

Wahlmodule

Modul- und Veranstaltungshandbuch für den Studiengang M.Sc. Biologie

Fakultät für Biologie



universität freiburg

Inhaltsverzeichnis

Prolog.....	3
Wahlmodule (WM) - 1. Zeitfenster - PO 2013.....	8
Individuelles Praktikum / Extern erbrachte Leistung.....	9
WM-07 Development and Function of Vertebrate Neural Circuits.....	13
WM-08 Tropical Ecology.....	22
WM-13 Neurobiology in genetic model organisms.....	26
WM-28 RNA Biology.....	34
WM-31 Neuroscience - Optophysiology.....	42
WM-32 CIBSS research lab: Synthetic Strategies to Control Biological Function.....	48
WM-34 High-throughput analysis of biomedical data.....	56
WM-35 Cell Biology of Diseases.....	64
WM-36 Experimental Immunology.....	72
WM-37 Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways.....	80
Wahlmodule (WM) - 2. Zeitfenster - PO 2013.....	88
WM-01 Bioinformatics.....	89
WM-04 Clinical Immunology.....	95
WM-05 Cognitive Neurosciences.....	101
WM-11 Molecular Biology of Prokaryotes.....	107
WM-12 Molecular Mechanisms of Animal Development.....	114
WM-14 Exkursionswochen Geobotanik.....	120
WM-15 Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen.....	126
WM-23 Virology.....	134
WM-25 Zelldynamiken in komplexen Geweben.....	141
WM-29 Protein Chemical Biology.....	145
WM-33 Current topics in microbiology.....	153

Prolog

Kurzbeschreibung Studiengang und Lehreinheit:

Fach	Biologie
Abschluss	Master of Science (M.Sc.)
Studiendauer	4 Semester Regelstudienzeit
Studienform	Vollzeitstudium
Art des Studiengangs	konsekutiv
Hochschule	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Fakultät	Fakultät für Biologie
Internetseite	www.bio.uni-freiburg.de/studium/studiengaenge/master/
Profil des Studiengangs	<p>1. Der Masterstudiengang Biologie ist forschungsorientiert und konsekutiv.</p> <p>2. Der Masterstudiengang Biologie kann entweder in der Variante Individuelle Spezialisierung oder in der Variante Biotechnologie studiert werden. In der Variante Individuelle Spezialisierung bietet der Masterstudiengang Biologie eine vertiefte Ausbildung in Biologie mit einem weiten Themenspektrum, das die gesamte Breite der Forschungsgebiete der Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität widerspiegelt. Dies beinhaltet sowohl die organismische Vielfalt der Untersuchungsobjekte als auch die verschiedenen Betrachtungs- und Komplexitätsebenen der Biowissenschaft, die von molekularen Strukturen über Zellen, Gewebe und Organe zu Organismen, Ökosystemen und komplexen Evolutionsprozessen reicht. Die Studierenden haben die Möglichkeit einer individuellen Spezialisierung in einem der sieben Schwerpunktbereiche Angewandte Biowissenschaften, Biochemie und Mikrobiologie, Genetik und Entwicklungsbiologie, Immunbiologie, Neurowissenschaften, Ökologie und Evolutionsbiologie oder Pflanzenwissenschaften. In der Variante Biotechnologie, die in Kooperation mit der Université de Strasbourg, der Universität Basel und der Hochschule Offenburg angeboten wird, vermittelt der Masterstudiengang Biologie eine umfassende Ausbildung auf dem Gebiet der Biotechnologie.</p>
Ausbildungsziele / Qualifikationsziele des Studiengangs	<p>Fachliche Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vertiefung der Kenntnisse in den Biowissenschaften ■ Vertiefung des methodisch-analytischen Wissens auf internationalem Niveau ■ Erwerb von Kenntnissen moderner Methoden und Konzepte der Biowissenschaften und angrenzender Gebiete ■ Fähigkeit zur Ausarbeitung eines in sich geschlossenen wissenschaftlichen Projektes mit adäquaten Methoden ■ Entwicklung der Fähigkeit, wissenschaftliches Material für die eigenen Projekte zu nutzen ■ Erfahrungen mit Arbeitsabläufen in Forschungsprojekten, an Forschungsinstitutionen und Großforschungsanlagen sowie in der Industrie

	<p>Überfachliche Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fähigkeit zu selbständiger, eigenverantwortlicher und kreativer wissenschaftlicher Arbeit ■ Fähigkeit der Organisation, Durchführung und Leitung komplexer Projekte ■ Entscheidungsfähigkeit bei komplexen Sachverhalten ■ Vorbereitung zur Fähigkeit der Übernahme von Führungsverantwortung ■ Erwerb von Abstraktionsvermögen, systemanalytischem Denken, Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit ■ Erfahrungen im internationalen und interkulturellen Bereich ■ Gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein
Sprache(n)	deutsch und englisch
Zugangs-voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ einen ersten Abschluss mit einem Notendurchschnitt von mindestens 2,9 an einer deutschen Hochschule in einem Bachelorstudien-gang im Fach Biologie oder in einem gleichwertigen mindestens dreijährigen Studiengang an einer deutschen oder ausländischen Hochschule mit mindestens 100 ECTS-Punkten in den Fachgebieten der Biologie, 20 ECTS-Punkten in den Bereichen Chemie, Mathematik und Physik und einer Bachelorarbeit in Form einer selbständigen experimentellen oder theoretischen Arbeit auf dem Gebiet der Biologie mit einem Leistungsumfang von mitdestens 10 ECTS-Punkten ■ Kenntnisse der deutschen und der englischen Sprache jeweils mindestens auf dem Niveau B2 des Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Sprachen
Einschreibung zum Sommer- und/oder Wintersemester	Studienbeginn nur zum Wintersemester möglich

Profil des Studiengangs mit (fachlichen und überfachlichen) Qualifikationszielen

Der Masterstudiengang Biologie ist forschungsorientiert und konsekutiv. Der Masterstudiengang Biologie kann entweder in der Variante Individuelle Spezialisierung oder in der Variante Biotechnologie studiert werden. In der Variante Individuelle Spezialisierung bietet der Masterstudiengang Biologie eine vertiefte Ausbildung in Biologie mit einem weiten Themenspektrum, das die gesamte Breite der Forschungsgebiete der Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität widerspiegelt. Dies beinhaltet sowohl die organismische Vielfalt der Untersuchungsobjekte als auch die verschiedenen Betrachtungs- und Komplexitätsebenen der Biowissenschaft, die von molekularen Strukturen über Zellen, Gewebe und Organe zu Organismen, Ökosystemen und komplexen Evolutionsprozessen reicht. Die Studierenden haben die Möglichkeit einer individuellen Spezialisierung in einem der sieben Schwerpunktbereiche Angewandte Biowissenschaften, Biochemie und Mikrobiologie, Genetik und Entwicklungsbiologie, Immunbiologie, Neurowissenschaften, Ökologie und Evolutionsbiologie oder Pflanzenwissenschaften. In der Variante Biotechnologie, die in Kooperation mit der Université de Strasbourg, der Universität Basel und der Hochschule Offenburg angeboten wird, vermittelt der Masterstudiengang Biologie eine umfassende Ausbildung auf dem Gebiet der Biotechnologie.

Fachliche Qualifikationsziele:	Überfachliche Qualifikationsziele:
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vertiefung der Kenntnisse in den Biowissenschaften ■ Vertiefung des methodisch-analytischen Wissens auf internationalem Niveau ■ Erwerb von Kenntnissen moderner Methoden und Konzepte der Biowissenschaften und angrenzender Gebiete ■ Fähigkeit zur Ausarbeitung eines in sich geschlossenen wissenschaftlichen Projektes mit adäquaten Methoden ■ Entwicklung der Fähigkeit, wissenschaftliches Material für die eigenen Projekte zu nutzen ■ Erfahrungen mit Arbeitsabläufen in Forschungsprojekten, an Forschungsinstitutionen und Großforschungsanlagen sowie in der Industrie 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fähigkeit zu selbstständiger, eigenverantwortlicher und kreativer wissenschaftlicher Arbeit ■ Fähigkeit der Organisation, Durchführung und Leitung komplexer Projekte ■ Entscheidungsfähigkeit bei komplexen Sachverhalten ■ Vorbereitung zur Fähigkeit der Übernahme von Führungsverantwortung ■ Erwerb von Abstraktionsvermögen, systemanalytischem Denken, Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit ■ Erfahrungen im internationalen und interkulturellen Bereich ■ Gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein

Aufführung von Besonderheiten wie (internationale Kooperationen, verpflichtende Auslandsaufenthalte/Praktika o.ä.

In der Variante Biotechnologie, die in Kooperation mit der Université de Strasbourg, der Universität Basel und der Hochschule Offenburg angeboten wird, vermittelt der Masterstudiengang Biologie eine umfassende Ausbildung auf dem Gebiet der Biotechnologie.

Der nach erfolgreichem Studium verliehene akademische Grad "Master of Science" (M.Sc.) bildet den zweiten berufsqualifizierenden Abschluss und eröffnet neben einem Wechsel in die Berufstätigkeit die Möglichkeit der wissenschaftlichen Weiterqualifikation im Rahmen einer Promotion.

