen und Aussagen zu der Stabilität der Strategien machen (ESS-Konzept)</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
<p>Die theoretischen Grundlagen und aktuellen Konzepte der Evolutionsbiologie und Verhaltensökologie werden vertiefend behandelt. Ausgewählte und einleitende Kapitel betreffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deszendenz- und Selektionstheorie</li> <li>• die Wirkungsweise und die Ebenen der natürlichen Selektion</li> <li>• moderne Vorstellungen zur Artbildung</li> <li>• Mechanismen der Mikroevolution</li> </ul> <p>ausgehend von den Vorhersagen der allgemeinen Selektionstheorie werden Erklärungsansätze zur Entstehung von Anpassungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• an die Feindvermeidung</li> <li>• an eine optimale Nutzung von Nahrung (optimal foraging)</li> <li>• an alternative Verhaltensweisen (Strategien und Taktiken)</li> <li>• an erfolgreiche Partnerfindung und Partnerwahl (sexuelle Selektion)</li> <li>• und an Konfliktsituationen innerhalb von Tierpopulationen (sexual conflict, parent-offspring conflict) gebracht und diskutiert.</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
Keine
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Teilnahme und Nacharbeiten der Vorlesung</li> <li>• Anwesenheit 90% (3 Fehlstunden zulässig)</li> </ul>
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Futuyma (2007) Evolution, Elsevier</li> <li>• Alcock (2006) Animal Behavior, Elsevier</li> <li>• Krebs, Davies Einführung Verhaltensökologie</li> </ul>

↑



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-05 Evolutionsbiologie und Verhaltensökologie	09LE03M-PM-05
<b>Veranstaltung</b>	
Evolutionsbiologie	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-PM-05_0002
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	2
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	37,5 Stunden
Selbststudium	82,5 Stunden
Arbeitsaufwand	120 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	3

<b>Lehrmethoden</b>
Powerpoint-unterstützte Vorträge durch die Studierenden, aktive Diskussion zwischen Studierenden & Dozenten
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus einer wissenschaftlichen Arbeit eine selbst erarbeitete und selbst konzipierte Präsentation zu erstellen, die deutlich über den Rahmen einer Nacherzählung hinausgeht</li> <li>• die Inhalte einer wissenschaftlichen Publikation korrekt wiedergeben und aufbereitet ihren Kommilitonen vermitteln</li> <li>• die Arbeiten konzeptionell einordnen und im Zusammenhang zu zuvor vermittelten Lehr- und Lerninhalten diskutieren.</li> <li>• Die Studierenden verbessern ihre Kritikfähigkeit in wissenschaftlichen Diskussionen.</li> <li>• Die Studierenden verbessern ihre Fähigkeit auf Englisch zu kommunizieren.</li> <li>• Die Studierenden können sich im wissenschaftlichen Gespräch verständlich ausdrücken, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
Aktuelle Arbeiten zu Konzepten und Theorien der Evolutionsbiologie

Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorbereitung eines Seminarvortrags</li><li>• Seminarvortrag &amp; Diskussion</li><li>• Aktive Teilnahme</li><li>• 100% Anwesenheitspflicht</li></ul>
Literatur
Ausgewählte Publikationen in der Regel in englischer Sprache
Bemerkung / Empfehlung
Seminartermine werden in der dazugehörigen Vorlesung festgelegt

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-06 Internationale Ressourcenzentren	09LE03M-PM-06
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Ralf Reski	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	3
Semesterwochenstunden	6
Empfohlenes FS	3
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	69 Stunden
Selbststudium	111 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Versuche	1
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	3
Maximale Teilnehmerzahl	12

Zwingende Voraussetzung
GM-01 - GM-09

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
International Moss Stock Center (IMSC) Freiburg	Übung	Pflicht	3	2	105 Stunden
Internationale Ressourcenzentren	Seminar	Pflicht	2	1	75 Stunden

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Techniken der axenischen Zellkultur und Methoden zur Kryokonservierung von Moospflanzen durchführen (Inokulierung und Erhalt von Suspensionskulturen, Sterilkontrollen, Protoplastenisolierung).</li> <li>• zur Analyse von DNA die Techniken PCR und FCM-Messung anwenden.</li> <li>• Entwicklungsfortschritte bei verschiedenen Laubmoosen mittels Durchlichtmikroskopie identifizieren und fotografisch dokumentieren.</li> <li>• die Wirkweise der Phytohormone Auxin und Cytokinin auf die Protonemaentwicklung von Laubmoosen beschreiben.</li> <li>• die wesentlichen Funktionen der Cosmoss-Datenbank (<a href="http://www.cosmoss.org">www.cosmoss.org</a>) erläutern und den Zusammenhang zwischen der Cosmoss-Datenbank und dem Ressourcenzentrum International Moss Stock Center herstellen.</li> <li>• online selbstständig relevante wissenschaftliche Literatur zu einem definierten Thema recherchieren, verstehen und in einem Vortrag präsentieren.</li> <li>• ihre Fähigkeit auf Englisch zu kommunizieren verbessern.</li> <li>• Die Studierenden können gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen, sich selbst zurücknehmen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Anwesenheit (max. 1 Fehltag)</li> <li>• selbstständige Vorbereitung auf die Übungen anhand des Skripts</li> <li>• schriftliches Protokoll</li> <li>• Seminarvortrag</li> </ul>
Literatur
Skript zum Modul Internationale Ressourcenzentren (wird zu Beginn des Moduls ausgegeben)

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-06 Internationale Ressourcenzentren	09LE03M-PM-06
<b>Veranstaltung</b>	
International Moss Stock Center (IMSC) Freiburg	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-06_0001
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	3
Semesterwochenstunden	2
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	43,5 Stunden
Selbststudium	61,5 Stunden
Arbeitsaufwand	105 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	3

<b>Lehrmethoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Labor Einzel- oder Partnerarbeit</li> <li>• bei der theoretischen Einführung Frontalvortrag mit Diskussion im Plenum.</li> <li>• PowerPoint-Präsentationen</li> <li>• Skript</li> </ul>

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Kultivierungsmethoden (Festmedium, Flüssigmedium, Bioreaktor) von Physcomitrella patens unter axenischen Bedingungen durchführen und die entsprechenden Medien herstellen.</li> <li>• Moospflanzen für die Langzeitlagerung in der Kryokonservierung vorbereiten und einfrieren. Sie sind mit den anschließenden Vorgängen zum Auftauen und Regenerieren vertraut.</li> <li>• Protoplasten aus Physcomitrella isolieren.</li> <li>• den Einfluss der Phytohormone Auxin und Cytokinin auf die Protonemaentwicklung von Laubmoosen erläutern.</li> <li>• Entwicklungsfortschritte bei verschiedenen Laubmoosen mittels Durchlichtmikroskopie identifizieren und fotografisch dokumentieren.</li> <li>• zur Analyse von DNA die Techniken PCR und FCM-Messung anwenden.</li> <li>• die wesentlichen Funktionen der Cosmoss-Datenbank (<a href="http://www.cosmoss.org">www.cosmoss.org</a>) erläutern und den Zusammenhang zwischen der Cosmoss-Datenbank und dem Ressourcenzentrum International Moss Stock Center herstellen.</li> <li>• gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen, sich selbst zurücknehmen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.</li> </ul>
Inhalte
<p>In den Lebenswissenschaften nehmen internationale Ressourcenzentren eine immer größere Bedeutung ein, da sie dem Austausch wissenschaftlichen Materials, der standardisierten Nutzung von Untersuchungsobjekten, sowie der Archivierung publizierter Daten und Organismen dienen.</p> <p>Im Rahmen der Übung werden die Studierenden den Modellorganismus Physcomitrella patens und die Arbeiten des Moos-Ressourcenzentrums International Moss Stock Center kennen lernen. Vor jedem Kurs-tag findet eine kurze theoretische Einführung statt, der Schwerpunkt der Übung liegt jedoch auf dem Erlernen und selbständigen Durchführen der folgenden Techniken und Versuche im Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zellkulturarbeiten</li> <li>• Herstellung der Kultivierungsmedien</li> <li>• Kryokonservierung sowie Auftauen verschiedener Moospflanzen</li> <li>• Moos-Protoplastierung</li> <li>• Untersuchung des Einflusses der Phytohormone Auxin und Cytokinin auf das Wachstum und die Differenzierung von Physcomitrella patens (Arbeiten am Binokular und Mikroskop)</li> <li>• PCR (Polymerase Chain Reaction)</li> <li>• FCM (Flow Cytometry)</li> <li>• Kurze Einführung in die Cosmoss#Datenbank (<a href="http://www.cosmoss.org">www.cosmoss.org</a>)</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Anwesenheit (max. 1 Fehltag)</li> <li>• selbstständige Vorbereitung auf die Übungen anhand des Skripts</li> <li>• Protokoll</li> </ul>
Literatur
Skript zum Modul Internationale Ressourcenzentren (wird zu Beginn des Moduls ausgegeben).



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-06 Internationale Ressourcenzentren	09LE03M-PM-06
<b>Veranstaltung</b>	
Internationale Ressourcenzentren	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-PM-06_0002
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	2
Semesterwochenstunden	1
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	25,5 Stunden
Selbststudium	49,5 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	3

<b>Lehrmethoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontalvortrag der Studierenden</li> <li>• anschließend Diskussion im Plenum</li> <li>• PowerPoint-Präsentationen</li> </ul>
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• online selbstständig relevante wissenschaftliche Literatur zu einem definierten Thema recherchieren, verstehen und in einem Vortrag präsentieren.</li> <li>• die Funktionsweise internationaler Ressourcenzentren für die wichtigsten Modellorganismen vergleichen und können in diesen selbstständig relevante Informationen recherchieren.</li> <li>• verbessern ihre Fähigkeit auf Englisch zu kommunizieren.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
Jeder Seminarteilnehmer stellt anhand von Online-Recherchen wissenschaftlicher Literatur ein internationales Ressourcenzentrum in den Lebenswissenschaften, z.B. für die Modellorganismen Maus, Arabidopsis, Drosophila, C. elegans, Algen oder Mikroorganismen vor.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
Keine

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorbereiten eines Seminarvortrags</li><li>• Teilnahme am Seminar mit mündlichem Vortrag</li></ul>
Literatur
Internet-Recherche, ggf. Lehrbücher zum gewählten Modellorganismus
Zwingende Voraussetzung
Keine
Empfohlene Voraussetzung
Keine

↑



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-07 Ionenkanäle in Xenopus-Oozyten	09LE03M-PM-07
Modulverantwortliche/r	
Dr. Maximilian Ulbrich	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Empfohlenes FS	5
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	73,5 Stunden
Selbststudium	106,5 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Versuche	1
Studienjahr	3
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	5

Zwingende Voraussetzung
Empfohlene Voraussetzung
mathematisch-physikalische Grundkenntnisse

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Ionenkanäle - Funktion und Aufbau	Vorlesung	Pflicht	0	0	18 Stunden
Elektrophysiologie an Ionenkanälen und Rezeptoren, Einzelmolekül-Experimente zum Aufbau der Kanäle	Übung	Pflicht	4	3	132 Stunden
Vorstellung der Publikationen über Ionenkanäle	Seminar	Pflicht	1	0	30 Stunden

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Ablauf der Oozyten-Extraktion von <i>Xenopus laevis</i> Fröschen planen und deren Aufbereitung durchführen, können RNA herstellen und in Oozyten injizieren,</li> <li>• Einzelmolekül-Experimente mit fluoreszenzmarkierten Ionenkanälen am Mikroskop durchführen und die aufgenommenen Filme auswerten</li> <li>• elektrophysiologische Messungen an Oozyten am Two Electrode Voltage Clamp Setup durchführen, die Strom-Spannungs-Kurven auswerten und daraus Kanaleigenschaften berechnen.</li> <li>• produktiv in Kleingruppen arbeiten.</li> <li>• ihre Fähigkeit auf Englisch zu kommunizieren verbessern.</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Vorlesung (Fehlzeiten müssen nachgearbeitet werden)</li> <li>• Absolvierung der Übungen: Oozytenpräparation, Mikroskopie, Elektrophysiologie</li> <li>• Ausarbeitung von Arbeitsblättern in Gruppenarbeit (1 Fehltag möglich)</li> <li>• 1 Seminarvortrag/Teilnehmer</li> </ul>
Literatur
Informationsmaterial für Einzelmolekülmikroskopie und Elektrophysiologie (wird ausgehändigt)