Module in der Variante Individuelle Spezialisierung:

Modul	Art	SWS	ECTS	Semester	Studienleistung / Prüfungsleistung
Experimentelles Design und Statistik	V + Ü	2	3	1	SL
Orientierungsmodul I	V + Ü	8	9	1	SL / PL: Klausur
Orientierungsmodul II	V + Ü	8	9	1	SL / PL: Klausur
Orientierungsmodul III	V + Ü	8	9	1	SL / PL: Klausur
Schwerpunktmodul I	variabel	9-11	12	2	SL / PL: variabel
Wahlmodul A	variabel	6-10	9	2	SL
Wahlmodul B	variabel	6-10	9	2	SL
Schwerpunktmodul II	variabel	17-25	21	3	SL / PL: variabel

Modul	Art	SWS	ECTS	Semester	Studienleistung / Prüfungsleistung
Projektmodul	S	8	9	3	SL
Mastermodul	- + S	-	30	4	PL: Masterarbeit; PL: Präsentation der Masterarbeit

Abkürzungen in den Tabellen: Art = Art der Lehrveranstaltung; SWS = vorgesehene Semesterwochenstundenzahl; Semester = empfohlenes Fachsemester; Ü = Übung; V = Vorlesung, PL = Prüfungsleistung; SL = Studienleistung

Module in der Variante Biotechnologie:

Modul	Art	SWS	ECTS	Semester	Studienleistung / Prüfungsleistung
Advanced Biotechnology I	V + Ü + S	10	12	1	SL / PL: Klausur
Engineering Sciences	V + Ü	10	12	1	SL / PL: Klausur
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences I	V + Ü + S	2	3	1	SL / PL: Klausur und mündliche Prüfung
Advanced Practicals	V + Ü + S	2	3	1	SL / PL: schriftliche Ausarbeitung
Advanced Biotechnology II	V + Ü + S	4	6	2	SL / PL: Klausur
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences II	V + Ü + S	2	3	2	SL / PL: schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation
Specialized Project I	V + Ü + S	7	9	2	SL / PL: schriftliche Ausarbeitung und/oder mündliche Präsentation
Practical Plant Biotechnology	V + Ü + S	10	12	2	SL / PL: schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation
Specialized Biotechnology I	V + Ü + S	7	9	3	SL / PL: Klausur und mündliche Prüfung
Specialized Biotechnology II	V + Ü + S	4	6	3	SL / PL: Klausur
Advanced Humanities, Economy and Social Sciences III	V + Ü + S	2	3	3	SL / PL: Klausur

Modul	Art	SWS	ECTS	Semester	Studienleistung / Prüfungsleistung
Specialized Project II	V + Ü + S	10	12	3	SL / PL: schriftliche Ausarbeitung und/oder mündliche Präsentation
Master Module	- + S	-	30	4	PL: Masterarbeit; PL: Präsentation der Masterarbeit

Abkürzungen in den Tabellen: Art = Art der Lehrveranstaltung; SWS = vorgesehene Semesterwochenstundenzahl; Semester = empfohlenes Fachsemester; S = Seminar; Ü = Übung; V = Vorlesung, PL = Prüfungsleistung; SL = Studienleistung

In den Modulen Specialized Project I und Specialized Project II kann jeweils zwischen den Bereichen Synthetic Biology, Plant Biotechnology und Engineering gewählt werden. Es ist gewährleistet, dass die Studierenden innerhalb des für das jeweilige Modul vorgesehenen Lehrangebots die Wahl zwischen der Prüfungsleistungsart schriftliche Ausarbeitung und der Kombination der beiden Prüfungsleistungsarten schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation haben. Soweit im Folgenden nichts anderes geregelt ist, werden die aufgeführten Module an der Université de Strasbourg angeboten. Das Modul Advanced Practicals kann an der Université de Strasbourg oder an der Universität Basel absolviert werden. Das Modul Advanced Humanities, Economy and Social Sciences II kann an der Université de Strasbourg oder an der Albert-Ludwigs-Universität absolviert werden. Die Module Specialized Project I und Specialized Project II werden an der Albert-Ludwigs-Universität und der Hochschule Offenburg angeboten, das Modul Practical Plant Biotechnology an der Albert-Ludwigs-Universität. Im Master Module kann die Masterarbeit an der Université de Strasbourg, der Albert-Ludwigs-Universität, der Hochschule Offenburg oder der Universität Basel angefertigt werden.

Lehr-/Lernformen

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.

Erläuterungen des Prüfungssystem (Prüfungsarten und -formate) sowie ggf. Begründungen für Regelabweichungen (z.B. Zulassungsvoraussetzungen für Prüfungen, Teilprüfungen)

In der Regel schließen die Module mit einer Modulabschlussprüfung ab, in denen die Lernerfolge über die in den Seminaren, Vorlesung und der/den Übung(en) erworbenen Kompetenzen geprüft werden.

Name des Kontos	Nummer des Kontos																																	
Wahlmodule (WM) - 1. Zeitfenster - PO 2013	09LE03KT-WM-1																																	
Fachbereich / Fakultät																																		
Fakultät für Biologie																																		
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht																																	
Mögliche Fachsemester	2																																	
Kommentar																																		
<p>Die Studierenden müssen zwei Wahlmodule belegen: ein Wahlmodul A und ein Wahlmodul B. Das Wahlmodul A muss aus dem gewählten Schwerpunkt sein, das Wahlmodul B kann aus dem gewählten Schwerpunkt, kann aber auch aus einem anderen Schwerpunkt stammen. Darüber hinaus können nach Absprache mit dem Studienbüro individuell vereinbarte unvergütete Laborpraktika im Umfang von mindestens 4 Wochen Vollzeit in Forschungslabors der Fakultät für Biologie, anderen biologischen Forschungseinrichtungen (z.B. MPI, Uniklinik), Industriepraktika mit biologischem Inhalt oder Praktika und Lehrveranstaltungen aus Auslandsaufenthalten als Wahlmodul B anerkannt werden. Die Wahlmodule, die von der Fakultät für Biologie angeboten werden, finden entweder im 1. Zeitraum oder im 2. Zeitraum statt.</p> <p>Die Wahlmodule im 1. Zeitraum finden immer in den vier Wochen nach der Pfingstpause statt:</p>																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Modul</th> <th>Modulverantwortliche:r</th> <th>WM-A in *:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Developmental Neuroscience (WM-07)</td> <td>Driever, Wolfgang, Prof. Dr.</td> <td>GE NW</td> </tr> <tr> <td>Tropical Ecology (WM-08)</td> <td>Korb, Judith, Prof. Dr.</td> <td>ÖE</td> </tr> <tr> <td>Neurobiology in genetic model organisms (WM-13)</td> <td>Reiff, Dierk, Prof. Dr.</td> <td>NW</td> </tr> <tr> <td>RNA Biology (WM-28)</td> <td>Hess, Wolfgang, Prof. Dr.</td> <td>BM PW</td> </tr> <tr> <td>Neuroscience - Optophysiology (WM-31)</td> <td>Diester, Ilka, Prof. Dr.</td> <td>NW</td> </tr> <tr> <td>CIBSS research lab: Synthetic Strategies to Control Biological Function (WM-32)</td> <td>Radziwill, Gerald, Prof. Dr.</td> <td>AB</td> </tr> <tr> <td>High-throughput analysis of biological data (WM-34)</td> <td>Erxleben-Eggenhofer, Anika, Dr.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cell Biology of Diseases (WM-35)</td> <td>Römer, Winfried, Prof. Dr.</td> <td>AB</td> </tr> <tr> <td>Experimental Immunology (WM-36)</td> <td>Lillemeier, Björn, Prof. Dr.</td> <td>IB</td> </tr> <tr> <td>Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways (WM-37)</td> <td>Huesgen, Pitter, Prof. Dr.</td> <td>AB BM</td> </tr> </tbody> </table>		Modul	Modulverantwortliche:r	WM-A in *:	Developmental Neuroscience (WM-07)	Driever, Wolfgang, Prof. Dr.	GE NW	Tropical Ecology (WM-08)	Korb, Judith, Prof. Dr.	ÖE	Neurobiology in genetic model organisms (WM-13)	Reiff, Dierk, Prof. Dr.	NW	RNA Biology (WM-28)	Hess, Wolfgang, Prof. Dr.	BM PW	Neuroscience - Optophysiology (WM-31)	Diester, Ilka, Prof. Dr.	NW	CIBSS research lab: Synthetic Strategies to Control Biological Function (WM-32)	Radziwill, Gerald, Prof. Dr.	AB	High-throughput analysis of biological data (WM-34)	Erxleben-Eggenhofer, Anika, Dr.		Cell Biology of Diseases (WM-35)	Römer, Winfried, Prof. Dr.	AB	Experimental Immunology (WM-36)	Lillemeier, Björn, Prof. Dr.	IB	Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways (WM-37)	Huesgen, Pitter, Prof. Dr.	AB BM
Modul	Modulverantwortliche:r	WM-A in *:																																
Developmental Neuroscience (WM-07)	Driever, Wolfgang, Prof. Dr.	GE NW																																
Tropical Ecology (WM-08)	Korb, Judith, Prof. Dr.	ÖE																																
Neurobiology in genetic model organisms (WM-13)	Reiff, Dierk, Prof. Dr.	NW																																
RNA Biology (WM-28)	Hess, Wolfgang, Prof. Dr.	BM PW																																
Neuroscience - Optophysiology (WM-31)	Diester, Ilka, Prof. Dr.	NW																																
CIBSS research lab: Synthetic Strategies to Control Biological Function (WM-32)	Radziwill, Gerald, Prof. Dr.	AB																																
High-throughput analysis of biological data (WM-34)	Erxleben-Eggenhofer, Anika, Dr.																																	
Cell Biology of Diseases (WM-35)	Römer, Winfried, Prof. Dr.	AB																																
Experimental Immunology (WM-36)	Lillemeier, Björn, Prof. Dr.	IB																																
Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways (WM-37)	Huesgen, Pitter, Prof. Dr.	AB BM																																
<p>* Legende</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">AB = Angewandte Biowissenschaften</td> <td style="width: 33%;">GE = Genetik & Entwicklungsbiologie</td> <td style="width: 33%;">IB = Immunbiologie</td> </tr> <tr> <td>BM = Biochemie & Mikrobiologie</td> <td>NW = Neurowissenschaften</td> <td>PW = Pflanzenwissenschaften</td> </tr> <tr> <td>ÖW = Ökologie & Evolutionsbiologie</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		AB = Angewandte Biowissenschaften	GE = Genetik & Entwicklungsbiologie	IB = Immunbiologie	BM = Biochemie & Mikrobiologie	NW = Neurowissenschaften	PW = Pflanzenwissenschaften	ÖW = Ökologie & Evolutionsbiologie																										
AB = Angewandte Biowissenschaften	GE = Genetik & Entwicklungsbiologie	IB = Immunbiologie																																
BM = Biochemie & Mikrobiologie	NW = Neurowissenschaften	PW = Pflanzenwissenschaften																																
ÖW = Ökologie & Evolutionsbiologie																																		



Name des Moduls	Nummer des Moduls
Individuelles Praktikum / Extern erbrachte Leistung	09LE03M-WM-xy-01
Verantwortliche/r	
Dr. Janina Kirsch	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	160 Stunden
Selbststudium	110 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	12,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Angebotsfrequenz	in jedem Semester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Zugehörige Veranstaltungen						
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand	
Individuelles Praktikum (Wahlmodul B)	Übung	Wahlpflicht	9,0	12,0	270 Stunden	

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> ■ können sich in einem neuen Arbeitsumfeld zurechtfinden ■ arbeiten sich in neue wissenschaftliche Methoden ein ■ verbessern ihr Zeit- und Selbstmanagement ■ können im Team arbeiten ■ erwerben Erfahrungen in späteren potentiellen Berufsfeldern ■ knüpfen professionelle Kontakte zu Firmen und/oder Forschungseinrichtungen
Zu erbringende Prüfungsleistung

keine

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ nach Vereinbarung mit dem/der Betreuer:in des individuellen Praktikums■ Zur Anerkennung muss eine schriftliche, original unterschriebene Praktikumsbestätigung bei der Studienberatung der Fakultät für Biologie eingereicht werden.■ Eine Registrierung der Studienleistung in HISinOne ist nicht erforderlich.
Verpflichtende Anweisung
<ul style="list-style-type: none">■ Als Wahlmodul B können nach Absprache mit der Studienberatung individuelle Praktika im Umfang von mindestens 4 Wochen Vollzeitäquivalent in Forschungslabors der Fakultät für Biologie, biologischen Forschungseinrichtungen (z.B. MPI, Uniklinik), Industriebetrieben mit biologischer Ausrichtung, Forschungsstationen im In- und Ausland anerkannt werden.■ Eine Belegung dieser Veranstaltung in HISinOne ist nicht erforderlich; das Praktikum kann informell vereinbart werden.■ Das Praktikum darf nicht vergütet werden.■ Das Praktikum gilt nicht als Pflichtpraktikum, da dieses als solches in der Prüfungsordnung deklariert sein müsste. Allerdings kann die Studienberatung der Fakultät für Biologie eine Bescheinigung ausstellen, aus der hervorgeht, dass ein solches Praktikum dem Studienziel dienlich ist und als Wahlmodul B anerkannt werden kann.■ Zur Anerkennung muss nach Ende des Praktikums eine schriftliche, original unterschriebene Praktikumsbestätigung im Studienbüro eingereicht werden, die Dauer und Inhalt des Praktikums sowie den erfolgreichen Abschluss nachweist.■ Die inhaltliche Definition von "erfolgreicher Abschluss" sollte vorab mit dem Praktikumsanbieter vereinbart werden.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
Individuelles Praktikum / Extern erbrachte Leistung	09LE03M-WM-xy-01
Veranstaltung	
Individuelles Praktikum (Wahlmodul B)	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-00
<hr/>	
ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	160 Stunden
Selbststudium	110 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	12,0
Mögliche Fachsemester	
Angebotsfrequenz	in jedem Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
<hr/>	
Inhalte	
<hr/>	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ können sich in einem neuen Arbeitsumfeld zurechtfinden ■ arbeiten sich in neue wissenschaftliche Methoden ein ■ verbessern ihr Zeit- und Selbstmanagement ■ können im Team arbeiten ■ erwerben Erfahrungen in späteren potentiellen Berufsfeldern ■ knüpfen professionelle Kontakte zu Firmen und/oder Forschungseinrichtungen 	
<hr/>	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
keine	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ nach Vereinbarung mit dem/der Betreuer:in des individuellen Praktikums ■ Zur Anerkennung muss eine schriftliche, original unterschriebene Praktikumsbestätigung bei der Studienberatung der Fakultät für Biologie eingereicht werden. ■ Eine Registrierung der Studienleistung in HISinOne ist nicht erforderlich. 	
<hr/>	
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	
keine	

Verpflichtende Anweisung

- Als Wahlmodul können nach Absprache mit der Studienberatung individuelle Praktika im Umfang von mindestens 4 Wochen Vollzeitäquivalent in Forschungslabors der Fakultät für Biologie, biologischen Forschungseinrichtungen (z.B. MPI, Uniklinik), Industriebetrieben mit biologischer Ausrichtung, Forschungsstationen im In- und Ausland anerkannt werden.
- Eine Belegung dieser Veranstaltung in HISinOne ist nicht erforderlich; das Praktikum kann informell vereinbart werden.
- Das Praktikum darf nicht vergütet werden.
- Das Praktikum gilt nicht als Pflichtpraktikum, da dieses als solches in der Prüfungsordnung deklariert sein müsste. Allerdings kann die Studienberatung der Fakultät für Biologie eine Bescheinigung ausstellen, aus der hervorgeht, dass ein solches Praktikum dem Studienziel dienlich ist und als Profilmodul anerkannt werden kann.
- Zur Anerkennung muss nach Ende des Praktikums eine schriftliche, original unterschriebene Praktikumsbestätigung im Studienbüro eingereicht werden, die Dauer und Inhalt des Praktikums sowie den erfolgreichen Abschluss nachweist.
- Die inhaltliche Definition von "erfolgreicher Abschluss" sollte vorab mit dem Praktikumsanbieter vereinbart werden.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-07 Development and Function of Vertebrate Neural Circuits	09LE03M-WM-07
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Wolfgang Driever	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	140 Stunden
Selbststudium	130 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	10,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
M.Sc. Biology: OM-02 and/or OM-05, SP1-02 or SP1-05

Zugehörige Veranstaltungen						
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand	
Development of the Nervous System and Emergence of Function	Vorlesung		1,0	1,0	30 hours	
Methods in Developmental Neuroscience and Neural Circuit analysis	Übung	Pflicht	7,0	8,0	210 hours	
Current Research Topics and Approaches in Circuit Development and Function	Vorlesung		1,0	1,0	30 hours	

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students can:
<ul style="list-style-type: none"> ■ describe the basic mechanistic phases of nervous system development from neural induction to formation of functional neuronal circuits. ■ explain the central molecular mechanisms of neural development (e.g. transcriptional control, signaling pathways) and explain them with examples. ■ explain fundamental mechanisms of information processing in the developing and maturing vertebrate brain that underlie the control of sensory guided behaviors. ■ describe and employ important methods for analyzing the development, structure and function of nervous systems. ■ analyze their experiments using statistical tools and critically evaluate their results.

- identify and structure the essential findings of their projects, and communicate their results together with the background and a critical evaluation in a scientific presentation.
- plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung

M.Sc. Biology: none

M.Sc. Neuroscience (if PL for WM-07 has been chosen):

- Oral examination on the content of the WM-07 with a focus on the lecture "Development of the Nervous System and Emergence of Function" (30 min; weight of final WM-07 grade: 60%)
- submission of lab report (approx. 20-30 pages incl. images/figures; weight of final WM-07 grade: 40%)

Zu erbringende Studienleistung

- Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
- preparation of scientific protocols of laboratory projects
- oral presentation and discussion of experimental findings from one of the experimental sections of the course.

Benotung

None

Literatur

For independent follow-up learning of the topics of lectures and practicals, the following literature is suggested:

- Sanes et al., Development of the Nervous System (2012, 3rd. Ed. chapt.1-7)
- Price et. al. Building Brains (2011, chapt.1-12)
- M. Barresi & S.F. Gilbert: Developmental Biology (2020; 12th Ed.): Chapters 5 (pages 155-160 only), 13-16
- Kandel et al. Principles of Neural Sciences (2012, 5th Ed. Part VIII)

Bemerkung / Empfehlung
<p>In diesem Modul werden Mäuse, Mauseembryonen und embryonale und frühe larvale Stadien von Zebrafisch verwendet. Die Mäuse, Mauseembryonen und Zebrafischembryonen und -larven stammen aus eigener Forschungszucht.</p> <p>Bei den embryonalen und frühen larvalen Stadien von Zebrafischen und Xenopus handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C0a: Embryonale oder frühen larvale Wirbeltier-Stadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen und von Elterntieren stammen, die für die Forschung gezüchtet wurden. Die Elterntiere werden weiter für die Forschung eingesetzt. Bei den Mauseembryonen handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C0b (Embryonale oder frühen larvale Wirbeltier-Stadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen und von Elterntieren stammen, die für die Forschung gezüchtet wurden. Die Elterntiere werden für die Lehre getötet.) und bei den adulten Mäusen um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C3 (Überzählige, ursprünglich für die Forschung gezüchtete adulte Tiere, die ohnehin getötet wären, für die Lehre getötet).</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit adulten Wirbeltieren oder Embryonalstadien oder frühen Larvalstadien von Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Entnahme von Organen, Studium des Aufbaus, molekulare Untersuchungen, Funktion von Organen/Nervensystem) erworben werden können. Bei den Embryonen und frühen Larven von Zebrafischen, Xenopus und Mäusen handelt sich um frühe Entwicklungsstadien, die nicht unter das Tierschutzgesetz fallen. Aufgrund der notwenigen Tierarten ist es nicht möglich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoirs von Menschen sind. Damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen, stammen die Elterntiere aus Forschungszuchten. Bei den Zebrafischen werden sie weiter für die Forschung verwendet. Bei den Mausembryonen werden die Elterntiere getötet. Bei diesen Elterntieren sowie den weiteren verwendeten adulten Mäusen handelt es sich um überzählige, ursprünglich für die Forschung gezüchtete adulte Tiere, die ohnehin getötet worden wären und hier für die Lehre getötet werden.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Neuroscience and Genetics & Developmental Biology■ M.Sc. Neuroscience elective module■ Joint Master in Neurosciences trinational program

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-07 Development and Function of Vertebrate Neural Circuits	09LE03M-WM-07
Veranstaltung	
Development of the Nervous System and Emergence of Function	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-07_0001

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	14 hours
Selbststudium	16 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>The lecture series offers a comprehensive overview regarding key aspects of vertebrate brain development and the emergence of functional neural circuits.</p> <p>Specifically, lectures cover the distinct phases of nervous system development, starting from neural induction during gastrulation to formation of spatially organized neuronal networks, ordered synaptic connectivity, and the establishment of complex sensory systems. This includes key molecular mechanisms (e.g. transcriptional regulation, signaling pathways) that critically contribute to brain development. Also, important techniques and methods for analysis of nervous system development and function will be discussed.</p>
<p>Topics of the lectures:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Introduction to neural development ■ Neural Induction ■ Neurulation ■ Anterioposterior Patterning and Regional Organizing Centers ■ Dorsoventral Patterning in the Nervous System ■ Neurogenesis ■ Neural Stem Cells ■ Neuronal Differentiation ■ Neurons and Glia ■ Neural Crest ■ Development of the Peripheral Nervous System ■ Axon Guidance: molecular and cellular mechanisms, emergence of topographic representations ■ Neurotrophic Factors and Neuronal Cell Death ■ Synaptogenesis and Remodeling ■ Sensory Organ Development and early Sensory Processing ■ Emergence of goal-directed behaviors in a developing organism

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain the fundamental phases of CNS development from neural induction to the formation of functional neuronal circuits ■ explain molecular mechanisms of neural development (transcriptional control, signaling mechanisms)

- derive the fundamental morphogenetic processes during neurulation based on the participating signaling centers and the specific cell behavior
- explain the organisation of the vertebrate brain and spinal cord based on the anterioposterior and dorsoventral patterning mechanisms that establish this organisation
- explain the roles of transcription factors and signals during region specific neuronal differentiation
- argue how Delta-Notch signaling controls neurogenesis
- explain the roles of neural stem cells and their stem cell niches in neural development and regeneration
- develop how distinct molecular mechanisms contribute to formation of functional connections in axonogenesis and synaptogenesis
- explain the formation of functional neuronal circuits in the embryo for simple behavioral paradigms (e.g. goal-directed behaviors, from vision to action)
- explain important classical and modern techniques for the experimental analysis of the distinct phases of neural development

Zu erbringende Prüfungsleistung

M.Sc. Biology: none

M.Sc. Neuroscience (if PL for WM-07 has been chosen): Oral examination on the content of the WM-07 with a focus on the lecture (30 min; weight of final WM-07 grade: 60%).