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-07 Ionenkanäle in Xenopus-Oozyten	09LE03M-PM-07
<b>Veranstaltung</b>	
Ionenkanäle - Funktion und Aufbau	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-PM-07_0001
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	0
Semesterwochenstunden	0
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	5
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	9 Stunden
Selbststudium	9 Stunden
Arbeitsaufwand	18 Stunden
Studienjahr	3
Vorgesehenes Studiensemester	5

<b>Lehrmethoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontalvortrag</li> <li>• Plenum</li> <li>• Powerpoint-Präsentationen</li> </ul>
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktion, Struktur und biologische Relevanz verschiedener Klassen von Ionenkanälen erklären.</li> <li>• die Anwendungsgebiete verschiedener Elektrophysiologie-Methoden darstellen.</li> <li>• die Komponenten eines Mikroskops identifizieren und deren Funktion beschreiben.</li> </ul>

Inhalte
<p>Die Xenopus Oozyten sind ein beliebtes Modellsystem für Untersuchungen an Ionenkanälen. Die Vorlesung vermittelt die Vielfalt der biologischen Fragestellungen, die mit diesem System untersucht werden können, und einen Überblick über die Struktur und Funktion der Ionenkanäle.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene Klassen von Ionenkanälen</li> <li>• Funktionsweise der Nervenzelle, insbesondere die Entstehung des Aktionspotentials und dessen Weiterleitung</li> <li>• Öffnen und Schließen von spannungsabhängigen und ligandengesteuerten Ionenkanälen</li> <li>• Elektrophysiologische und molekularbiologische Untersuchungsmethoden für Ionenkanäle</li> <li>• Aufbau und Bedienung eines Two Electrode Voltage Clamp Setups</li> <li>• Aufbau, Funktion und Bedienung eines Einzelmolekül-Mikroskops</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
Teilnahme an 6 Vorlesungen (je 1,5h), Fehlzeiten werden nachgearbeitet
Literatur
Keine
Zwingende Voraussetzung
Keine
Empfohlene Voraussetzung
keine

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-07 Ionenkanäle in Xenopus-Oozyten	09LE03M-PM-07
<b>Veranstaltung</b>	
Elektrophysiologie an Ionenkanälen und Rezeptoren, Einzelmolekül-Experimente zum Aufbau der Kanäle	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-07_0002
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	3
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	5
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	55,5 Stunden
Selbststudium	76,5 Stunden
Arbeitsaufwand	132 Stunden
Studienjahr	3
Vorgesehenes Studiensemester	5

<b>Lehrmethoden</b>
Laborarbeit: Messungen am Elektrophysiologie-Setup und am Mikroskop
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Ablauf der Oozyten-Extraktion von <i>Xenopus laevis</i> Fröschen planen und deren Aufbereitung durchführen, können RNA herstellen und in Oozyten injizieren,</li> <li>• Einzelmolekül-Experimente mit fluoreszenzmarkierten Ionenkanälen am Mikroskop durchführen und die aufgenommenen Filme auswerten</li> <li>• elektrophysiologische Messungen an Oozyten am Two Electrode Voltage Clamp Setup durchführen, die Strom-Spannungs-Kurven auswerten und daraus Kanaleigenschaften berechnen.</li> <li>• produktiv in Kleingruppen arbeiten.</li> </ul>

Inhalte
<p>Die Verwendung der Oozyten für Mikroskopie und Elektrophysiologie wird im Labor und im Experiment durchgeführt und von den Studierenden selbst durchgeführt. In Übungsblättern wird das theoretische Wissen vertieft.</p> <p>Folgende Laborarbeiten werden durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraktion, Isolation und Vorbereitung der Oozyten</li> <li>• Herstellung von RNA aus Plasmid-DNA</li> <li>• Injektion der RNA in Oozyten</li> </ul> <p>Folgende Experimente werden durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung von Strom-Spannungs-Kurven mit Two Electrode Voltage Clamp</li> <li>• Einzelmolekül-Mikroskopie an fluoreszenzmarkierten Kanälen</li> <li>• Aufbau eines Mikroskops</li> </ul> <p>Alle Daten werden von den Studierenden unter Anleitung analysiert.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
Absolvierung der Übungen (1 Fehltag erlaubt)
Literatur
Informationsmaterial für Einzelmolekülmikroskopie und Elektrophysiologie (wird ausgehändigt)
Zwingende Voraussetzung
Keine
Empfohlene Voraussetzung
Keine

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-07 Ionenkanäle in Xenopus-Oozyten	09LE03M-PM-07
<b>Veranstaltung</b>	
Vorstellung der Publikationen über Ionenkanäle	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-PM-07_0003
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	1
Semesterwochenstunden	0
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	5
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Geplante Gruppengröße	6
Präsenzstudium	9 Stunden
Selbststudium	21 Stunden
Arbeitsaufwand	30 Stunden
Studienjahr	3
Vorgesehenes Studiensemester	5

<b>Lehrmethoden</b>
Vorstellung einer oder mehrerer Originalpublikationen als Seminarvortrag.
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die historische Entwicklung der Ionenkanalforschung erläutern</li> <li>• den Aufbau und die molekulare Funktion von Kaliumkanälen und ionotropen Glutamatrezeptoren darstellen</li> <li>• moderne optische Methoden der Ionenkanalforschung erläutern</li> <li>• ihre Fähigkeit auf Englisch zu kommunizieren verbessern.</li> </ul>

Inhalte
Anhand von wichtigen Originalpublikationen über Ionenkanäle, Elektrophysiologie und Mikroskopie werden die wissenschaftliche Herangehensweise an Fragestellungen und innovative Lösungsansätze diskutiert. Inhalte: <ul style="list-style-type: none"><li>• Entdeckung der Aktionspotentiale</li><li>• Patch-Clamp-Technik</li><li>• Kaliumkanäle damals und heute</li><li>• AMPA- und NMDA-Rezeptoren</li><li>• Funktionale optische Messungen an Ionenkanälen Optogenetik</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Seminarvortrag/Teilnehmer</li><li>• Studium der Publikationen für die Vorträge der anderen Teilnehmer</li></ul>
Zwingende Voraussetzung
Keine
Empfohlene Voraussetzung
Keine

↑



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-08 Methoden in der immunologischen Forschung	09LE03M-PM-08
Modulverantwortliche/r	
Dr. Kristina Schachtrup	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Empfohlenes FS	5
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	73,5 Stunden
Selbststudium	106,5 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Versuche	1
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	5
Maximale Teilnehmerzahl	20

Zwingende Voraussetzung
GM-14
Empfohlene Voraussetzung
VM-08

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Methoden in der immunologischen Forschung	Übung	Pflicht	5	4	162 Stunden
Arbeitsgruppenseminar	Seminar	Pflicht	0	0	18 Stunden

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"><li>• spezielle Labormethoden (z. B. Durchflusszytometrische Färbungen) selbständig durchführen.</li><li>• Primärliteratur zu einem spezialisierten Forschungsthema lesen und verstehen.</li><li>• die Ergebnisse eines Versuchs analysieren und interpretieren.</li><li>• Ihre Forschungsergebnisse in einem Protokoll und einem Vortrag präsentieren.</li><li>• basierend auf den erlangten Ergebnissen weitere Experimente entwickeln und neue Problemstellung bearbeiten.</li><li>• sich im wissenschaftlichen Gespräch verständlich ausdrücken, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.</li><li>• ihre Fähigkeit auf Englisch zu kommunizieren verbessern.</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Anwesenheitspflicht (Fehlzeiten müssen nachgeholt werden)</li><li>• Protokoll über die durchgeführten Versuche</li><li>• Seminarvortrag</li></ul>
Literatur
Janeway „Immunologie“, Teil III, IV, V; themenspezifische Primärliteratur

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-08 Methoden in der immunologischen Forschung	09LE03M-PM-08
<b>Veranstaltung</b>	
Methoden in der immunologischen Forschung	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-08_0001
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	5
Semesterwochenstunden	4
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	5
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	67,5 Stunden
Selbststudium	94,5 Stunden
Arbeitsaufwand	162 Stunden
Studienjahr	3
Vorgesehenes Studiensemester	5

<b>Lehrmethoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständige Laborarbeit unter Anleitung motivierender Labormitarbeiter</li> <li>• Praktische Durchführung von Experimenten</li> <li>• Wissenschaftliche Primärliteratur</li> <li>• Wissenschaftliche Forschungsvorträge (PowerPoint Präsentationen)</li> </ul>
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spezielle Labormethoden (z. B. Durchfluss-zytometrische Färbungen) selbständig durchführen.</li> <li>• Primärliteratur zu einem spezialisierten Forschungsthema lesen und verstehen.</li> <li>• die Ergebnisse eines Versuchs analysieren und interpretieren.</li> <li>• Ihre Forschungsergebnisse in einem Protokoll und einem Vortrag präsentieren.</li> <li>• sich im wissenschaftlichen Gespräch verständlich ausdrücken, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Diese praktische Laborübung dient dazu den Studierenden in verschiedene immunologische Arbeitsweisen, wie z.B. Zellkulturtechniken, einzuführen.                  Ein Schwerpunkt liegt dabei auf Methoden, die in anderen Modulen nicht zur Anwendung kommen. Weiterhin werden die Studierenden Einblicke bekommen, wie Fragestellungen in der Forschung formuliert, experimentell bearbeitet, ausgewertet und interpretiert werden. Je nach Arbeitskreis, in dem diese praktische Übung durchgeführt wird, werden Fragestellungen aus verschiedenen Themen bearbeitet, wobei diese sich in vier grundlegende Bereiche einteilen lassen:</p>
<p>1. Molekulare Immunologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalwege in B# und T#Zellen</li> <li>• Apoptose in Immunzellen</li> <li>• Regulation der Entwicklung und Differenzierung von Immunzellen</li> </ul>
<p>2. Zelluläre Immunologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effektorfunktionen von Immunzellen, z.B. nach viraler Infektion</li> <li>• Immunzellen in Allergien und Autoimmunität</li> </ul>
<p>3. Klinische Immunologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Immundefizienzen</li> <li>• Autoimmunität</li> </ul>
<p>4. Virologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanismen viraler Infektionen Virus#Wirt Interaktionen</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
Keine
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwesenheitspflicht (Fehlzeiten müssen nachgeholt werden)</li> <li>• Protokoll über die durchgeführten Versuche.</li> </ul>
<b>Literatur</b>
Janeway „Immunologie“, Teil III, IV, V
<b>Bemerkung / Empfehlung</b>
3 Wochen, Block

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-08 Methoden in der immunologischen Forschung	09LE03M-PM-08
<b>Veranstaltung</b>	
Arbeitsgruppenseminar	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-PM-08_0002
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	0
Semesterwochenstunden	0
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	5
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	6 Stunden
Selbststudium	12 Stunden
Arbeitsaufwand	18 Stunden
Studienjahr	3
Vorgesehenes Studiensemester	5

<b>Lehrmethoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliche Primärliteratur</li> <li>• Wissenschaftliche Forschungsvorträge (PowerPoint Präsentationen)</li> </ul>
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Ihre Forschungsergebnisse in einem Vortrag präsentieren und kritisch diskutieren.</li> <li>• Sie verbessern Ihre Fähigkeit auf Englisch zu kommunizieren.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
<p>Jeder Student nimmt an den Arbeitsgruppenseminaren und #diskussionen von Forschungsergebnissen teil.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PowerPoint Präsentation der AG-Mitarbeiter und der Studierenden</li> <li>• Diskussion von Ergebnissen</li> <li>• Literaturseminar</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
Keine
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
Seminarvortrag

Literatur
themenspezifische Primärliteratur

↑

Modulname	Nummer
PM-10 Biodiversität und Vegetationsgeschichte	09LE03M-PM-10
Modulverantwortliche/r	
PD Dr. Thomas Ludemann	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	3
Semesterwochenstunden	5
Empfohlenes FS	3
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Versuche	1
Studienjahr	2
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	3

Zwingende Voraussetzung
GM-06
Empfohlene Voraussetzung
GM-16

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Biodiversität und Vegetationsgeschichte	Übung	Pflicht	6	5	180 Stunden