Zu erbringende Studienleistung

none

Literatur

For independent follow-up learning of the topics of lectures the following text books as well as scientific reviews provided on ILIAS are recommended:

- Sanes et al., Development of the Nervous System (2012, 3rd. Ed. chapt. 1-7)
- Price et. al. Building Brains (2011, chapt. 1-12)
- M. Barresi & S.F. Gilbert: Developmental Biology (2020; 12th Ed.): Chapters 5 (pages 155-160 only), 13-16
- Kandel et al. Principles of Neural Sciences (2012, 5th Ed. Part VIII)

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

- Lectures using PowerPoint or Keynote presentations
- Handouts of lecture slides as b&w prints and as color PDFs on ILIAS server. Up-to-date scientific reviews for each topic provided on ILIAS
- Development of schemes using chalk / board
- Discussion of concepts and open questions

Bemerkung / Empfehlung

Lecture materials will be made available on ILIAS



Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-07 Development and Function of Vertebrate Neural Circuits	09LE03M-WM-07
Veranstaltung	
Methods in Developmental Neuroscience and Neural Circuit analysis	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-07_0002

ECTS-Punkte	7,0
Arbeitsaufwand	210 hours
Präsenzstudium	120 hours
Selbststudium	90 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	8,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The practical course covers both classical techniques in embryology as well as modern molecular genetics, signaling research, advanced microscopy, recording of neural activity, and analysis of behavior.
This includes:
<ul style="list-style-type: none"> ■ live imaging using transmitted light, epifluorescence, confocal microscopy, multi-photon microscopy ■ analysis of genetic mutants ■ transgenic animal model systems ■ embryo culture ■ gene expression analysis and immunohistology ■ overexpression of genes using mRNA microinjection or conditional gene expression systems ■ pharmacological manipulation of signaling pathways ■ analysis of axonogenesis ■ analysis of sensory organ development ■ visualizing pathways of early information processing, from sensory organs to spinal motor circuits ■ analysis of neural circuit function using optophysiology (Ca^{2+} imaging) and electrophysiology ■ analysis and quantification of motor behavior
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to:
<ul style="list-style-type: none"> ■ operate advanced microscopical systems (transmitted light, epifluorescence, single- and multiphoton confocal microscopes) and acquire scientifically meaningful imaging data. ■ apply labeling techniques using synthetic and genetically encoded fluorescent indicators for imaging structure and function in defined neuronal populations. ■ accomplish microinjections at the one-cell stage of embryos. ■ identify essential anatomical structures in the nervous system of the vertebrate embryo. ■ use time lapse analysis to determine the time course of fundamental processes in neural development. ■ apply gene expression analysis and immunohistology to investigate mechanisms of CNS development. ■ evaluate and apply different genetic techniques for the manipulation of signaling pathways and transcriptional control. ■ evaluate and apply pharmacological techniques to manipulate signaling pathways. ■ record, analyze and interpret functional data from calcium imaging and electrophysiological recordings.

- record and quantify early spontaneous and sensory-evoked locomotor behavior.
- utilize open source software to analyze digital immunofluorescence image data.
- statistically evaluate data for significance.
- plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung

M.Sc. Biology: none

M.Sc. Neuroscience (if PL for WM-07 has been chosen): Submission of lab report (approx. 20-30 pages incl. images/figures; weight of final WM-07 grade: 40%)

Zu erbringende Studienleistung

- Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
- preparation of scientific protocols of laboratory projects.
- oral presentation and discussion of experimental findings from one of the various experimental sections of the course.

Literatur

For independent follow-up learning of the topics of the practicals the following text books as well as scientific reviews provided on ILIAS are recommended:

- Sanes et al., Development of the Nervous System (2012, 3rd. Ed. chapt. 1-7)
- Price et. al. Building Brains (2011, chapt. 1-12)
- M. Barresi & S.F. Gilbert: Developmental Biology (2020; 12th Ed.): Chapters 5 (pages 155-160 only), 13-16
- Kandel et al. Principles of Neural Sciences (2012, 5th Ed. Part VIII)

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

Instructions for practical work by faculty. Students perform experiments independently in teams of two or small groups with support by teaching staff.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-07 Development and Function of Vertebrate Neural Circuits	09LE03M-WM-07
Veranstaltung	
Current Research Topics and Approaches in Circuit Development and Function	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-07_0003
ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	14 hours
Selbststudium	16 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
In this lecture series, faculty and active researchers of the department will introduce their research area and ongoing projects. They will discuss state-of-the-art research projects, provide the relevant background, point out open questions, and will explain the most important experimental strategies and approaches used. Each lecture is accompanied by a discussion session.	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The students are able to	
<ul style="list-style-type: none"> ■ identify areas of current research on the development of nervous systems and the emergence of functional neuronal circuits. ■ explain the experimental strategies that are used to address scientific questions in the field. ■ explain advantages and limitations of key experimental techniques. ■ identify open questions in research projects that should be addressed in the future. ■ identify weak points in the design of scientific projects and the interpretation of results. ■ participate in scientific discussions on developmental and circuit neuroscience research in English. 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
none	
Literatur	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Independent follow-up learning of the topics of lectures using the lecture materials, text books and current scientific reviews ■ Recent published reviews for each topic will be provided to the students on ILIAS 	
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	
see module level	

Lehrmethoden

- Interactive lectures using PowerPoint or Keynote presentations, development of schemes using chalk / board. About 30% of the time is reserved for discussion of concepts, methods, future perspectives and challenges of the research and open questions with the audience.
- Handouts of lecture slides on ILIAS.
- Up-to-date scientific reviews for each topic provided on ILIAS.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-08 Tropical Ecology	09LE03M-WM-08
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Judith Korb	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	180 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	12,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-07 ■ SP1-07

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Field Experiments in the Tropics	Übung	Pflicht	9,0	12,0	270 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students:
<ul style="list-style-type: none"> ■ know major concepts and theories of tropical ecology . ■ can formulate the major hypotheses explaining biodiversity gradients ■ gain experience in working in the tropics. ■ are able to identify differences between niche and neutral concepts of species diversity. ■ can quantify biodiversity in the field and can apply and interpret various diversity indices. ■ can plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Scientific project in the tropics■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ project report
Benotung
None
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Krebs, Ecological Methodology'■ Magurran & McGill ,Biological Diversity'■ Project specific literature will be provided at the pre-meeting
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Major Evolutionary Biology & Ecology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-08 Tropical Ecology	09LE03M-WM-08
Veranstaltung	
Field Experiments in the Tropics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-08_0001

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	180 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	12,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	unregelmäßig
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ The students will do experiments in the field under tropical conditions. ■ They will learn how the tropics differ from temperate ecosystems. <p>Topics will include:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Niche & neutral concepts of species diversity ■ assessment of species diversity ■ experiments in tropical biology
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ are familiar with working in the tropics ■ can do experimental studies under tropical conditions in the field. ■ design, implement and perform a scientific experiment even under harsh field conditions. ■ cope with unpredictable events and uncertainties while doing a scientific study. ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Scientific project in the tropics ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Project report
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Krebs ,Ecological Methodology'

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ Magurran & McGill ,<i>Biological Diversity</i>'■ Project specific literature will be provided at the pre-meeting. |
|--|

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
--

s. Modulebene

Lehrmethoden

The course will be done in the tropics, generally at a biological field station (countries will vary, e.g. Benin, Cote d'Ivoire, Australia).
--

The students will do small scale scientific projects in the field for which they take full responsibility (2 students per project, duration generally 3 weeks). They will reciprocally participate in other students project to gain broad scale experience on different topics of tropical ecology.
--

Bemerkung / Empfehlung

See Pre-meeting announcements.

Costs will be country-dependent, direct project costs will be covered by third party funding; generally costs for travel, accommodation & meals need to be covered by students. Measures will be taken that students budget is not an exclusion criterion to participate in the excursion (more info during pre-meetings) .

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-13 Neurobiology in genetic model organisms	09LE03M-WM-13
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Dierk Reiff	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	9,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-05 ■ SP1-05 ■ recommended: VM-14, PM-14 (modules from the curriculum of the B.Sc. Biology)

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand
Neural circuits guiding behavior in Drosophila	Vorlesung		2,0	2,0	60 Stunden
Quantitative behavior and functional dissection of neural circuitries in Drosophila	Übung	Pflicht	6,0	6,5	180 Stunden
Neural circuits and behavior	Seminar	Pflicht	1,0	0,5	30 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are:
<ul style="list-style-type: none"> ■ able to explain the primary molecular and physiological mechanisms by which photoreceptors transduce light energy into cellular activity in vertebrates and invertebrates. ■ capable of describing the basic encoding of visual information on motion and color in the brain of <i>Drosophila</i>. ■ able to use information on neuronal anatomy and structure to build functional hypothesis and guide combined genetic and behavioral experiments (the precise subject can vary). ■ able to explain how genetics can be used to dissect neuronal circuit function

- able to describe the basic properties and operation principles of frequently used neuro- and optogenetic tools for the functional dissection of neural circuitries (for instance ChR, Halo, GTACR1, ArCh, shibire, TNTX and trpA1).
- able to explain the neural basis of selected behaviors (optomotor behavior and selected other behaviors like place memory, path-integration,...).
- capable of designing neurogenetic experiments that aim at establishing causal links between genetically identified neurons, neuronal activity and the execution of behavior.
- capable of designing and performing quantitative behavioral analysis and of analyzing experimental data.
- able to conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

- Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
- Students are obligated to present (ppt) their experiments and results in diligent ways.
- Each student will present (ppt) a research article in English (seminar).
- Diligent record keeping (lab-book)
- Writing of a **high-quality report in paper-style**, assessed by course instructor and improvement of report based on proficed feedback (alternatively: oral assessment)

Benotung

None

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:

- Principles of Neural Science (4th ed. Kandel, Schwartz, Jessel), Ch. 1-3 (Brain, Nerve Cells, Genes & Behavior), Ch. 26-29 (Vision), Ch. 32 (Smell & Taste).
- Further Literature will be provided during the course.

Bemerkung / Empfehlung

In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.

Verwendbarkeit des Moduls

- M.Sc. Biology: elective module A in the Major Neuroscience
- M.Sc. Biology: elective module B in all other Majors

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-13 Neurobiology in genetic model organisms	09LE03M-WM-13
Veranstaltung	
Neural circuits guiding behavior in <i>Drosophila</i>	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-13_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Lectures provided by Reiff, Haikala, Straw cover the basic neuronal mechanisms underlying vision, visually guided behavior, and additional variable hot topics in current <i>Drosophila</i>-research. There is a focus on the question how flies use sensory information to guide their behavior. State-of-the-art genetic methods for functional neuroanatomy and neuro-/optogenetics for the functional dissection of the nervous system are presented. Attendance is absolutely required to understand and perform subsequent practical work (experiments)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vision in <i>Drosophila</i> (including a comparison with vertebrate vision) ■ Neuroanatomy of the sensory systems ■ Neural mechanisms underlying visually guided (or other) behavioral responses in flies ■ Tools for the genetic interference with neuronal function: Optogenetics, thermogenetics and other important neurogenetic approaches. ■ Genetic tools for functional neuroanatomy ■ Design of experiments for the establishment of a causal relationship between identified neurons, neuronal processing and behavior ■ Quantitative analysis of behavior in wild type and mutant animals ■ Statistics and data analysis <p>All sections will be presented and discussed at a ,medium-to-advanced level'.</p>
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung

The students can
■ describe the basic concepts of how sensory information is transduced and integrated in a neuronal network
■ explain the basic neuronal mechanisms underlying olfaction and vision in vertebrates, flies and worms.
■ explain the basic encoding of visual and other sensory information by the nervous system and know how this information is used to guide behavior in flies.
■ use genetic techniques for the identification of the function of genes and proteins in neurons.
■ design neurogenetic experiments in the introduced systems to disclose basic rules of information processing in neural networks.
■ design complex behavioral experiments and use appropriate equipment and technology.

- make use of the great potential of recent opto- and neurogenetic methods for the functional dissection of neuronal circuits.
- explain the basic functional properties and working principle of the most prominent neuro- and optogenetic actuators of neural activity.

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

- Attendance is absolutely required to understand and perform subsequent practical work (experiments)

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:

- Principles of Neural Science (4th ed. Kandel, Schwartz, Jessel), Chapter 1-3 (Brain, Nerve Cells, Genes & Behavior), Chapter 26-29 (Vision), Chapter 32 (Smell & Taste) and other chapters.
- Further Literature will be provided during the course.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

- Power-Point presentations
- Comprehensive video material
- Interactive Black Board
- Hand-Outs
- Open discussion rounds
- 'Flipped classroom'



Name des Moduls	Nummer des Moduls	
WM-13 Neurobiology in genetic model organisms	09LE03M-WM-13	
Veranstaltung		
Quantitative behavior and functional dissection of neural circuitries in Drosophila		
Veranstaltungsart	Nummer	
Übung	09LE03Ü-WM-13_0002	

ECTS-Punkte	6,0
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Präsenzstudium	97,5 Stunden
Selbststudium	82,5 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	6,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<p>Based on the facts and theory covered by the lecture this course provides students with the opportunity to perform hands-on behavioral experiments guided by expert-instructors. Flies are used as genetically amenable model organisms to establish causal relationships between identified neurons and behavior as described above.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Optogenetic actuators like Channelrhodopsin are used to dissect sensory information processing, motor control and behavior in flies. State-of-the-art experimental techniques and equipment are used to control the activity of genetically targeted neurons by light in behaving animals. ■ Combined genetic and functional anatomical studies are performed to disclose underlying neurons and circuitries. Mutant animals may be analyzed to demonstrate that certain genes and proteins are required for animal behavior. The students will learn to use information on functional neuronal anatomy to design their experiments . ■ Drosophila and a selection of neuro-/optogenetic tools are used to investigate information processing and the neuronal control of behavior. Populations of genetically identified neurons are activated / inactivated by heat, light, or using other techniques. In parallel movement of the fly is monitored and on-line technology is used to analyze the recorded data. ■ Discussion of theory and experiment. ■ Theory meets practical use of neuro-/optogenetic tools in behaving animals. ■ Hands-on experience and insights into the daily life in the lab (experimental neurobiology & behavior).
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ can explain the basic concepts of how the nervous system controls behavior ■ can use or develop neurogenetic strategies for experimental investigation. ■ are able to design and perform combined neuro- /optogenetic and behavioral experiments in flies. ■ are able to quantify and statistically analyze experimental data and to design appropriate control experiments. ■ are capable of discussing complex problems, of developing goal-oriented strategies and of solving problems in teams. ■ can plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
M.Sc. Neuroscience (if PL has been chosen): Written graded report M.Sc. Biology: None
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Students are obligated to present (ppt) their experiments and results in a diligent way.■ Diligent record keeping (lab-book).■ Writing of a report, assessed by course instructor or oral examinaton
Literatur
Literature will be provided about two weeks prior the official beginning of the module.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Hands on, this is a practical course!■ Small teams of 2-3 students will be assisted by expert course instructors . Close interactions between students, teams, and instructors characterize this course.■ Black board and round-table discussions are used to debate questions, ideas, problems and results.■ Power-Point presentations will be used if inevitable.■ Flipped classroom

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-13 Neurobiology in genetic model organisms	09LE03M-WM-13
Veranstaltung	
Neural circuits and behavior	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-13_0003
ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 Stunden
Präsenzstudium	7,5 Stunden
Selbststudium	22,5 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	0,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
Each student will prepare and present a research article on <i>Drosophila</i> neuroscience to the members of the course and the instructors (in English, using Power-Point or comparable). Science and style of presentation will be discussed by the whole team.	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The students can:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ analyze a research article written in English. ■ compile its content and present it in English to a small audience using PowerPoint. ■ perform a critical evaluation of published work and demonstrate that published articles and information are not sacrosanct. ■ discuss a scientific article and answer questions in front of an audience. 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
M.Sc. Neuroscience: diligent presentation M.Sc. Biology: none	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Each student will present (ppt) a recent research article in English. ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science 	
Literatur	
Students can choose articles or articles will be provided.	
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	
s. Modulebene	

Lehrmethoden

- PowerPoint presentations including videos
- Handouts and original research publications
- Discussion of data and style of presentation

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-28 RNA Biology	09LE03M-WM-28
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Wolfgang Heß	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	165 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	7,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: none ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolviert Biochemistry Lab Course
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-02 or OM-04 or OM-06

Zugehörige Veranstaltungen						
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand	
RNA Biology	Vorlesung		2,0	2,0	60 Stunden	
Tools to study the molecular biology of RNA	Übung	Pflicht	5,0	4,0	150 Stunden	
RNA functions in biological systems	Seminar	Pflicht	2,0	1,0	60 Stunden	

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The aim of this module is a molecular#level understanding and knowledge of experimental approaches to study the involvement and functions of RNA in genetic and biochemical processes. The module not only presents well established knowledge and training experiments but invites the students into cutting edge research, designed to generate new and valuable findings in the field of RNA based gene regulation.</p> <p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe principles of RNA-based regulation (riboregulation). ■ conduct state-of-the-art experiments for studying research problems of molecular genetics and developmental biology.

<ul style="list-style-type: none">■ document and discuss results from own scientific experiments.■ search scientific literature in databases and to present and discuss current research topics of RNA biology.■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Preparation and presentation of a specific seminar topic■ Reports on the practical part
Benotung
None
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Watson: Molecular Biology of the Gene■ Lewin: Genes■ Specific scripts for the experimental work■ Seminar: original publications are provided
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Biochemistry & Microbiology and Plant sciences■ M.Sc. Biology: elective module B in all Majors■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-28 RNA Biology	09LE03M-WM-28
Veranstaltung	
RNA Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-28_0001
ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
<p>The lecture series covers general concepts of RNA biology including post-transcriptional control mechanisms of gene expression in prokaryotes and eukaryotes including:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Introns, spliceosomes and alternative splicing ■ Non-spliceosomal introns and promiscuous introns ■ Principles of transcriptome analysis using microarrays and next-generation sequencing technologies ■ Catalytic RNA ■ Riboswitches ■ RNA Editing ■ crRNAs as the basis of CRISPRs, the prokaryotic immune system ■ Non-coding RNAs in Pro- and Eukaryotes ■ How to make predictions about the targets and functional scope of an sRNA regulon? ■ RNA interference and micro-RNAs 	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe fundamental principles of the RNA-based regulation of gene expression ■ describe and characterize important RNA-based processes such as processes/phenomena such as introns and alternative splicing ■ can name different types of naturally occurring ribozymes and how to evolve designer ribozymes in vitro ■ characterize important components of the prokaryotic immune system and to elucidate ways to employ it for gene-regulatory processes ■ analyze different types of RNA editing, riboswitches and RNA interference mechanisms 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
none	

Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:
■ Watson, "Molekularbiologie"
■ B. Lewin "Genes X"
■ Further Literature will be provided during the course.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Lectures interspersed with short discussions and question-answer rounds
Media: blackboard, PowerPoint presentations, video clips, working sheets. Script materials will be made available via the Illias system.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-28 RNA Biology	09LE03M-WM-28
Veranstaltung	
Tools to study the molecular biology of RNA	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-28_0002
ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
<p>The exercises will enable the participants to design and perform complex experiments, to understand the principles of transcriptome analysis, with a focus on molecular genetic methods to analyze RNA and how to approach the analysis of RNA-based signaling mechanisms. The course not only includes well established training experiments but also cutting edge research, designed to generate new and valuable findings in the field of RNA based gene regulation. The focus is on RNA samples of bacterial origin.</p> <p>The participants will learn a wide array of up-to-date technologies including:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Isolation and manipulation of cellular RNA for molecular analysis ■ Classic and up-to-date approaches for the quantification and quality control of RNA samples (Spectrophotometry, Northern blot, Qbit, Fragment analyzer) ■ Analysis of specific RNAs of interest (Northern blot, qPCR, Transcriptomics) ■ Approaches to study RNA:RNA interactions using heterologous reporter system and the BLItz label-free kinetic assays ■ Functional characterization of regulatory RNAs ■ Application of CopraRNA for the prediction of sRNA targets ■ Design of point mutations for reporter assay ■ What are the physiological consequences of the manipulation of RNA based regulation? 	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
<p>The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ avoid common pitfalls in the isolation and purification of total RNA from bacterial or plant samples ■ identify important types of RNA molecules via gel electrophoretic techniques ■ prepare RNA gel blots via the Northern technique and recognize specific transcripts by hybridization labelled probe molecules ■ suggest suitable molecular-genetic experiments to address specific scientific questions in RNA Biology ■ select, master and apply important techniques such as the BLItz label-free kinetic assays, spectrophotometry, Qubit, Fragment Analyzer 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	