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Die Studierenden erwerben praktische Erfahrungen bei der wissenschaftlichen Analyse von Lebensräumen und Vegetation im Gelände und lernen dabei, grundlegende vegetations- und landschaftsprägende Parameter und Ursachen zu erkennen und zu unterscheiden. Sie können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigen Quellen und Methoden der Vegetationsgeschichte und Sukzessionsforschung benennen und an Beispielen erläutern,</li> <li>• die verschiedenen Wirkfaktoren und deren Zusammenspiel in der Landschaft und im Vegetationsbestand erkennen und dabei zwischen historisch-zeitlichen und standörtlich-räumlichen Faktorenkomplexen unterscheiden,</li> <li>• den jeweiligen Zusammenhang mit der und Einfluss auf die Biodiversität herleiten, erläutern und beurteilen,</li> <li>• Holz- und Holzkohleproben analysieren und anhand makro- und mikroskopischer Merkmale ökologische, vegetations- und bestandesgeschichtliche Informationen ableiten und insbesondere eine sichere taxonomische Bestimmung von rezentem und subfossilem Holz- und Holzkohlematerial durchführen.</li> <li>• sowohl jahrringanalytisch-dendroökologische als auch holzanatomisch-anthrakologische Analysemethoden anwenden und die erzielten Ergebnisse kritisch interpretieren und diskutieren.</li> <li>• gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen, sich selbst zurücknehmen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• regelmäßige, aktive Teilnahme an Feld- und Laborarbeiten (mindestens 80%)</li> <li>• Anfertigen von Analyse- und Exkursionsprotokollen</li> </ul>
Literatur
grundlegende Literatur wird zur Verfügung gestellt (u.a. Anatomieskript)

↑



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-10 Biodiversität und Vegetationsgeschichte	09LE03M-PM-10
<b>Veranstaltung</b>	
Biodiversität und Vegetationsgeschichte	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-10_0001
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	6
Semesterwochenstunden	5
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Geplante Gruppengröße	24
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	3

<b>Lehrmethoden</b>
Vegetationsgeschichtliche Spurensuche im Gelände; Projektarbeit: selbständige Probenahme, Ausgrabung, Holzbohrung und Analyse, etc. vegetationsgeschichtliche Exkursionen, Besuch Freilichtmuseum

<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige Quellen und Methoden der Vegetationsgeschichte und Sukzessionsforschung benennen und an Beispielen erläutern,</li> <li>• die verschiedenen Wirkfaktoren und deren Zusammenspiel in der Landschaft und im Vegetationsbestand erkennen und dabei zwischen historisch-zeitlichen und standörtlich-räumlichen Faktorenkomplexen unterscheiden,</li> <li>• den jeweiligen Zusammenhang mit der und Einfluss auf die Biodiversität herleiten, erläutern und beurteilen,</li> <li>• Holz- und Holzkohleproben analysieren und anhand makro- und mikroskopischer Merkmale ökologische, vegetations- und bestandesgeschichtliche Informationen ableiten und insbesondere eine sichere taxonomische Bestimmung von rezentem und subfossilem Holz- und Holzkohlematerial durchführen.</li> <li>• sowohl jahrringanalytisch-dendroökologische als auch holzanatomisch-anthrakologische Analysemethoden anwenden und die erzielten Ergebnisse kritisch interpretieren und diskutieren,</li> <li>• gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen, sich selbst zurücknehmen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
<p>In diesem Profilmodul geht es vor allem um die zeitliche Dimension in Vegetation und Landschaft. Behandelt wird die Bedeutung von historisch-entwicklungsgeschichtlichen Vorgängen, von Vegetationsdynamik, -sukzession und -geschichte, denn diese bestimmen maßgeblich die Verbreitung und Ausgestaltung der Lebensräume, ihre Entstehung und Erhaltung sowie die Vielfalt und die räumlichen Muster der Vegetation. Behandelt werden u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quellen und Methoden der Vegetationsgeschichte; Indikatoren und methodische Grundlagen für die Erfassung zeitlicher Prozesse in Vegetation und Landschaft,</li> <li>• die Holzanatomie und Dendroökologie ausgewählter Gehölze sowie insb. der Zusammenhang zwischen Holzstruktur, natürlichen und anthropogenen Umweltfaktoren und Zeit,</li> <li>• Erkennen und Erfassung historischer und vegetationsdynamischer Prozesse im Gelände; charakteristische Geländebefunde, Probenahme und Auswertungsmöglichkeiten von dendroökologischem und anthrakologischem Probematerials</li> <li>• Zusammenspiel zeitlicher, vegetationshistorischer Prozesse mit und ihre Abgrenzung von standortökologischen Wirkfaktoren</li> <li>• Entwicklung (eigener) vegetationskundliche Fragestellungen, die im Praktikum durch eine gezielte Probenahme und die Auswertung des gewonnenen Materials beantwortet werden können</li> <li>• Probenauswahl und -gewinnung von holzanatomisch-dendroökologisch auswertbarem Material im Gelände (rezentes Holz und historische Holzkohle)</li> <li>• Präparation, Auswertung und Interpretation des gewonnenen Materials im Labor (Holzbestimmung und Jahrringanalyse)</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
Keine
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• regelmäßige, aktive Teilnahme an Feld- und Laborarbeiten (mindestens 80%)</li> <li>• Anfertigen von Analyse- und Exkursionsprotokollen</li> </ul>
<b>Literatur</b>
grundlegende Literatur wird zur Verfügung gestellt (u.a. Anatomieskript)



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-11 Zelluläre Stressantworten im Modellorganismus <i>C. elegans</i>	09LE03M-PM-11
Modulverantwortliche/r	
PD Dr. Ekkehard Schulze	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	8
Empfohlenes FS	4
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	120 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Versuche	1
Studienjahr	2
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	4
Maximale Teilnehmerzahl	5

Zwingende Voraussetzung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Zelluläre Stressantworten im Modellorganismus <i>C. elegans</i>	Übung	Pflicht	6	8	180 Stunden

<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Begriffe Chaperon, Hitzeschockantwort und die Homöostase der Proteinfaltung erläutern.</li> <li>• die Bestandteile der organellspezifischen Stressantworten benennen und deren Funktion erläutern.</li> <li>• Experimente zur Analyse der Funktion der organellspezifischen Stressantworten selbständig durchführen und auswerten.</li> <li>• Defizite der zellulären Homöostase mit ursächlichen Aspekten von altersbedingten degenerativen Erkrankungen.</li> <li>• sich im wissenschaftlichen Gespräch verständlich ausdrücken, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.</li> </ul>

Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
120 Stunden Laborarbeit, Seminarvortrag
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alberts et al. Molekularbiologie der Zelle, 5. Auflage; Kapitel 6, 12, 13.1</li><li>• Lodish et al. Molekulare Zellbiologie, 4. Auflage, Kapitel 3.2</li></ul>

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-11 Zelluläre Stressantworten im Modellorganismus C. elegans	09LE03M-PM-11
<b>Veranstaltung</b>	
Zelluläre Stressantworten im Modellorganismus C.elegans	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-11_0001
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	6
Semesterwochenstunden	8
Benotung	
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	120 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

<b>Lehrmethoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontalvortrag</li> <li>• Gruppenarbeit:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planung und Durchführung der Experimente</li> <li>2. Auswertung und Diskussion der Resultate</li> <li>3. Vorbereitung der Präsentation der Ergebnisse</li> <li>4. biologisches Arbeitsmaterial</li> <li>5. Originalliteratur</li> </ol> </li> </ul>
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Begriffe Chaperon, Hitzeschockantwort und die Homöostase der Proteinfaltung erläutern.</li> <li>• die Bestandteile der organellspezifischen Stressantworten benennen und deren Funktion erläutern.</li> <li>• Experimente zur Analyse der Funktion der organellspezifischen Stressantworten selbständig durchführen und auswerten.</li> <li>• Defizite der zellulären Homeostase mit ursächlichen Aspekten von altersbedingten degenerativen Erkrankungen verbinden.</li> <li>• sich im wissenschaftlichen Gespräch verständlich ausdrücken, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.</li> </ul>

Inhalte
<p>Jeder Organismus verfügt über spezielle Reaktionen zum Erhalt der Funktion seiner Zellen. Wir lernen diese Reaktionen durch Experimente am Modellorganismus <i>C. elegans</i> kennen.</p> <p>Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• experimentelle Arbeit mit einem genetischen Modellorganismus</li> <li>• Homöostase der Zelle</li> <li>• Molekulare Chaperone und Hitzeschockantwort</li> <li>• „Unfolded Protein Response“ des Endoplasmatisches Retikulum</li> <li>• „Unfolded Protein Response“ der Mitochondrien</li> <li>• GFP-Reportergene</li> <li>• RNA Interferenz</li> <li>• Bezüge zur Parkinson-Krankheit</li> <li>• Bezüge zu Alterungsprozessen</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
120 Stunden Laborarbeit, Seminarvortrag
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alberts et al. Molekularbiologie der Zelle, 5. Auflage</li> <li>• Kapitel 6, 12, 13.1,</li> <li>• Lodish et al. Molekulare Zellbiologie, 4. Auflage, Kapitel 3.2</li> <li>• Originalliteratur (Publikationen) werden ausgegeben</li> </ul>
Zwingende Voraussetzung
Keine
Empfohlene Voraussetzung
Keine

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-13 Einführung in die Synthetische Biologie	09LE03M-PM-13
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Wilfried Weber	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	5
Empfohlenes FS	4
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	90 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Versuche	1
Studienjahr	2
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	4

Zwingende Voraussetzung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Einführung in die Synthetische Biologie	Vorlesung	Pflicht	2	2	60 Stunden
Gennetzwerke in tierischen Zellen	Übung	Pflicht	2	2	75 Stunden
Synthetische Gennetzwerke	Seminar	Pflicht	1	1	45 Stunden

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"><li>• den Mechanismus von verschiedene Methoden um die Expression von Genen in Prokaryoten und Eukaryoten zu steuern und zu messen wiedergeben</li><li>• unter Anleitung Säugetierzellen transfizieren und die Ergebnisse interpretieren.</li><li>• grundlegende Prinzipien des Transfers von DNA, viralen Vektoren und Pathogenen in Zellen wiedergeben.</li><li>• basierend auf dem Engineering Cycle einfache synthetische genetische Netzwerke entwerfen und in tierischen Zellen implementieren.</li><li>• ethische Fragestellungen die mit der Synthetischen Biologie assoziiert sind wiedergeben.</li><li>• Beispiele zu translationalen Aspekten der Synthetischen Biologie geben.</li><li>• sich im wissenschaftlichen Gespräch verständlich ausdrücken, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.</li><li>• englischsprachige Fachliteratur verstehen und auf Englisch kommunizieren.</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Regelmäßige, aktive Teilnahme an der Vorlesung und am Seminar (2 Fehltage erlaubt) und den Übungen (kein Fehltag erlaubt)</li><li>• Präsentation der Ergebnisse der Übungen</li><li>• Seminarvortrag</li></ul>
Literatur
Vorlesungshandout und wissenschaftliche Publikationen werden in den Veranstaltungen verteilt

↑



<b>Modulname</b>		<b>Nummer</b>
PM-13 Einführung in die Synthetische Biologie		09LE03M-PM-13
<b>Veranstaltung</b>		
Einführung in die Synthetische Biologie		
Veranstaltungsart		Nummer
Vorlesung		09LE03V-PM-13_0001
Verantwortliche/r		
Fachbereich / Fakultät		
Fakultät für Biologie		

ECTS	2
Semesterwochenstunden	2
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontalvortrag und Debatte</li> <li>• Folienhandouts werden verteilt</li> </ul>
Lernziele / Lernergebnisse
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Mechanismus von verschiedene Methoden um die Expression von Genen in Prokaryoten und Eukaryoten zu steuern und zu messen wiedergeben</li> <li>• grundlegende Prinzipien des Transfers von DNA, viralen Vektoren und Pathogenen in Zellen wiedergeben.</li> <li>• basierend auf dem Engineering Cycle einfache synthetische genetische Netzwerke entwerfen</li> <li>• ethische Fragestellungen die mit der Synthetischen Biologie assoziiert sind wiedergeben.</li> </ul>

Inhalte
Konzepte, Werkzeuge und Anwendungen der Synthetischen Biologie: <ul style="list-style-type: none"><li>• Herangehensweise der Synthetischen Biologie (Engineering Cycle)</li><li>• Übersicht über Expressionssysteme für Prokaryoten und Eukaryoten</li><li>• Reportergene</li><li>• Beispielanwendungen der Synthetischen Biologie im Bereich Biomedizin und Pflanzenbiotechnologie</li><li>• Künstliche Membransysteme als Modellzellen</li><li>• Ethische Implikationen der Synthetischen Biologie</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung (2 Fehltage möglich)
Literatur
Vorlesungshandout und wissenschaftliche Publikationen werden in den Veranstaltungen verteilt
Zwingende Voraussetzung
Keine
Empfohlene Voraussetzung
Keine

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-13 Einführung in die Synthetische Biologie	09LE03M-PM-13
<b>Veranstaltung</b>	
Gennetzwerke in tierischen Zellen	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-13_0002
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	2
Semesterwochenstunden	2
Benotung	
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Arbeitsaufwand	75 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

<b>Lehrmethoden</b>
Gruppenarbeit im Labor (2-er Gruppen). Medien: Powerpoint / Tageslichtprojektor
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• unter Anleitung Säugetierzellen transfizieren und die Ergebnisse interpretieren.</li> <li>• basierend auf dem Engineering Cycle einfache synthetische genetische Netzwerke entwerfen und in tierischen Zellen implementieren.</li> <li>• sich im wissenschaftlichen Gespräch verständlich ausdrücken, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
Design und Implementierung eines genetischen Netzwerkes in menschlichen Zellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design von einfachen genetischen Netzwerken</li> <li>• Implementierung in menschlichen Zellen</li> <li>• Analyse des Netzwerkverhaltens (mikroskopisch/enzymatisch)</li> <li>• Auswertung und Präsentation der Ergebnisse.</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
Keine

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Regelmäßige (keine Fehlzeiten), aktive Teilnahme an den Übungen</li><li>• Präsentation der Ergebnisse</li></ul>
Literatur
Protokolle werden ausgeteilt.