Zu erbringende Studienleistung
■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ preparation of an accepted scientific standard lab report of the laboratory projects
Literatur
Written description of the experiments and methods (will be distributed at the beginning of the class and placed on Illias)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Instructions for practical work by faculty. Students perform experiments independently or in teams of two or small groups with support by teaching staff. Course materials and protocols will be distributed at the beginning of the class and placed on Illias.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-28 RNA Biology	09LE03M-WM-28
Veranstaltung	
RNA functions in biological systems	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-28_0003
ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
Each student presents a primary research scientific publication from the field of RNA Biology. The research paper will be discussed in the plenum by all participants of the seminar.	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The students are able to:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ recognize the important findings in a research publication and present them in a meaningful way ■ search for additional information on a scientific topic in scientific databases in the internet or in libraries ■ critically evaluate the techniques, analysis methods and conclusions of a research publication ■ relate the findings of a primary research publication to the scientific context in the closer field of research ■ prepare and present a well-structured scientific presentation in English ■ know the most important experimental techniques in RNA Biology 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ preparation and presentation of a scientific seminar reporting a primary research publication from the field of RNA Biology 	
Literatur	
Selected original research publications are provided	
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	
s. Modulebene	

Lehrmethoden

The independently prepared seminar presentation will be discussed before and after the seminar with the supervising faculty member. Advice for improving the presentations concerning structure of the presentation, format and optical appearance of the slides, use of scientific terms and language, rhetorical skills and body language.

Students will be guided to contribute actively to the critical discussion of the publication in the plenum. Through questions of the faculty the knowledge of the students concerning the methods used in the presented study will be evaluated. Missing aspects will be added and unclear aspects explained by the supervising faculty member.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-31 Neuroscience - Optophysiology	09LE03M-WM-31
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Ilka Diester	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	9,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-05 and SP1-05

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Optogenetics for Neuroscience	Vorlesung		1,0	1,0	
Optophysiology	Übung	Pflicht	8,0	8,0	

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students
<ul style="list-style-type: none"> ■ understand the concepts behind molecular cloning, are familiar with several techniques available nowadays and are able to perform restriction enzyme cloning as well as Gibson assembly ■ are able to transiently transfet mammalian cells such as HEK 293T cells ■ are able to prepare and document immunocytochemical stains of brain slices ■ can identify opsin-expressing neurons and processes ■ can name neuronal subtypes in the cortex, cortical layers, fiber tracts and their connectivity and explain their functions, respectively ■ can record and analyze neuronal activity with tools used in current research ■ are able to assess the electrophysiological properties of individual neurons and network dynamics with the corresponding experimental paradigms and techniques ■ can stimulate neurons with different paradigms ■ are able to present in speech and writing the concepts, implementations and interpretation of electrophysiological and optogenetic experiments in scientific style using own data ■ are able to critically assess electrophysiological and optogenetic experiments

<ul style="list-style-type: none">■ are able to connect neurobiological concepts and signal with methods for their quantitative analysis■ can modify algorithms in a standard scripting language to analyze neural data■ can use this acquired knowledge, insights and skills to read, understand and critically discuss scientific publications in the experimental neurosciences
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Preparation for the practical parts using the course script■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Attendance of the course days (100%)
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Optogenetics: A Roadmap. Springer Protocols, Springer. Volume 133, ISBN 978-1-4939-7415-3■ Course script, primary literature and academic reviews as provided at the beginning of the course
Bemerkung / Empfehlung
<p>In dieses Modul werden Hirnschnitte von Mäusen und Ratten für histologische Auswertungen und Aktivitätsmessungen verwendet. Es handelt sich um Präparate, die für die Forschung hergestellt wurden und für diese entweder nicht weiterverwendet werden bzw. bereits verwendet wurden. Organotypische Hirnschnittkulturen von Wirbeltieren sind als Tierversuchersatzmethode etabliert.</p> <p>Prinzipiell handelt es sich hierbei um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C4: Wirbeltiere, die für die Forschung gezüchtet werden, müssen zwecks Organentnahme getötet werden. Die Präparate werden in der Lehre mitgenutzt - typischerweise unter Aufsicht erfahrener Wissenschaftler:innen im Rahmen einer Mitarbeit von Studierenden an aktuellen Forschungsprojekten.</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit kultiviertem lebendem sowie fixiertem toten Hirngewebe zwingend erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Studium des Aufbaus und der Funktion des Nervengewebes, Aktivitätsmessungen) erworben werden können. In diesen Fällen ist es aufgrund der zu Forschungszwecken verwendeten Tierart nicht möglich oder erforderlich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoirs von Menschen sind. Da Tiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden in der Lehre mitverwendet werden, müssen für die Durchführung des Kurses keine zusätzlichen Tiere getötet werden.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology, elective module in the Major Neuroscience■ M.Sc. Neuroscience

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-31 Neuroscience - Optophysiology	09LE03M-WM-31
Veranstaltung	
Optogenetics for Neuroscience	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-31_0001

ECTS-Punkte	1,0
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	15 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The lecture covers optogenetic aspects of neuroscience. Specifically, the following topics are addressed <ul style="list-style-type: none"> ■ translation, transcription, genetic constructs ■ Cloning strategies ■ Delivery of opsins ■ Cell type specificity and circuit targeting ■ Combined optogenetic stimulation, neural recordings and behavior ■ Putative clinical applications ■ Calcium imaging via Two-Photon microscopy ■ Opsin variants and Opsin development ■ Non-opsin tools ■ Two photon imaging combined with optogenetic stimulation ■ optogenetic applications
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students <ul style="list-style-type: none"> ■ can understand and summarize the contents of the lectures and answer detailed questions regarding these ■ can use this acquired knowledge and insights to read, understand and critically discuss scientific publications in the neurosciences

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none"> ■ Optogenetics: A Roadmap. Springer Protocols, Springer. Volume 133, ISBN 978-1-4939-7415-3 ■ Course script, primary literature and academic reviews as provided at the beginning of the course

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
The course will be taught in the form of
■ Interactive presentations
The following media will be used:
■ PowerPoint presentations

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-31 Neuroscience - Optophysiology	09LE03M-WM-31
Veranstaltung	
Optophysiology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-31_0002

ECTS-Punkte	8,0
Präsenzstudium	120 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	8,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The course covers cloning and histological aspects as well as electrophysiological and optogenetic aspects of neuroscience. Neuronal activity is assed in cell cultures of cortical neurons to teach 2-Photon Calcium imaging and analyzing the activity and properties of individual neurons and networks. Extracellular recordings with optogenetic stimulations are provided from adult rats, which will be analyzed. Histology is performed on brain slices from adult rats. The course is an intense exercise using advanced techniques of neurophysiological and optogenetic research, emphasizing independent use of high-tech equipment and critical analysis and interpretation of own research data.
Specifically, participants will perform
<ul style="list-style-type: none"> ■ Molecular cloning (restriction enzyme cloning and Gibson assembly) ■ Transient transfection of mammalian cells in culture ■ Histology ■ Calcium imaging via Two-Photon microscopy ■ Measure fundamental properties of neurons and networks, ■ Conduct antibody staining and fluorescence microscopy to assess opsin expression, ■ Visualize activity dynamics in neuronal cultures, ■ Analyses of the recorded neural data.
The results obtained will be presented in the style of a conference workshop among the participants
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students
<ul style="list-style-type: none"> ■ understand the basics behind molecular cloning, are aware of the various cloning techniques available to them and are able to perform restriction based cloning and Gibson assembly ■ are able to prepare and document immunocytochemical stains of brain slices ■ can name neuronal subtypes in the cortex, cortical layers, fiber tracts and their connectivity and explain their functions, respectively ■ can record and analyze electrical activity in individual neurons and networks with tools used in current research ■ are able to assess the electrophysiological properties of individual neurons, synaptic properties and network dynamics with the corresponding experimental paradigms and techniques

- can stimulate neurons and neural tissue for different paradigms
- are able to present in speech and writing the concepts, implementations and interpretation of electrophysiological experiments in scientific style using own data
- are able to critically assess electrophysiological experiments
- are able to connect neurobiological concepts and signal with methods for their quantitative analysis.
- can modify algorithms in a standard scripting language to analyze neural data

can use this acquired knowledge, insights and skills to read, understand and critically discuss scientific publications in the experimental neurosciences

Zu erbringende Prüfungsleistung

M.Sc. Neuroscience students (if PL has been chosen): The grade will be based on the protocol (3.000-3.500 words; 70%) and the presentation (approx. 30 min; 30% - final seminar).

Zu erbringende Studienleistung

- Preparation for the practical parts using the course script
- Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:

- Optogenetics: A Roadmap. Springer Protocols, Springer. Volume 133, ISBN 978-1-4939-7415-3
- Course script, primary literature and academic reviews as provided at the beginning of the course

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

The course will be taught in the form of

- Interactive presentations
- Individual work on imaging and histological setups
- individual work on molecular cloning and transient transfection
- group work
- lab visits to research laboratories
- tutoring during practical sessions and data analysis
- seminar presentations
- colloquia

The following media will be used:

- scripts for practical sessions
- electrophysiological research equipment
- lab equipment for histology
- PowerPoint presentations
- several software toolboxes for data analysis and visualization
- data from neurophysiological recordings



Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-32 CIBSS research lab: Synthetic Strategies to Control Biological Function	09LE03M-WM-32
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Gerald Radziwill	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	112,5 Stunden
Selbststudium	157,5 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	7,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: none ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolviert Biochemistry Lab Course
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-01, OM-02 and/or OM-06 ■ SP1-01, SP1-02 or SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand
Opto-chemical and optogenetic tools to control biological function	Vorlesung		2,0	2,0	60 Stunden
From designer genes and molecules to precise control of biological function	Übung	Pflicht	5,0	4,0	150 Stunden
Designing my own research project to control biological function	Seminar	Pflicht	2,0	1,0	60 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to:
<ul style="list-style-type: none"> ■ describe the principles of how molecular decisions are controlled in mammalian cells ■ design strategies based on chemical or biological components responding to various inputs (e.g. ligands, light) to control biological signaling events in order to steer biological function ■ manage different DNA transfer methods into mammalian cells ■ design and apply chemical biological and optogenetic tools to control biological signaling events ■ perform literature research to find comprehensive information in a specific field of biological research

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ translate the information gained from literature research into own research projects■ discuss the presented work with their fellows and lecturers■ develop a detailed research plan to implement a research strategy |
|--|

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Presentation in the seminar.■ Writing of experimental lab journal. |
|---|

Benotung

None

Literatur

A course script, original research as well as review articles will be distributed and could be complemented by the students' own interests.