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-13 Einführung in die Synthetische Biologie	09LE03M-PM-13
<b>Veranstaltung</b>	
Synthetische Gennetzwerke	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-PM-13_0003
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	1
Semesterwochenstunden	1
Benotung	
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Arbeitsaufwand	45 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

<b>Lehrmethoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppenarbeit, Vorbereitung eines Seminarvortrages, Debatte</li> <li>• Powerpoint / Handout</li> </ul>
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Inhalt einer wissenschaftlichen Publikation aus der Synthetischen Biologie erfassen, aufbereiten und in Form eines Seminarvortrages wiedergeben.</li> <li>• Beispiele zu translationalen Aspekten der Synthetischen Biologie geben.</li> <li>• englischsprachige Fachliteratur verstehen und auf Englisch kommunizieren.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
<p>Überblick über die Anwendungen der Synthetischen Biologie im Bereich der Biomedizin und Pflanzenzüchtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansätze der Synthetischen Biologie zur Untersuchung, zur Vorbeugung und zur Behandlung von Krankheiten</li> <li>• Ansätze der Synthetischen Biologie zur Optimierung von Nutzpflanzen</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
Keine

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Seminarvortrag</li><li>• Anwesenheit bei Seminarvorträge (2 Fehltage erlaubt)</li></ul>
Literatur
Wissenschaftliche Literatur wird ausgeteilt

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-14 Faszination Gehirn	09LE03M-PM-14
Modulverantwortliche/r	
Dr. Janina Kirsch	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	5
Empfohlenes FS	4
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Versuche	1
Studienjahr	2
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	4

Zwingende Voraussetzung
Empfohlene Voraussetzung
GM-11

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Vom Neuron zur Kognition	Vorlesung	Pflicht	2	2	60 Stunden
Das menschliche Gehirn - ein Mal- und Bastelkurs	Übung	Pflicht	4	3	120 Stunden

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise von Nervenzellen und Gliazellen erläutern</li> <li>• können die 6 Hauptkomponenten des ZNS von Wirbeltieren mit deutschem und lateinischem/griechischem Namen benennen und in Schnittbildern, MRT-Aufnahmen, dreidimensionalen Modellen und am fixierten Gehirn identifizieren.</li> <li>• können jede dieser Hauptkomponenten des menschlichen Gehirns zeichnen oder mit Knete dreidimensional nachmodellieren.</li> <li>• jeder Hirnstruktur mindestens eine Kardinalfunktion zuordnen und den groben neuronalen Mechanismus dieser Funktion skizzieren.</li> <li>• herleiten, welche Störungen bei den wichtigsten neurologischen Erkrankungen auftreten und auf den neuronalen Mechanismus dieser Störung rückschließen.</li> <li>• können produktiv in Kleingruppen arbeiten.</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige, aktive Teilnahme an der Übung (2 Fehltag erlaubt)</li> <li>• Selbständiges Nacharbeiten der Inhalte von Vorlesung und Übung</li> </ul>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinel: Biopsychologie, Spektrum Verlag</li> <li>• Kandel, Schwartz, Jessell: Neurowissenschaften, Spektrum Verlag</li> <li>• Kandel, Schwartz, Jessell: Principles of Neural Science, McGraw Hill</li> <li>• Dudel, Menzel, Schmidt: Neurowissenschaften, Springer Verlag</li> <li>• Kolb, Wishaw: Neuropsychologie, Spektrum Verlag</li> <li>• Trepel: Neuroanatomie 3A, Elsevier Verlag</li> <li>• Nieuwenhuys, Voogd, van Huijzen: The Human Central Nervous System: A Synopsis and Atlas, Springer Verlag</li> <li>• Augustine: Human Neuroanatomy, Academic Press</li> <li>• Carlson: Physiologische Psychologie, Pearson</li> <li>• Birbaumer, Schmidt: Biologische Psychologie, Springer Verlag</li> </ul>





<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-14 Faszination Gehirn	09LE03M-PM-14
<b>Veranstaltung</b>	
Vom Neuron zur Kognition	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-PM-14_0001
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	2
Semesterwochenstunden	2
Benotung	
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

<b>Lehrmethoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit mehreren Dozenten aus unterschiedlichen Fachrichtungen.</li> <li>• Aktivierung der Studierenden durch motivierte Lehrende</li> </ul>
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise der Bausteine des Nervensystems, Nervenzellen und Gliazellen, und deren Funktion bei der Informationsübertragung zwischen Nervenzellen, Rezeptoren und Nervenzellen und Nervenzellen und Effektororgan erklären.</li> <li>• die in der Übung gelernten anatomischen und physiologischen Prinzipien in einen größeren Kontext, z.B. neuronale Erkrankungen, einordnen.</li> <li>• die Funktionen der thematisierten Gehirnareale in Beziehung zueinander setzen und ihre Rolle bei neuronalen Störungen herleiten.</li> <li>• können die neuronalen Mechanismen erklären, die bestimmte Hirnfunktionen generieren (Wahrnehmung, Lernen, Gedächtnis)</li> </ul>

<b>Inhalte</b>
<p>Die einzelnen Vorlesungseinheiten bauen auf den jeweiligen Themen der Übung „Das menschliche Gehirn – ein Mal- und Bastelkurs“ auf und vertiefen somit die Kenntnisse über die Funktionen der jeweiligen Gehirnnareale. Die Themen sind im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Hirnforschung</li> <li>• Evolution von Nervensystemen</li> <li>• Transmitter, Glia</li> <li>• vegetatives NS</li> <li>• Motorisches System</li> <li>• Drogen</li> <li>• Vergleich Sinnessysteme</li> <li>• Lernen</li> <li>• Blutgefäßsystem</li> <li>• Stress</li> <li>• Emotion</li> <li>• Kognition</li> <li>• Neuronale Erkrankungen</li> <li>• Neurophilosophie</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul>
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständiges Nacharbeiten der Inhalte der Vorlesung mit Hilfe der Vorlesungsfolien und der Fachliteratur</li> </ul>
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinel: Biopsychologie, Spektrum Verlag</li> <li>• Kandel, Schwartz, Jessell: Neurowissenschaften, Spektrum Verlag</li> <li>• Kandel, Schwartz, Jessell: Principles of Neural Science, McGraw Hill</li> <li>• Dudel, Menzel, Schmidt: Neurowissenschaften, Springer Verlag</li> <li>• Kolb, Wishaw: Neuropsychologie, Spektrum Verlag</li> <li>• Trepel: Neuroanatomie 3A, Elsevier Verlag</li> <li>• Nieuwenhuys, Voogd, van Huijzen: The Human Central Nervous System: A Synopsis and Atlas, Springer Verlag</li> <li>• Augustine: Human Neuroanatomy, Academic Press</li> <li>• Carlson: Physiologische Psychologie, Pearson</li> <li>• Birbaumer, Schmidt: Biologische Psychologie, Springer Verlag</li> </ul>



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-14 Faszination Gehirn	09LE03M-PM-14
<b>Veranstaltung</b>	
Das menschliche Gehirn - ein Mal- und Bastelkurs	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-14_0002
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	3
Benotung	
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Arbeitsaufwand	120 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

<b>Lehrmethoden</b>
Lehrvideos fürs Selbststudium in der Vorbereitungsphase, Impulsreferate, modellieren von Gehirnstrukturen mit Knete, colorieren von Malvorlagen, Aktivierungsmethoden (z.B. Think-Pair-Share), Gruppenarbeit, graphische Zusammenfassung, Umfassendes Skript zur Nacharbeit.
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die 6 Hauptkomponenten des ZNS von Wirbeltieren mit deutschem und lateinischem/griechischem Namen benennen und in Schnittbildern, MRT-Aufnahmen, dreidimensionalen Modellen und am fixierten Gehirn identifizieren.</li> <li>• jede dieser Hauptkomponenten des menschlichen Gehirns zeichnen oder mit Knete dreidimensional nachmodellieren.</li> <li>• jeder Hirnstruktur mindestens eine Kardinalfunktion zuordnen und den groben neuronalen Mechanismus dieser Funktion skizzieren.</li> <li>• herleiten, welche Störungen bei den wichtigsten neurologischen Erkrankungen auftreten und auf den neuronalen Mechanismus dieser Störung rückschließen.</li> <li>• können produktiv in Kleingruppen arbeiten.</li> </ul>

Inhalte
<p>In dem Kurs werden die einzelnen Teilkomponenten des Wirbeltiergehirn nacheinander thematisiert und die Studierenden erarbeiten sich somit Schritt für Schritt den Aufbau des Gehirns. Die Themen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Medulla spinalis (Rückenmark)</li><li>• Medulla oblongata (verlängertes Mark)</li><li>• Cerebellum (Kleinhirn)</li><li>• Mesencephalon (Mittelhirn)</li><li>• Thalamus</li><li>• Hypothalamus</li><li>• Basalganglien</li><li>• Limbisches System</li><li>• Cortex (Großhirnrinde)</li><li>• Präparation fixierter menschlicher Gehirne</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mindestens 80% Anwesenheitszeit (max. 2 Fehltage).</li><li>• Aktive Mitarbeit.</li><li>• Selbständiges Nacharbeiten der Inhalte mit dem Skript.</li></ul>
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Regelmäßige, aktive Teilnahme an der Übung (2 Fehltage erlaubt)</li><li>• Selbständiges Nacharbeiten der Inhalte der Übung mit Hilfe des Skripts.</li></ul>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kirsch, Güntürkün „Das menschliche Gehirn – Ein Mal- und Bastelkurs“ (wird ausgeteilt)</li><li>• Pinel: Biopsychologie, Spektrum Verlag*</li><li>• Kandel, Schwartz, Jessell: Neurowissenschaften, Spektrum Verlag*</li><li>• Kandel, Schwartz, Jessell: Principles of Neural Science, McGraw Hill*</li><li>• Dudel, Menzel, Schmidt: Neurowissenschaften, Springer Verlag*</li><li>• Kolb, Wishaw: Neuropsychologie, Spektrum Verlag*</li><li>• Trepel: Neuroanatomie 4A, Elsevier Verlag*</li><li>• Nieuwenhuys, Voogd, van Huijzen: The Human Central Nervous System: A Synopsis and Atlas, Springer Verlag*</li><li>• Augustine: Human Neuroanatomy, Academic Press*</li><li>• Carlson: Physiologische Psychologie, Pearson*</li><li>• Birbaumer, Schmidt: Biologische Psychologie, Springer Verlag*</li><li>• Bear, Connors, Paradiso: Neurowissenschaften, Spektrum Verlag</li><li>• <a href="http://www.neuroanatomy.ca">http://www.neuroanatomy.ca</a></li><li>• <a href="http://dasgehirn.info/">http://dasgehirn.info/</a></li></ul>



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-15 Fließwasserökologie	09LE03M-PM-15
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Gerhard Bauer	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	5
Empfohlenes FS	4
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	73,5 Stunden
Selbststudium	106,5 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Versuche	1
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	4

Zwingende Voraussetzung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Ökologie der Fließgewässer	Vorlesung	Pflicht	2	2	60 Stunden
Aktuelle Probleme von Fließgewässern	Übung	Pflicht	1	1	36 Stunden
Populationsbiologie von Fließwasserorganismen	Seminar	Pflicht	2	1	84 Stunden

Lernziele / Lernergebnisse
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-15 Fließwasserökologie	09LE03M-PM-15
<b>Veranstaltung</b>	
Ökologie der Fließgewässer	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-PM-15_0001
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	2
Semesterwochenstunden	2
Benotung	
Empfohlenes FS	
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Arbeitsaufwand	60 Stunden

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-15 Fließwasserökologie	09LE03M-PM-15
<b>Veranstaltung</b>	
Aktuelle Probleme von Fließgewässern	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-15_0002
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	1
Semesterwochenstunden	1
Benotung	
Empfohlenes FS	
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	21 Stunden
Arbeitsaufwand	36 Stunden

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-15 Fließwasserökologie	09LE03M-PM-15
<b>Veranstaltung</b>	
Populationsbiologie von Fließwasserorganismen	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-PM-15_0003
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	2
Semesterwochenstunden	1
Benotung	
Empfohlenes FS	
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	28,5 Stunden
Selbststudium	55,5 Stunden
Arbeitsaufwand	84 Stunden

↑



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-17 Methoden in der Neurowissenschaft - Neuronale Regeneration	09LE03M-PM-17
Modulverantwortliche/r	
Dr. Christian Schachtrup	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	4
Empfohlenes FS	4
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	72 Stunden
Selbststudium	108 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Versuche	1
Studienjahr	2
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	4

Zwingende Voraussetzung
Empfohlene Voraussetzung
Grundmodul Physiologie (GM-11)

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Methoden in der neurowissenschaftlichen Forschung	Übung	Pflicht	4	4	144 Stunden
Arbeitsgruppenseminar	Seminar	Pflicht	1	0	36 Stunden

Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• können die grundlegenden Mechanismen der Regeneration des Zentralen Nervensystems benennen.</li><li>• lernen die Abläufe der Isolierung von primären Hirnzellen und können diese Zellen in vitro kultivieren.</li><li>• können Experimente zur Analyse von inhibitorischen Faktoren der neuronalen Regeneration durchführen.</li><li>• können die Daten der Experimente analysieren, präsentieren und interpretieren.</li><li>• können gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen, sich selbst zurücknehmen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.</li><li>• englischsprachige Fachliteratur verstehen und auf Englisch kommunizieren.</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• 100 % Anwesenheitspflicht</li><li>• Teilnahme an den Übungen</li><li>• Protokoll über die durchgeführten Versuche</li><li>• Seminarvortrag</li></ul>
Literatur
Skript und themenspezifische Primärliteratur – Skript und Primärliteratur werden 2 Wochen vor dem Beginn des Profilmoduls ausgehändigt.

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-17 Methoden in der Neurowissenschaft - Neuronale Regeneration	09LE03M-PM-17
<b>Veranstaltung</b>	
Methoden in der neurowissenschaftlichen Forschung	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-17_0001
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	4
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	84 Stunden
Arbeitsaufwand	144 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

<b>Lehrmethoden</b>
Das Skript und die themenspezifische Primärliteratur werden vor Versuchsbeginn durchgesprochen.
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Hauptschritte der Isolierung von neuronalen Stammzellen, Neuronen und Astrozyten benennen und diese verschiedenen Zelltypen in vitro kultivieren.</li> <li>• Assays zur neuronalen Regeneration durchführen und mittels Real-time PCR, Western Blotting und immunocytochemischer Färbungen analysieren.</li> <li>• Ergebnisse mittels der Programme Zeiss Axiovision und ImageJ aufarbeiten, analysieren und präsentieren.</li> <li>• gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen, sich selbst zurücknehmen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.</li> </ul>

Inhalte
Es werden Methoden zur neuronalen Regeneration bearbeitet: <ul style="list-style-type: none"><li>• Architektur der adulten neuralen Stammzellnische</li><li>• Isolierung und Kultur von adulten neuralen Stammzellen</li><li>• Modifizierung des Zellschicksals adulter neuraler Stammzellen</li><li>• Isolierung und Kultur von Astrozyten und Neurone</li><li>• Regulation der Astrozyten Aktivierung und Astrozyten Narbenbildung</li><li>• Rolle von Astrozyten auf den Neuriten-Auswuchs von Neuronen</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• 100 % Anwesenheitspflicht</li><li>• Teilnahme an den Übungen</li><li>• Protokoll über die durchgeführten Versuche</li></ul>
Literatur
Themenspezifische Primärliteratur – Die Literatur wird 2 Wochen vor dem Beginn des Profilmoduls ausgehändigt.

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-17 Methoden in der Neurowissenschaft - Neuronale Regeneration	09LE03M-PM-17
<b>Veranstaltung</b>	
Arbeitsgruppenseminar	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-PM-17_0002
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	1
Semesterwochenstunden	0
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	12 Stunden
Selbststudium	24 Stunden
Arbeitsaufwand	36 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	3

<b>Lehrmethoden</b>
Die Studierenden präsentieren im Seminar ihre Forschungsergebnisse in Zweiergruppen (PowerPoint Präsentation).
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Rolle von verschiedenen Zelltypen des Gehirns, wie z.B. Astrozyten und adulte neurale Stammzellen, in Bezug auf die neuronale Regeneration beschreiben.</li> <li>• Methoden der Isolierung und Kultivierung von verschiedenen Gehirnzellen durchführen.</li> <li>• verschiedene Methoden zur Identifizierung von inhibitorischen Faktoren der neuronalen Regeneration durchführen und evaluieren.</li> <li>• diese Ergebnisse interpretieren, in den jetzigen Wissensstand einordnen und neue Methoden zur Identifizierung von inhibitorischen Faktoren der neuronalen Regeneration herleiten.</li> <li>• englischsprachige Fachliteratur verstehen und auf Englisch kommunizieren.</li> </ul>

Inhalte
Jeder Studierende wird an den Arbeitsgruppenseminaren und -diskussionen von Forschungsergebnissen teilnehmen. <ul style="list-style-type: none"><li>• Erarbeitung der Fragestellung durch Primärliteratur</li><li>• Aufarbeitung und Präsentation der Ergebnisse</li><li>• Interpretation der Ergebnisse und Einordnung der Ergebnisse in den momentanen Wissensstand</li><li>• Herleiten von neuen, abgewandelten Methoden der Neurowissenschaft - Neuronale Regeneration</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
Seminarvortrag
Literatur
Themenspezifische Primärliteratur (wird ausgegeben)

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-18 Modellpflanze Arabidopsis thaliana	09LE03M-PM-18
Modulverantwortliche/r	
PD Dr. Thomas Kretsch	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	5
Empfohlenes FS	4
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	65 Stunden
Selbststudium	115 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Versuche	1
Studienjahr	2
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	4

Zwingende Voraussetzung
Empfohlene Voraussetzung
GM-02 und GM-11

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Einführung in das Modellsystem Arabidopsis thaliana – Ressourcen, Methoden, Entwicklung und Signalmechanismen	Vorlesung	Pflicht	2	2	60 Stunden
Semesterprojekte zum Modul „Modellpflanze Arabidopsis“	Übung	Pflicht	3	2	90 Stunden
Ausgesuchte Signalsysteme von Arabidopsis thaliana	Seminar	Pflicht	1	0	30 Stunden

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorteile des Modellsystems benennen</li> <li>• den Lebenszyklus und die Morphologie von Arabidopsis beschreiben und können den Einfluss von verschiedenen exogenen und endogenen Faktoren auf die Entwicklung der Modellpflanze benennen.</li> <li>• die in den wichtigsten Datenbank-Ressourcen für den Modellorganismus Arabidopsis thaliana und hinterlegten Informationen nutzen.</li> <li>• einfache physiologische Experimente zur Entwicklung von Arabidopsis selbständig durchführen und auswerten</li> <li>• die Schritte, welche zur Analyse und Charakterisierung von Mutanten und transgenen Linien des Modellorganismus notwendig sind, beschreiben</li> <li>• die Charakterisierung von Mutanten mittels PCR-Techniken und den Nachweis von Proteinen mittels Immuno-Blot-Analysen am Modellsystem unter Anleitung durchführen</li> <li>• sich im wissenschaftlichen Gespräch verständlich ausdrücken, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.</li> <li>• englischsprachige Fachliteratur verstehen und auf Englisch kommunizieren.</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen mit Übungen (mindestens 80 %)</li> <li>• Beantwortung der Fragen zu den Vorlesungen und ggf. Korrektur der Antworten</li> <li>• regelmäßige Arbeit an den Laborprojekten während des Semesters (mindestens 40 h)</li> <li>• Einarbeitung in den wissenschaftlichen Hintergrund des Semesterprojekts unter Anleitung an Hand der ausgegebenen Literatur</li> <li>• Präsentation des Semesterprojekts in einem Vortrag (ca. 20 – 25 min);</li> </ul>
Literatur
Originalliteratur und Übersichtsartikel zu den einzelnen Semester-Projekten werden von den Kursleitern zur Verfügung gestellt.

↑



<b>Modulname</b>		<b>Nummer</b>
PM-18 Modellpflanze Arabidopsis thaliana		09LE03M-PM-18
<b>Veranstaltung</b>		
Einführung in das Modellsystem Arabidopsis thaliana – Ressourcen, Methoden, Entwicklung und Signalmechanismen		
Veranstaltungsart		Nummer
Vorlesung		09LE03V-PM-18_0001
Verantwortliche/r		
Fachbereich / Fakultät		
Fakultät für Biologie		

ECTS	2
Semesterwochenstunden	2
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	20 Stunden
Selbststudium	40 Stunden
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

Lehrmethoden
<p>Lehrmethoden: Frontalvorträge der einzelnen Dozenten zu ihren Themenschwerpunkten; Impulsvorträge mit Übungen zur Datenbankrecherche im Internet; Übungsaufgaben zur individuellen Nacharbeit der Vorlesungsinhalte</p> <p>Medien: PowerPoint-Präsentationen; Folienhandouts; Arbeitsblätter zur Nacharbeit der Vorlesungsinhalte; Übersichtsliteratur zu einzelnen Themengebieten; Materialien auf ILIAS</p>

Lernziele / Lernergebnisse

Die Studierenden können:

- die verschiedenen, biologischen Modellorganismen benennen sowie die Vorzüge, welche Modellorganismen für die wissenschaftliche Analyse bieten erläutern
- das Konzept der Ökotypen erklären und sind in der Lage darzulegen, welche Möglichkeiten die Varianz der Ökotypen in der wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Analyse bieten
- den morphologischen Aufbau einer Arabidopsis-Wurzel und den Aufbau des Wurzelmeristems skizzieren. Sie können Faktoren und Prozesse benennen, welche die Wurzelentwicklung beeinflussen.
- den Aufbau des Sprossmeristems zu skizzieren und können dessen Rolle in der Blatt-, Spross- und Blütenentwicklung beschreiben
- verschiedene Mechanismen des Größenwachstums benennen und kennen die wesentlichen Signalsubstanzen, welche an dessen Regulation beteiligt sind
- exogene und endogene Faktoren benennen, welche die Samenkeimung und Blühinduktion von Arabidopsis beeinflussen.
- den molekularen Mechanismus erläutern, welcher dem Prozess der photoperiodischen Blühinduktion zur Grunde liegt.
- die morphologischen und molekularen Anpassungen der Schattenmeide-Reaktion beschreiben. Sie können den molekularen Mechanismus erläutern, welcher dem Prozess der Schattenmeide-Reaktion zur Grunde liegt.
- auf die wichtigsten Genom- und Expressionsdatenbanken von Arabidopsis zugreifen und sind in der Lage, diese Internet-Ressourcen eigenständig zu nutzen.
- die Prinzipien der Methoden beschreiben, welche für den Aufbau der Expressionsdatenbanken verwendet wurden.
- die wichtigsten Phasen und Faktoren der Pflanzentransformation durch Agrobakterien benennen. Sie können die Mechanismen darlegen, welche zur Etablierung und Stabilität des natürlichen Transformationssystems beigetragen haben
- die gentechnisch durchgeführten Veränderungen des Agrobakterien-Systems darlegen, welche notwendig waren, um damit eine Pflanzentransformation durchzuführen. Sie können die Gründe bzw. Vorzüge dieser Veränderungen benennen.
- spezifisch angepasste Pflanzentransformationssysteme & dazugehörige Vektoren beschreiben sowie deren jeweilige Anwendungen benennen
- ausgewählte transgene Ansätze beschreiben, welche in der Landwirtschaft und für kommerzielle Anwendungen Verwendung finden
- das Prinzip der T-DNA-Mutagenese erklären und können die Vor- bzw. Nachteile der T-DNA-Linien benennen. Sie können die notwendigen Schritte auflisten, welche zur Charakterisierung von T-DNA-Insertionslinien notwendig sind. Sie sind in der Lage, T-DNA-Linien in den Datenbanken zu finden und die entsprechenden Sequenzdaten herunter zu laden und zu bearbeiten.
- grundlegende Methoden der Anzucht von pflanzlichen Zellkulturen und der Protoplastierung von Pflanzenzellen benennen
- Vor- und Nachteile von Zellkulturen und Einzelzellsystemen für wissenschaftliche Analysen und das Hochdurchsatz-Screening abschätzen
- grundlegende Konzepte der Interaktion zwischen Pflanzen und Mikroben darlegen
- Mechanismen der Salztoleranz benennen und können experimentelle und molekularbiologische Ansätze zur experimentellen Analyse dieser Mechanismen auf Grund von Beispielen aus dem Arabidopsis-System nachvollziehen.