Bemerkung / Empfehlung

In diesem Modul wird fötales Kälberserum verwendet. Das Serum wird üblicherweise in Südamerika gewonnen und dann über diverse Zwischenhändler in Europa verkauft. Soweit wir wissen, wird die Kuh getötet (und wahrscheinlich gegessen) und dann das Serum vom Fötus gewonnen.

Dabei handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie A: Für den Verzehr gezüchtete adulte tote Wirbeltiere oder Teile von für den Verzehr gezüchteten, adulten, toten Wirbeltieren.

Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit Teilen von Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material forschungsrelevante Zellkulturversuche durchgeführt werden können. Zellkulturversuche mit Serum-haltigem Medium sind in den Lebenswissenschaften omnipräsent und gelten als Standard in der Säugetierzellbiologie. Ohne diese Medien wäre ein großer Teil der lehr- und forschungsrelevanten Versuche mit Säugetierzellen nicht möglich und die Studierenden würden essenzielle berufsrelevante Techniken nicht erlernen können. Ist die Verwendung von Wirbeltieren erforderlich wird wann immer möglich auf für den Verzehr gezüchtete, bereits tote Tiere zurückgegriffen und somit eine Tötung speziell für die Lehre zu vermieden.

Verwendbarkeit des Moduls

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Translational Biology■ M.Sc. Biology: elective module B in the Major Genetics & Developmental Biology■ M.Sc. Biology: elective module A or B in other Majors based on individual agreement■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational) |
|--|



Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-32 CIBSS research lab: Synthetic Strategies to Control Biological Function	09LE03M-WM-32
Veranstaltung	
Opto-chemical and optogenetic tools to control biological function	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-32_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The lecture introduces the latest technologies from chemical biology and synthetic biology with a special focus on optogenetics to control the function of mammalian cells with unprecedented specificity and precision in time and space. This will include:
<ul style="list-style-type: none"> ■ Design and one-pot assembly of complex synthetic genes ■ Chemical designer tools to modulate biological events ■ Viral and non-viral transfer of genes into mammalian and human cells ■ Steering of gene expression by optical and chemical control of transcription factor activity ■ Understanding biological signaling cascades and how to control their function ■ Unravelling the spatiotemporal dynamics of biological signaling processes using optogenetics ■ Applications of chemical and synthetic biology in biomedicine and beyond
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to:
<ul style="list-style-type: none"> ■ describe the principles of how molecular decisions are controlled in mammalian cells ■ design strategies based on chemical or biological components responding to various inputs to control biological signaling events in order to steer biological function ■ describe suitable strategies for applications in biomedicine and beyond
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
Original research and review articles (will be distributed). See also www.optobase.org
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene

Lehrmethoden

Frontal lectures presented by lecturers from different fields, Power Point presentations, Printed handouts.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-32 CIBSS research lab: Synthetic Strategies to Control Biological Function	09LE03M-WM-32
Veranstaltung	
From designer genes and molecules to precise control of biological function	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-32_0002

ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 Stunden
Präsenzstudium	56 Stunden
Selbststudium	94 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
In this course, hands-on experience with latest technologies in chemical biology, synthetic biology and optogenetics will be gained to control the fate and function of mammalian cells. The students will learn to perform:
<ul style="list-style-type: none"> ■ Design and rapid assembly of multi-gene constructs ■ Viral gene transfer into mammalian cells ■ Design of small molecules and peptides to specifically modulate biological function ■ Optogenetic control of mammalian signaling and gene expression
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to:
<ul style="list-style-type: none"> ■ manage different DNA transfer methods into mammalian cells ■ design and apply chemical biological, synthetic biological and optogenetic tools to control biological signaling events ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Prior to each experimental session, the students have to make a colloquium (methodological aspects and organizational issues will be discussed). ■ The students will write a lab journal at the end of the practical part.
Literatur
A complete script of the experimental part will be distributed.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

The experimental part will be carried out in groups of 3 students.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-32 CIBSS research lab: Synthetic Strategies to Control Biological Function	09LE03M-WM-32
Veranstaltung	
Designing my own research project to control biological function	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-32_0003

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Each group of participants will be given a research task such as to control the activity of a specific kinase, transcription factor or phosphatase using a chemical biological, synthetic biological or optogenetic tool. Based on the current literature and discussions with the supervisors, the participants will develop their own ideas and strategies of how to solve this task. The students will prepare a research strategy that will be discussed in the seminar. Based on this research strategy, the students will perform a detailed research plan of how their aim could be achieved. The students may have the opportunity to implement their research plan in the following winter term e.g. in the form of a "Schwerpunktmodul II" or potentially a Master Thesis under the guidance of the participating supervisors.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to <ul style="list-style-type: none"> ■ perform literature research to find comprehensive information in a specific field of biological research ■ translate the information gained from literature research into own research projects ■ discuss the presented work with their fellows and lecturers. ■ develop a detailed research plan to implement a research strategy
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Develop and present a research strategy to solve a given biological question ■ Develop and present a detailed research plan to implement a research strategy
Literatur
Original and review scientific articles
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene

Lehrmethoden

- The students, in groups of 2-3, are presented with a list of current research questions.
- Each group should search the literature and develop a strategy of how to solve this question
- Based on the discussion of the research strategy, the groups will develop a detailed research plan.
- This Research plan can be implemented by the group e.g. in the frame of a “Schwerpunktmodul II” in the following winter term.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-34 High-throughput analysis of biomedical data	09LE03M-WM-34
Verantwortliche/r	
Dr. Anika Erxleben-Eggenhofer	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	105 hours
Selbststudium	165 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	7,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
■ M.Sc. Biology: none
■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolviert Biochemistry Lab Course

Zugehörige Veranstaltungen						
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand	
Analysis of biomedical data	Vorlesung		1,0	1,0	30 hours	
Bioinformatics algorithms and data analyses	Seminar	Pflicht	2,0	2,0	60 hours	
Galaxy Workshop on sequence data analysis	Übung	Pflicht	6,0	4,0	180 hours	

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The advancing digitization of life sciences lead to enormous amounts of data. The task of data scientists is to solve complex questions at the interface between data, IT and science and thereby exploit the potential of this data. The aim of this module is a basic understanding of the theoretical and practical bioinformatics data analysis in life sciences to prepare students of life sciences better for new working fields in academics and industry. Besides data analysis, FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, and Re-usable) data principles, research data management, and open science topics will be presented. Together with the biological background, basic bioinformatics data analysis concepts and analysis methods will be covered. The module consists of theoretical parts (lecture) and practical parts (exercises, seminar, hands-on course).
The students will be able to:
<ul style="list-style-type: none"> ■ describe different types of biological data and bioinformatics concepts ■ describe different bioinformatics methods and tools for data analysis ■ describe research data management (RDM)

<ul style="list-style-type: none">■ apply FAIR data principles■ conduct bioinformatics workflows to run various complex data analysis■ document and discuss results from scientific experiments■ document and discuss results from scientific publications, search scientific literature in databases and present current research topics about complex data analysis
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Preparation of a summary and presentation of a specific seminar topic■ Reports on the practical part■ Reports on the self-study part
Literatur
Accompanying material will be provided during the module <ul style="list-style-type: none">■ Specific publication, hands-on material and videos according to the topics■ Seminar: original publications are provided
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module B in all Majors■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-34 High-throughput analysis of biomedical data	09LE03M-WM-34
Veranstaltung	
Analysis of biomedical data	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-34_0001

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	15 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The lectures will provide a brief overview about the biological background of sequencing data, and an introduction of the bioinformatics analysis of such data. Besides the analysis, FAIR data principles are introduced as well as how to manage big research data.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Where does my data come from? ■ Research data management (RDM) ■ Sequencing technologies ■ Bioinformatics concepts of data analysis ■ examples, e.g. RNA-Seq, Metagenomics, Epigenetics data ■ Applications in the biomedical area
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students will be able to:
<ul style="list-style-type: none"> ■ describe biological processes associated with biological data ■ describe different sequencing technologies ■ describe the bioinformatics workflow of sequence data analysis ■ describe FAIR data principles ■ describe RDM ■ apply knowledge to practical exercises (pen & paper)
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
Literature will be provided during the course.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level

Lehrmethoden

- Lectures interspersed with interactive tools, short discussions and question-answer rounds
- Media: blackboard, scientific presentations, video clips, working sheets.
- Slides, videos and other material will be made available via the ILIAS system

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-34 High-throughput analysis of biomedical data	09LE03M-WM-34
Veranstaltung	
Bioinformatics algorithms and data analyses	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-34_0002
ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	20 hours
Selbststudium	40 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
The seminar will cover relevant bioinformatics studies in recent publications. Participants will select one of the provided bioinformatics publications about data analysis and present the content in a presentation with slides to the audience. In addition, the participants will write a 1 page summary about the paper and create quiz questions for their colleagues.	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The students will be able to:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ summarize scientific content with own words ■ prepare and present a well-structured scientific presentation in English ■ describe a relevant scientific method ■ present scientific data ■ discuss and interpret scientific results ■ search for additional information on a scientific topic in scientific databases in the internet or in libraries 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ preparation of a summary (1 page) and scientific presentation (duration: 20 minutes plus 15 minutes for quiz and discussion) 	
Literatur	
Will be provided during the seminar	
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	
see module level	

Lehrmethoden

Instructions for work from supervisors. Students write a individual summary and give individual talks. Material will be provided via ILIAS.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-34 High-throughput analysis of biomedical data	09LE03M-WM-34
Veranstaltung	
Galaxy Workshop on sequence data analysis	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-34_0003
ECTS-Punkte	6,0
Arbeitsaufwand	180 hours
Präsenzstudium	56 hours
Selbststudium	124 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	4,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
<p>After the theoretical introductions, here comes the highlight of this bioinformatics data analysis module. Participants get one full week introduction to data analysis in a hands-on Galaxy course. The data analysis platform Galaxy (https://usegalaxy.eu) is used to run bioinformatics tools and create tool workflows to automate data analysis. Tutorials from the GTN Network (https://training.galaxyproject.org) are used to practice data analysis from various types of biological data.</p> <p>In the second week of the practical course (week 4) is carried out as self-study time. Participants work together in teams on GTN tutorials and provided questions. A final meeting will summarize the module.</p>	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
<p>The students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ use Galaxy as data analysis platform ■ describe different bioinformatics data types ■ describe bioinformatics concepts of data analysis ■ work in teams and discuss results ■ describe FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, and Re-usable) data principle and open science 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Galaxy histories need to be submitted ■ For each Galaxy tutorial (approx. 9-11) a short report (0,5 pages) needs to be submitted 	
Literatur	
Will be provided during the practical course	