Inhalte
<p>In den Vorlesungen soll der Modellorganismus mit seinen Datenbank-ressourcen, seinen genetischen Ressourcen und seiner Entwicklung genauer vorgestellt werden. In der Vorlesung werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modellsysteme in der Biologie</li><li>• Die Vielfalt der Arabidopsis-Ökotypen und ihre Nutzung in Forschung und Landwirtschaft</li><li>• Lebenszyklus und Entwicklung von Arabidopsis</li><li>• Einfluss exogener und endogener Faktoren auf die Entwicklung von Arabidopsis</li><li>• Datenbankressourcen von Arabidopsis: Genom-, cDNA- und Expressions-datenbanken</li><li>• Agrobakterium &amp; Pflanzentransformation: Biologische Grundlagen, methodisches Vorgehen und spezialisierte Vektoren</li><li>• Mutantanalyse bei Arabidopsis</li><li>• T-DNA Linien als Ressource für die Mutanten-Analyse</li><li>• Zellkulturen und Protoplasten-Systeme</li><li>• In vivo Analyse molekularer Vorgänge bei Pflanzen</li><li>• Nutzung des Arabidopsis-Modells für Anwendungen in der Landwirtschaft</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Regelmäßige Teilnahme (80%) an der Vorlesung</li><li>• Abgabe und Korrektur der Übungsaufgaben zu den Vorlesungen</li></ul>
Literatur
Skripte zu den Vorlesungen mit Literaturangaben zu aktuellen Übersichtsartikeln

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-18 Modellpflanze Arabidopsis thaliana	09LE03M-PM-18
<b>Veranstaltung</b>	
Semesterprojekte zum Modul „Modellpflanze Arabidopsis“	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-18_0002
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	3
Semesterwochenstunden	2
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	37,5 Stunden
Selbststudium	52,5 Stunden
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

<b>Lehrmethoden</b>
Lehrmethoden: Durchführung von Experimenten im Labor der betreuenden Arbeitsgruppe unter Anleitung; Planung von weiterführenden Experimenten im Kontext der erhaltenen Ergebnisse unter Anleitung des Betreuers (Fallanalyse & Debatte); die Studierenden arbeiten allein oder maximal in 2-er Gruppen Medien: Tafel/Papier; schriftliche Anleitungen zur Durchführung der Experimente; Materialien auf ILIAS.

<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die verschiedene Entwicklungsstadien von Arabidopsis und damit verbundene morphologischen Änderungen zuordnen</li> <li>• kennen die Methoden zur Anzucht von Arabidopsis-Keimlingen und Pflanzen und können Experimente selbst vorbereiten und durchführen</li> <li>• können den zeitlichen Ablauf von Experimenten zur Physiologie und Entwicklung von Arabidopsis selbst planen und diese eigenständig durchführen</li> <li>• sind in der Lage, einfache Experimente zur Bestimmung von physiologischen Parametern wie z.B. des Wurzel oder Hypokotylwachstums eigenständig durchzuführen</li> <li>• können die Grundlagen der mikroskopischen Analyse fluoreszierender Reporterproteine im Modellorganismus darlegen und Untersuchungen am Epifluoreszenz-Mikroskop unter Anleitung durchführen</li> <li>• können Dosis-Wirkungskurven eigenständig aufnehmen, berechnen und graphisch darstellen.</li> <li>• können die Prinzipien der Analyse von Mutanten und transgenen Linien im Modellsystem Arabidopsis beschreiben</li> <li>• können die Schritte, welche zur Durchführung von Immuno-Blot-Analysen mit Proteinextrakten aus Arabidopsis notwendig sind, benennen und entsprechenden Analysen unter Anleitung durchführen.</li> <li>• sich im wissenschaftlichen Gespräch verständlich ausdrücken, aktiv zuhören, Rückmeldung geben und Fragen stellen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
<p>Die Studierenden können eine Auswahl aus verschiedenen Angeboten von Projekten treffen, welche im Rahmen der laufenden Forschung in den beteiligten Laboren angeboten werden. Die zeitliche und thematische Durchführung obliegt den jeweiligen Betreuern in Absprache mit den Studierenden. Folgende Themenschwerpunkte werden angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysen der Lichtwirkung und der Signalkaskade des Phytochrom-Fotorezeptors bei Arabidopsis</li> <li>• Analysen der Wirkung von Auxin und anderen Signalstoffen während der Entwicklung des Modellorganismus Arabidopsis thaliana</li> <li>• Analyse der Signalkette und der Wirkung von Abscissinsäure bei Arabidopsis</li> </ul> <p>Das Spektrum der angebotenen Methoden umfasst folgende Themenbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aussaat und Aufzucht von Arabidopsis</li> <li>• Analyse und quantitative Messungen einfacher physiologischer Parameter (z.B. Längenmessungen, Flächenbestimmungen, Pigmentakkumulation etc.)</li> <li>• Erstellen von Dosis-Wirkungskurven</li> <li>• Mikroskopische Analysen von Reporterkonstrukten in transgenen Linien</li> <li>• Analyse der Proteinakkumulation mittels Western-Blot-Analysen</li> <li>• DNA-Extraktion aus Arabidopsis</li> <li>• Charakterisierung von Mutanten mittels PCR</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
Keine
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Teilnahme (mindestens 80 %)</li> <li>• Aufarbeitung der Daten und Erstellen von Abbildungen zur Präsentation der Daten in einem Vortrag im Rahmen des Seminars</li> </ul>
<b>Literatur</b>
Skripte zu den Übungen werden ausgeteilt



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-18 Modellpflanze Arabidopsis thaliana	09LE03M-PM-18
<b>Veranstaltung</b>	
Ausgesuchte Signalsysteme von Arabidopsis thaliana	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-PM-18_0003
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	1
Semesterwochenstunden	0
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	7,5 Stunden
Selbststudium	22,5 Stunden
Arbeitsaufwand	30 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

<b>Lehrmethoden</b>
Lehrmethoden: Erarbeiten der Inhalte der vom Betreuer ausgegebenen Original-Literatur im Selbststudium; individuelle Besprechung der Literaturinhalte mit dem Betreuer; Erarbeitung eines Vortrags unter Anleitung des Betreuers; Halten eines Vortrags durch den Studierenden; Diskussion der Inhalte des Vortrags im Plenum; detaillierte Rückmeldung zum Stil des Vortrags mit Hilfe eines ausgeteilten Arbeitsblatts durch alle Zuhörer des Vortrags
Medien: PowerPoint-Präsentationen; Folienhandouts; Tafel; Materialien auf ILIAS
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• englischsprachige Originalliteratur zur Molekularbiologie der Pflanzen in lesen und verstehen</li> <li>• den Inhalt der Literatur wiedergeben und erläutern</li> <li>• sind mit der Struktur und dem Aufbau eines wissenschaftlichen Vortrags vertraut und können Vorträge unter Anleitung erarbeiten.</li> <li>• verschiedene Möglichkeiten der visuellen Präsentation wissenschaftlicher Datensätze benennen und können diese sinnvoll und gezielt einsetzen</li> </ul>

Inhalte
<p>Das Seminar befasst sich mit der Analyse und den Grundlagen von Signalmechanismen, welche von den beteiligten Arbeitsgruppen untersucht werden. Die wissenschaftlichen Grundlagen und wissenschaftliches Basiswissen sollten im Zusammenhang den Semesterprojekten unter Anleitung und mit Hilfe von ausgegebener Literatur erarbeitet werden. Die Themen umfassen folgende Gebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analysen der Lichtwirkung und der Signalkaskade des Phytochrom-Fotorezeptors bei Arabidopsis</li><li>• Analysen der Wirkung von Auxin und anderen Signalstoffen während der Entwicklung des Modellorganismus Arabidopsis thaliana</li><li>• Analyse der Signalkette und der Wirkung von Abscissinsäure bei Arabidopsis</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
Präsentation der Daten der Semesterprojekten und des dazugehörigen wissenschaftlichen Hintergrunds im einem Vortrag (ca. 20 – 25 min)
Literatur
Originalliteratur und Übersichtsartikel zu den jeweiligen Projekten werden von den Projektbetreuern zur Verfügung gestellt

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-19 Signalwege bei Alterung, Krebs und altersbedingten Erkrankungen	09LE03M-PM-19
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Ralf Baumeister	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	3
Empfohlenes FS	4
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	108,75 Stunden
Selbststudium	71,25 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Versuche	1
Studienjahr	2
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	4

Zwingende Voraussetzung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Laborprojekt: Genetische und biochemische Methoden zur Erforschung von Signalwegen im Organismus und bei Alterung	Übung	Pflicht	4	3	135 Stunden
Arbeitsgruppenseminar	Seminar	Pflicht	1	1	45 Stunden



Lernziele / Lernergebnisse
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• können die wichtigsten genetischen Methoden (Kreuzung, Klonierung, Geninaktivierung, Mikroinjektion) anwenden.</li><li>• haben einen Einblick in experimentelle Vorgehensweisen in den Feldern der Medizin, Biochemie/ Zellbiologie, Physiologie und Genetik bekommen, der es ihnen ermöglicht wissenschaftliche Projekte kompetent zu planen.</li><li>• können wissenschaftlichen Fachtexte verstehen und analysieren.</li><li>• können die Ergebnisse eigener Experimente mit unterschiedlichen Präsentationstechniken darstellen</li><li>• englischsprachige Fachliteratur verstehen und auf Englisch kommunizieren.</li><li>• können gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen, sich selbst zurücknehmen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorbereiten eines Seminarvortrags</li><li>• Dokumentation der Experimente in einem elektronischen Laborbuch</li><li>• regelmäßige Teilnahme (unvermeidbares, entschuldigtes Versäumen von bis zu zwei Terminen wird toleriert.)</li></ul>
Literatur
Aktuelle wissenschaftliche Literatur, Auswahl und Bekanntgabe zum Projekt

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-19 Signalwege bei Alterung, Krebs und altersbedingten Erkrankungen	09LE03M-PM-19
<b>Veranstaltung</b>	
Laborprojekt: Genetische und biochemische Methoden zur Erforschung von Signalwegen im Organismus und bei Alterung	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-19_0001
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	3
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	56,25 Stunden
Selbststudium	78,75 Stunden
Arbeitsaufwand	135 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

<b>Lehrmethoden</b>
praktische Anleitung im Labor durch qualifiziertes Fachpersonal
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können eine oder mehrere der genannten genetischen Methoden selbständig durchführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geninaktivierung durch RNA-Interferenz bei <i>C. elegans</i></li> <li>• Klonierung von DNA</li> <li>• Erzeugung transgener Würmer mittels Mikroinjektion von DNA</li> <li>• Kreuzung zweier Mutantenstämme</li> </ul> <p>Sie können gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen, sich selbst zurücknehmen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.</p>

Inhalte
Die Studierenden bearbeiten individuelle Projekte unter Anleitung eines erfahrenen Labormitglieds.  Es werden Themen zu folgenden Fragestellungen vergeben: <ul style="list-style-type: none"><li>• Genetische Komponenten bei der Parkinson'schen Erkrankung und ihre Erforschung und Manipulation durch RNA Interferenz, Pharmakologie und über Mutanten</li><li>• Molekulare Klonierungen und Herstellung transgener Stämme für die Altersforschung</li><li>• Proteininteraktionsstudien</li><li>• Reporteranalysen für die Untersuchung differentieller Genexpression</li><li>• Komponenten des Insulinsignalwegs, seine Bedeutung für die Tumorentstehung</li></ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorbereiten eines Seminarvortrags</li><li>• Dokumentation der Experimente in einem elektronischen Laborbuch</li><li>• Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Übungen (unvermeidbares, entschuldigtes Versäumen von bis zu zwei Terminen wird toleriert.)</li></ul>
Literatur
Aktuelle wissenschaftliche Literatur, Auswahl und Bekanntgabe zum Projekt
Zwingende Voraussetzung
Keine
Empfohlene Voraussetzung
Keine

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-19 Signalwege bei Alterung, Krebs und altersbedingten Erkrankungen	09LE03M-PM-19
<b>Veranstaltung</b>	
Arbeitsgruppenseminar	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-PM-19_0002
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	1
Semesterwochenstunden	1
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Arbeitsaufwand	45 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

<b>Lehrmethoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontalvortrag, mit anschließender Debatte im Plenum.</li> <li>• Whiteboard, PowerPoint-Präsentation</li> </ul>
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftlichen Fachtexte verstehen, analysieren und präsentieren</li> <li>• Ergebnisse mit unterschiedlichen Präsentationstechniken darstellen</li> <li>• englischsprachige Fachliteratur verstehen und auf Englisch kommunizieren.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
Die Studierenden erarbeiten anhand aktueller wissenschaftlicher Literatur den theoretischen Hintergrund zu einem aktuellen Forschungsthema der Alterungsgenetik/-biochemie.
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
Keine
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Teilnahme am Seminar</li> <li>• Seminarvortrag zum Projekt</li> </ul>

Literatur
Aktuelle wissenschaftliche Literatur wird zur Verfügung gestellt
Zwingende Voraussetzung
Keine
Empfohlene Voraussetzung
Keine

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-20 Zellbiologie	09LE03M-PM-20
Modulverantwortliche/r	
Dr. Andreas Weise	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	6
Empfohlenes FS	4
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	90 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Versuche	1
Studienjahr	2
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	4

Zwingende Voraussetzung
Empfohlene Voraussetzung
GM-01

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Zellbiologie	Vorlesung	Pflicht	4	4	120 Stunden
Zellbiologie	Übung	Pflicht	2	2	60 Stunden

<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Schwerpunktmäßig sollen Lernziele der allgemeinen Zellbiologie verstärkt werden, die i.d.R. nicht schwerpunktmäßig in anderen Teildisziplinen abgehandelt werden:</p> <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Membran- und Endomembransystem von Zellen strukturell und funktionell beschreiben</li> <li>• Endo- und Exocytotische Vorgänge in tierischen und pflanzlichen Zellen zu benennen und beschreiben sowie beteiligte strukturelle und regulatorische Faktoren funktionell beschreiben</li> <li>• die wesentlichen eukaryotischen Cytoskelettelemente und deren Dynamik bzw. die Regulation der Dynamik bei verschiedenen Zellvorgängen beschreiben</li> <li>• die Funktionsprinzipien von Motorproteinen beschreiben und sie den Cytoskelettelementen zuordnen</li> <li>• Unterschiede in den strukturellen Anordnungen von Cytoskelettfilamenten und beteiligter Motorproteine bei tierischen und pflanzlichen Zellen beschreiben</li> <li>• einen Überblick über wesentliche Elemente des bakteriellen Cytoskeletts geben</li> <li>• alle wichtigen Phasen der Mitose beschreiben, sowie diese an mikroskopischen Präparaten erkennen und bezeichnen</li> <li>• einordnen, bei welchen mikroskopischen Präparaten welche lichtmikroskopischen Techniken geeignet sind und prinzipielle Schritte zur Herstellung mikroskopischer bzw. histologischer Präparate durchführen</li> <li>• die wesentlichen Bauteile und Funktionsprinzipien eines Epi-Fluoreszenzmikroskops beschreiben</li> <li>• mikroskopische Präparate fotografisch dokumentieren</li> <li>• wichtige Prinzipien von Hefe-Hybrid-Systemen erklären</li> <li>• produktiv in Kleingruppen arbeiten.</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
keine
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständiges Nacharbeiten der Inhalte der Vorlesungen</li> <li>• 100 % Teilnahme bei Übungen (Bei Fehltag Attest einreichen)</li> <li>• Individuell erstellte Protokolle zu den Übungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alberts et al., Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, WILEY-VCH</li> <li>• Karp, Cell Biology, WILEY &amp; Sons Inc.</li> <li>• Cooper and Hausman, The Cell, A Molecular Approach SINAUER</li> <li>• Purves, Biologie, Spektrum Akademischer Verlag</li> </ul>



<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-20 Zellbiologie	09LE03M-PM-20
<b>Veranstaltung</b>	
Zellbiologie	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-PM-20_0001
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	4
Benotung	
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Arbeitsaufwand	120 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

<b>Lehrmethoden</b>
Frontalvortrag, PowerPoint Präsentation, Video, Folienhandouts auf Ilias, Tafelbild
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Membran- und Endomembransystem von Zellen strukturell und funktionell beschreiben</li> <li>• Endo- und Exocytotische Vorgänge in tierischen und pflanzlichen Zellen zu benennen und zu beschreiben sowie beteiligte regulatorische Faktoren funktionell zu beschreiben</li> <li>• die wesentlichen eukaryotischen Cytoskelettelemente (insbesondere Aktin, Tubulin, Intermediärfilamente, u.a.) beschreiben und deren Dynamik bzw. die Regulation der Dynamik beschreiben sowie die Dynamik einzelner Cytoskelettelemente bei verschiedenen Zellvorgängen beschreiben</li> <li>• die Funktionsprinzipien von Motorproteinen (Myosine, Dyneine, Kinesine) beschreiben und sie den Cytoskelettelementen zuordnen</li> <li>• Unterschiede in den strukturellen Anordnungen von Cytoskelettfilamenten und beteiligter Motorproteine bei tierischen und pflanzlichen Zellen beschreiben</li> <li>• einen Überblick über wesentliche Elemente des bakteriellen Cytoskeletts geben und in der Lage alle wichtigen Phasen der Mitose zu beschreiben, sowie diese an mikroskopischen Präparaten zu erkennen und zu bezeichnen</li> </ul>



<b>Inhalte</b>
In der Vorlesung werden ausgewählte Kapitel der Allgemeinen Zellbiologie behandelt. Im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Das zelluläre Membran- und Endomembransystem</li><li>• Exo- und Endocytotische Vorgänge in tierischen und pflanzlichen Zellen</li><li>• Cytoskelettelemente und Motorproteine tierischer und pflanzlicher Zellen</li><li>• Cytoskelettdynamik und Regulation der Cytoskelettdynamik in tierischen und pflanzlichen Zellen</li><li>• Grundlagen des bakteriellen Cytoskeletts</li><li>• Ausgewählte Zellorganellen</li><li>• Mitose und Cytokinese</li><li>• Grundlagen verschiedener lichtmikroskopischer Techniken (HF, DF, DIC, Phako, Luoreszenzmikroskopie)</li><li>• Grundlagen von Hefe-Hybrid-Systemen, insbesondere Y1H</li></ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
Keine
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
Selbständiges Nacharbeiten der Inhalte der Vorlesungen
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alberts et al., Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, WILEY-VCH</li><li>• Karp, Cell Biology, WILEY &amp; Sons Inc.</li><li>• Cooper and Hausman, The Cell, A Molecular Approach SINAUER</li><li>• Purves, Biologie, Spektrum Akademischer Verlag</li></ul>



<b>Modulname</b>		<b>Nummer</b>
PM-20 Zellbiologie		09LE03M-PM-20
<b>Veranstaltung</b>		
Zellbiologie		
Veranstaltungsart		Nummer
Übung		09LE03Ü-PM-20_0002
Verantwortliche/r		
Fachbereich / Fakultät		
Fakultät für Biologie		

ECTS	2
Semesterwochenstunden	2
Benotung	
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Gruppenarbeit</li> <li>• Praktische Einzel- und Partnerarbeit</li> <li>• Frontalvortrag</li> <li>• Demonstrationen</li> <li>• Individuelle bzw. Gruppen-Betreuung der Studierenden</li> <li>• Skript und Folienhandouts auf ILIAS</li> </ul>

<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einordnen, bei welchen mikroskopischen Präparaten welche lichtmikroskopischen Techniken geeignet sind und diese anwenden</li> <li>• prinzipielle Schritte zur Herstellung mikroskopischer bzw. histologischer Präparate durchführen</li> <li>• die wesentlichen Bauteile und Funktionsprinzipien eines Epi-Fluoreszenzmikroskops beschreiben und praktisch ein Epi-Fluoreszenzmikroskop bedienen</li> <li>• mikroskopische Präparate fotografisch dokumentieren</li> <li>• wichtige Prinzipien von Hefe-Hybrid-Systemen insbesondere das Y1H-System beschreiben und erforderliche Schritte exemplarisch für Y1H praktisch durchführen</li> <li>• verstehen die generelle Durchführung von biologischen Experimenten (u.a. Notwendigkeit von Negativkontrolle, Positivkontrolle, etc...)</li> <li>• alle wichtigen Phasen der Mitose beschreiben, sowie diese an mikroskopischen Präparaten erkennen und bezeichnen</li> <li>• Zellbestandteile/-organellen und Zellvorgänge funktionell beschreiben (insbesondere Endocytose, Cytoskelettelemente, Teile des Endomembransystems)</li> <li>• produktiv in Kleingruppen arbeiten.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
<p>In den Übungen werden die praktischen Grundlagen verschiedener lichtmikroskopischer Techniken erweitert sowie mit Hilfe zellbiologischer Experimente ein verstärktes Grundverständnis der Zelle und zellulärer Vorgänge erarbeitet. Im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkurs in die wissenschaftliche Mikroskopie (HF, DF, DIC, Phasenkontrast- und Fluoreszenzmikroskopie) an diversen mikroskopischen biologischen Präparaten</li> <li>• Herstellung von Präparaten für die Lichtmikroskopie (u.a. semi-Dünnschnitte für Lichtmikroskopie)</li> <li>• mikroskopische Betrachtung fluoreszenzmarkierter Zellelemente/-organellen</li> <li>• Sichtbarmachen von endocytotischen Vorgängen in tierischen Zellen</li> <li>• Mikroskopie unterschiedlicher Mitosephasen mittels Chromosomen Färbung</li> <li>• Einführung in Hefe-Hybridssysteme und praktische Durchführung eines Y1H-Experiments zum Nachweis einer Protein-DNA Interaktion</li> </ul>
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung</b>
Keine
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% Teilnahme</li> <li>• Selbständiges Nacharbeiten der in den Übungen vermittelten theoretischen Hintergründe der praktischen Versuche</li> <li>• Durchführung und Dokumentation der Versuche</li> <li>• Individuell erstellte Protokolle zu den Übungen</li> </ul>
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alberts et al., Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, WILEY-VCH</li> <li>• Karp, Cell Biology, WILEY &amp; Sons Inc.</li> <li>• Cooper and Hausman, The Cell, A Molecular Approach SINAUER</li> <li>• Purves, Biologie, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Der Experimentator, Spektrum Akademischer Verlag</li> </ul>

↑

Modulname	Nummer
PM-21 Python für die Biowissenschaften	09LE03M-PM-21
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Wolfgang Maier	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	5
Empfohlenes FS	4
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Wahlpflicht
Präsenzstudium	53 Stunden
Selbststudium	127 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Versuche	1
Studienjahr	2
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	4
Maximale Teilnehmerzahl	20

Zwingende Voraussetzung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Python: Der Alleskleber in der Datenverarbeitung und -analyse	Übung	Pflicht	6	5	180 Stunden
Studienleistung	Studienleistung	Pflicht	6		

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Python auf eigenen Rechnern installieren und sowohl im interaktiven Modus als auch zur Ausführung von Skripten einsetzen</li> <li>• einfache Python-Programme schreiben, die Nutzereingaben erfragen oder Werte aus Dateien einlesen, diese Daten transformieren und das Ergebnis am Bildschirm oder in eine Datei ausgeben</li> <li>• in der Python-Installation vorhandene Bibliotheken und Pakete in ihren eigenen Code einbinden</li> <li>• zusätzliche Bibliotheken/Pakete mit pip installieren</li> <li>• die Python-Grunddatentypen (int, float, str, list, tuple, dict) und –konstrukte (Codeverzweigungen, Schleifen) erklären und in einfachen eigenen Programmen einsetzen</li> <li>• Fehlermeldungen bei der Ausführung von Python-Programmen verstehen und zur Fehlerbehebung benutzen</li> <li>• die Einsatzgebiete der wissenschaftlichen Pakete Biopython, numpy, scipy benennen</li> <li>• eigene Daten mit matplotlib visualisieren</li> <li>• das Versionskontrollsystem git nutzen, um verschiedene Versionen eigener Programme zu verwalten</li> <li>• wenigstens drei Algorithmenklassen und eine beispielhafte Anwendung zur Suche und Optimierung in komplexen (z.B. biologischen) Systemen aufzählen</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• min. 80% Anwesenheit</li> <li>• min. 80% Bearbeitung und Abgabe von Programmieraufgaben</li> </ul>
Literatur
<a href="https://docs.python.org/tutorial/index.html">https://docs.python.org/tutorial/index.html</a> für den Einstieg in die Sprache

↑

<b>Modulname</b>		<b>Nummer</b>
PM-21 Python für die Biowissenschaften		09LE03M-PM-21
<b>Veranstaltung</b>		
Python: Der Alleskleber in der Datenverarbeitung und -analyse		
Veranstaltungsart		Nummer
Übung		09LE03Ü-PM-21_0001
Verantwortliche/r		
Fachbereich / Fakultät		
Fakultät für Biologie		

ECTS	6
Semesterwochenstunden	5
Benotung	
Empfohlenes FS	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	53 Stunden
Selbststudium	127 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	4

Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung grundlegender Sprachelemente in PowerPoint-Präsentationen</li> <li>• Aufgabenorientiertes Lernen in Einzel- und Partnerarbeit</li> <li>• Arbeit in Entwicklerteams zum modularen Lösen komplexerer Aufgaben</li> <li>• Übungsaufgabenkontrolle und -verbesserung in Gruppenarbeit</li> </ul>

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Python auf eigenen Rechnern installieren und sowohl im interaktiven Modus als auch zur Ausführung von Skripten einsetzen</li> <li>• einfache Python-Programme schreiben, die Nutzereingaben erfragen oder Werte aus Dateien einlesen, diese Daten transformieren und das Ergebnis am Bildschirm oder in eine Datei ausgeben</li> <li>• in der Python-Installation vorhandene Bibliotheken und Pakete in ihren eigenen Code einbinden</li> <li>• zusätzliche Bibliotheken/Pakete mit pip installieren</li> <li>• die Python-Grunddatentypen (int, float, str, list, tuple, dict) und –konstrukte (Codeverzweigungen, Schleifen) erklären und in einfachen eigenen Programmen einsetzen</li> <li>• Fehlermeldungen bei der Ausführung von Python-Programmen verstehen und zur Fehlerbehebung benutzen</li> <li>• die Einsatzgebiete der wissenschaftlichen Pakete Biopython, numpy, scipy benennen</li> <li>• eigene Daten mit matplotlib visualisieren</li> <li>• das Versionskontrollsystem git nutzen, um verschiedene Versionen eigener Programme zu verwalten</li> <li>• wenigstens drei Algorithmenklassen und eine beispielhafte Anwendung zur Suche und Optimierung in komplexen (z.B. biologischen) Systemen aufzählen</li> </ul>
Inhalte
<p>Vermittelt werden grundlegende Kenntnisse in Python und ein Überblick über wichtige Spracherweiterungen, die insbesondere Biologen einen effizienten Einstieg in die Welt der Computerprogrammierung ermöglichen sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Python3 installieren und einrichten</li> <li>• IDLE and Pyzo: Entwicklungsumgebungen für Python</li> <li>• Versionskontrolle mit git</li> <li>• Python3-Sprachumfang und –Syntax</li> <li>• die Python-Standardbibliothek und externe Bibliotheken/Pakete nutzen</li> <li>• einfache Programme selbst entwickeln</li> <li>• gängige Dateiformate umwandeln</li> <li>• in silico Molekularbiologie mit Biopython</li> <li>• Datenanalyse mit numpy/scipy</li> <li>• Visualisierungen mit matplotlib</li> <li>• und vor allem viele, viele Übungsaufgaben und Programmierspaß</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• min. 80% Anwesenheit</li> <li>• min. 80% Bearbeitung und Abgabe von Programmieraufgaben</li> </ul>
Literatur
<a href="https://docs.python.org/tutorial/index.html">https://docs.python.org/tutorial/index.html</a> für den Einstieg in die Sprache

↑

<b>Modulname</b>	<b>Modulnummer</b>
Profilmodule   PO 2016	09LE03M-PM-21
<b>Name der Studienleistung</b>	
Studienleistung	
Leistungsart	Nummer
Studienleistung	09LE03SL-PM-21
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

Prüfungsform	schriftlich oder mündlich
ECTS	6
Benotung	
Teilnahmepflicht	Pflicht
Prüfungssprache	deutsch

↑



Modulname	Nummer
PM-22 Epigenetische Modifikationen und Transkriptionskontrolle in der neuronalen Stammzellendifferenzierung	09LE03M-PM-22
Modulverantwortliche/r	
Prof. Dr. Tanja Vogel	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	3
Semesterwochenstunden	4
Empfohlenes FS	3
Moduldauer	1 Semester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Präsenzstudium	72 Stunden
Selbststudium	108 Stunden
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Versuche	1
Studienjahr	2
Lehrsprache	deutsch
Vorgesehenes Studiensemester	3

Zwingende Voraussetzung

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Praktische Durchführung zur Untersuchung der neuronalen Stammzellendifferenzierung	Übung	Pflicht	4	4	144 Stunden
Arbeitsgruppenseminar	Seminar	Pflicht	1	0	36 Stunden

Lernziele / Lernergebnisse
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlangen Kenntnis über die unterschiedlichen molekularen Mechanismen, die sich hinter der Zusammenfassung "Epigenetik" verbergen: Sie sind in der Lage, die zugrundeliegenden biochemischen Prinzipien und funktionelle Auswirkung auf die Transkription darzulegen und zu erklären.</li> <li>• selbstständig Literatursuche betreiben und können eine für den Themenbereich relevante Publikation identifizieren und sinnerhellend in einer Kurzpräsentation darstellen.</li> <li>• im praktischen Teil mindestens eine molekularbiologische Technik verlässlich und präzise ausführen. Dazu gehört die selbstständige Planung des Experiments, seine Durchführung und Auswertung. Die Methode in ihren Grundzügen können sie in einer Präsentation erklären und darstellen.</li> <li>• ihre Ergebnisse in Form einer Präsentation einem Fachpublikum präsentieren und sich Fragen in einer anschließenden Diskussion stellen.</li> <li>• gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen, sich selbst zurücknehmen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.</li> <li>• englischsprachige Fachliteratur verstehen und auf Englisch kommunizieren.</li> </ul>
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Teilnahme, in der Regel zu 100%</li> <li>• schriftliches Protokoll über die durchgeführten Versuche</li> <li>• Präsentation und Diskussion der Ergebnisse in englischer Sprache im Rahmen des Arbeitsgruppenseminars</li> </ul>
Literatur
themenspezifische Primärliteratur, von den Studierenden selbstständig recherchiert

↑

<b>Modulname</b>	<b>Nummer</b>
PM-22 Epigenetische Modifikationen und Transkriptionskontrolle in der neuronalen Stammzellendifferenzierung	09LE03M-PM-22
<b>Veranstaltung</b>	
Praktische Durchführung zur Untersuchung der neuronalen Stammzellendifferenzierung	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-PM-22_0001
Verantwortliche/r	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS	4
Semesterwochenstunden	4
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	84 Stunden
Arbeitsaufwand	144 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	3

<b>Lehrmethoden</b>
Anleitung zur praktischen Arbeit durch Doktoranden oder Postdocs
<b>Lernziele / Lernergebnisse</b>
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlangen Kenntnis über die unterschiedlichen molekularen Mechanismen, die sich hinter der Zusammenfassung "Epigenetik" verbergen: Sie sind in der Lage, die zugrundeliegenden biochemischen Prinzipien und funktionelle Auswirkung auf die Transkription darzulegen und zu erklären.</li> <li>• können mindestens eine molekularbiologische Technik verlässlich und präzise ausführen. Dazu gehört die selbstständige Planung des Experiments, seine Durchführung und Auswertung.</li> <li>• können gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen, sich selbst zurücknehmen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.</li> </ul>

Inhalte
<p>In diesem Profilmodul bieten wir die Möglichkeit, praktische Erfahrung im Labor der AG Vogel in der Abteilung „Molekulare Embryologie“ im Rahmen der Forschungsschwerpunkte zu sammeln. Die Arbeitsgruppe von Prof. Vogel untersucht den Einfluss von epigenetischen Veränderungen wie z.B. Histonmethylierung oder -ubiquitinierung bzw. nicht kodierender RNAs auf die Entwicklung und Funktion des Vorderhirns. Diese epigenetischen Modifikationen tragen u.a. zur räumlichen und zeitlichen Regulation der Genexpression bei. Der Fokus liegt auf der neuronalen Differenzierung von primären Stammzellen, die wir aus der Maus isolieren. Eingebunden in die aktuellen Fragestellungen können folgende grundlegende molekularbiologische Methoden erlernt und selbständig durchgeführt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polymerasekettenreaktion (PCR)</li> <li>• quantitative Realtime PCR nach cDNA Synthese oder nach Chromatin-Immunpräzipitation</li> <li>• DNA-Extraktion aus Zellen unterschiedlicher Herkunft</li> <li>• Zellkultur</li> <li>• Isolierung von primären neuronalen Stammzellen</li> <li>• Real-time Zellanalyse, bzw. Immunoblot</li> </ul> <p>Neben der praktischen Arbeit sollen zum Abschluss die experimentellen Ergebnisse im Kontext der erlernten Methode evaluiert werden.</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Teilnahme, in der Regel zu 100%</li> <li>• schriftliches Protokoll über die durchgeführten Versuche</li> </ul>
Literatur
Keine

↑

<b>Modulname</b>		<b>Nummer</b>
PM-22 Epigenetische Modifikationen und Transkriptionskontrolle in der neuronalen Stammzellendifferenzierung		09LE03M-PM-22
<b>Veranstaltung</b>		
Arbeitsgruppenseminar		
Veranstaltungsart		Nummer
Seminar		09LE03S-PM-22_0002
Verantwortliche/r		
Fachbereich / Fakultät		
Fakultät für Biologie		

ECTS	1
Semesterwochenstunden	0
Benotung	irgendwelche Noten
Empfohlenes FS	3
Angebotsfrequenz	nur im Wintersemester
Teilnahmepflicht	Pflicht
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Präsenzstudium	12 Stunden
Selbststudium	24 Stunden
Arbeitsaufwand	36 Stunden
Studienjahr	2
Vorgesehenes Studiensemester	3

Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computerbasierte Literaturrecherche,</li> <li>• Frontalvortrag,</li> <li>• Debatte</li> <li>• Textanalyse</li> <li>• Einzelarbeit</li> <li>• PowerPoint-Präsentationen</li> </ul>
Lernziele / Lernergebnisse
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden werden zur selbstständigen Literatursuche angeleitet und können eine für den Themenbereich relevante Publikation identifizieren und sinnentnehmend in einer Kurzpräsentation darstellen.</li> <li>• Die in der Übung erlernte Methode haben sie in ihren Grundzügen verstanden und können sie in einer Präsentation darstellen und erklären.</li> <li>• Die Studierenden können ihre Ergebnisse in Form einer Präsentation einem Fachpublikum präsentieren und sich Fragen in einer anschließenden Diskussion stellen.</li> <li>• Sie können englischsprachige Fachliteratur verstehen und auf Englisch kommunizieren.</li> </ul>

Inhalte
Die Studierenden nehmen an den Arbeitsgruppenseminaren und #diskussionen von Forschungsergebnissen teil und werden zur aktiven Beteiligung angeleitet. In diesem Rahmen soll nach eigener Literaturrecherche eine themenbezogene Publikation in einer Kurzpräsentation vorgestellt werden. Weiterhin sollen die erlernte Methode und die in dem praktischen Teil erzielten Ergebnisse in einer Präsentation in englischer Sprache zum Abschluss vorgestellt und diskutiert werden.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Keine
Zu erbringende Studienleistung
Präsentation und Diskussion der Ergebnisse in englischer Sprache
Literatur
themenspezifische Primärliteratur, von den Studierenden selbständig recherchiert

↑

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

---