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

During the Galaxy hands-on course, computational biology work is carried out with Desktop Computer in a CIP Pool. Besides demonstrations, hands-on work will be the main part.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-35 Cell Biology of Diseases	09LE03M-WM-35
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Winfried Römer	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	118,5 hours
Selbststudium	151,5 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	7,9
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
■ M.Sc. Biology: none
■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolviert Biochemistry Lab Course

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand
Molecular mechanisms in health and disease	Vorlesung		3,0	3,0	90 hours
Biomedical research topics	Übung	Pflicht	5,0	4,2	150 hours
Therapeutic strategies to fight disease	Seminar	Pflicht	1,0	0,7	30 hours

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students acquire comprehensive knowledge and practical experience along various cellular processes in health and disease.
The students master to:
<ul style="list-style-type: none"> ■ illustrate the role of bacterial virulence factors in host cell infection ■ explain the principles of altered signaling pathways in cancer ■ define the major endocytic mechanisms and intracellular trafficking pathways ■ explain different approaches of cancer immunotherapy ■ illustrate the principles of cardiomyocyte physiology ■ explain genetic approaches to investigate cancer in model organism ■ explain the principles of fluorescence and compare the advantages and disadvantages of several fluorescence microscopy techniques ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively ■ verify posttranslational modifications by SDS-PAGE gel electrophoresis and Western Blot

<ul style="list-style-type: none">■ choose appropriate tools to stain cellular molecules and compartments■ define and select inhibitors against cellular molecules and processes■ plan and execute quantitative methods in image analysis <p>define principles of cell adhesion, cytoskeleton, cell cycle and proliferation</p>
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Preparation and presentation of a seminar including discussions
Literatur
No particular textbooks will be used. Lectures are mostly based on recent review articles.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Translational Biology■ M.Sc. Biology: elective module B in all Majors■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-35 Cell Biology of Diseases	09LE03M-WM-35
Veranstaltung	
Molecular mechanisms in health and disease	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-35_0001
ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 hours
Präsenzstudium	45 hours
Selbststudium	45 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
The lectures give a comprehensive overview of various cell biology topics in health and disease covering the following areas:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bacterial virulence factors and infection ■ Cellular signaling pathways ■ Cancer ■ Cellular compartments ■ Endocytosis and vesicular trafficking ■ Lysosomal storage diseases ■ Cardiomyocyte physiology ■ Fluorescence microscopy ■ Cell adhesion and cytoskeleton ■ Cell division and cell cycle 	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The students acquire comprehensive knowledge along cellular processes in health and disease.	
The students master to:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ define the major endocytic mechanisms and pathways ■ explain major signaling pathways ■ define the principles of cancer ■ illustrate the impact of bacterial virulence factors ■ explain the causes of lysosomal storage diseases ■ illustrate the physiology of cardiomyocytes ■ explain the principles of several fluorescence microscopy techniques ■ define principles of cell adhesion, cytoskeleton, cell cycle and proliferation ■ explain genetic approaches to investigate diseases in model organisms 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	

Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
No particular textbooks will be used. Lectures are mostly based on recent review articles.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
Lectures will be given by several motivated lecturers from different faculties. Mostly, Powerpoint-presentations will be used and hand-outs will be provided.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-35 Cell Biology of Diseases	09LE03M-WM-35
Veranstaltung	
Biomedical research topics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-35_0002
ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 hours
Präsenzstudium	63 hours
Selbststudium	87 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	4,2
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
Comprehensive practical experience will be gained in different cell biology, biophysical, biochemical and microscopy techniques:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Transfection of mammalian cells ■ Endocytosis experiment with different cargos ■ Chemical fixation ■ Permeabilization ■ Labeling with antibodies ■ Embedding ■ Imaging of fixed and living cells by using different microscopy techniques ■ SDS-PAGE gel electrophoresis ■ Western Blot ■ Isolation of cardiomyocytes ■ Calcium imaging ■ Organoids 	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The students acquire practical experience along various cellular processes in health and disease.	
In particular, the students master to:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ explain different sample preparation techniques ■ conduct immunofluorescence experiments ■ select appropriate tools to stain cellular molecules and compartments ■ acquire images with different microscopes and in real-time ■ identify cellular compartments ■ perform SDS-PAGE gel electrophoresis and Western Blot ■ prepare organoids ■ perform Calcium imaging ■ illustrate the mechanical properties of cardiomyocytes ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively. 	

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
Literatur
No particular textbooks will be used. Links to excellent review articles on microscopy techniques will be provided.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
The students will be divided into small groups, mostly tandems, which perform the experiment, acquisition and analysis together. The research topics and the work plans will be introduced by PowerPoint presentations, scripts and on the whiteboard.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-35 Cell Biology of Diseases	09LE03M-WM-35
Veranstaltung	
Therapeutic strategies to fight disease	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-35_0003

ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	30 hours
Präsenzstudium	10,5 hours
Selbststudium	19,5 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	0,7
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The students choose and present recently published research articles that highlight therapeutic strategies to fight diseases based on various cellular processes and their alterations in disease.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The presentations done by students will provide complementary information to the lectures and exercises on various biological processes and state-of-the-art microscopy techniques. The students master to:
<ul style="list-style-type: none"> ■ identify high quality publications ■ summarize the most important findings ■ analyze critically the content and applied techniques ■ give a structured presentation ■ lead a discussion
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation and presentation of a seminar
Literatur
No particular textbooks will be used. Students will select recently published research articles for their presentations.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
The students present their selected research topics on the basis of a PowerPoint presentation followed by a discussion.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-36 Experimental Immunology	09LE03M-WM-36
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Björn Lillemeier	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	128 hours
Selbststudium	142 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	7,5
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-03 ■ SP1-03

Zugehörige Veranstaltungen						
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand	
Theoretical aspects of experimental immunology	Vorlesung		2,0	2,0	60 hours	
Advanced immunological methods	Übung	Pflicht	5,5	4,5	165 hours	
Recent developments in immunology	Seminar	Pflicht	1,5	1,0	45 hours	

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students acquire solid understanding of the taught areas of experimental immunology.
The students can:
research, evaluate and present an experimental procedure/method in the field of immunology.
give a scientific presentation about an experimental procedure in immunological research.
conduct immunological techniques required for the lab rotation ("Übung") in their chosen research group.
plan and conduct experiments in laboratory setting and improve their own experimental and organizational skills
document, present and critically discuss their experimental results
present their own laboratory project and data from lab rotation ("Übung")

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Preparation of the seminar presentation - 30 min oral presentation of the provided topic - 10 min oral presentation of the results of the lab rotation ("Übung")■ Documentation of the individual lab rotation ("Übung") according to host lab requirements■ Self-organized 75 hours lab rotation ("Übung"), either within (part time, 3 weeks) or outside (full time, 2 weeks) the WM time window
Literatur
Students have to research original publications and reviews as well as reliable internet sources, based on the topic provided prior to the start of the module.
Bemerkung / Empfehlung
<p>Abhängig davon, in welchem Labor die Studierenden ihren individuellen Praktikumsteil absolvieren, kann es sein, dass die Studierenden mit toten Mäusen arbeiten.</p> <p>Dabei handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C4: Adulte Wirbeltiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden und für die Lehre mitgenutzt werden (typischerweise bei Mitarbeit von Studierenden an aktuell laufenden Forschungsprojekten).</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit adulten Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Entnahme von Organen, Studium des Aufbaus) erworben werden können. In diesen Fällen ist es aufgrund der notwenigen Tierart nicht möglich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoirs von Menschen ist. Damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen, werden in diesen Fällen Tiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden, auch für die Lehre mitverwendet.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Major Immunbiology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls	
WM-36 Experimental Immunology	09LE03M-WM-36	
Veranstaltung		
Theoretical aspects of experimental immunology		
Veranstaltungsart	Nummer	
Vorlesung	09LE03V-WM-36_0001	
ECTS-Punkte	2,0	
Arbeitsaufwand	60 hours	
Präsenzstudium	30 hours	
Selbststudium	30 hours	
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0	
Mögliche Fachsemester	2	
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)		
Lehrsprache	englisch	
Inhalte		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Immunotherapy and chimeric antigen receptors against cancer ■ Tumor microenvironment ■ Systems immunology ■ Optogenetic in immunology ■ Imaging immune responses ■ Classical and alternative Checkpoint therapies ■ Mouse models in immunology ■ T cell exhaustion ■ Impact of ageing and stress responses on inflammation (i.e. skin dermatitis) ■ Deciphering ontogeny and expansion dynamics in the myeloid system ■ Single-cell technologies in immunology ■ Molecular mechanism of neutrophil activation and function ■ Immune senescence and cell migration. 		
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung		
<p>The students can</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain the principles of the topics listed above ("Inhalte"). ■ explain the role of the above topics within the immune system and describe their fundamental workings and purposes. ■ describe the principles of discussed experimental procedures, and their application in immunological research. 		
Zu erbringende Prüfungsleistung		
none		
Zu erbringende Studienleistung		
none		

Literatur
Students have to research original publications and reviews as well as reliable internet sources, based on the topic provided prior to the start of the module.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Lecture using power point slides (and videos)■ Collective discussion of the topics■ All required information will be placed on ILIAS

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls	
WM-36 Experimental Immunology	09LE03M-WM-36	
Veranstaltung		
Advanced immunological methods		
Veranstaltungsart	Nummer	
Übung	09LE03Ü-WM-36_0002	
ECTS-Punkte	5,5	
Arbeitsaufwand	165 hours	
Präsenzstudium	77 hours	
Selbststudium	88 hours	
Semesterwochenstunden (SWS)	4,5	
Mögliche Fachsemester	2	
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht	
Lehrsprache	englisch	
Inhalte		
Students will work in research laboratories under supervision of PhD students and/or postdocs, contributing to ongoing projects in the lab.		
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung		
The students are able to:		
<ul style="list-style-type: none"> ■ perform at least two immunological techniques on their own, based on the research of the host lab. ■ analyze, document and discuss their experimental results and their scientific impact/context; if necessary be able to troubleshoot and optimize experimental procedures ■ plan and conduct experiments in laboratory setting and improve their own experimental and organizational skills 		
Zu erbringende Prüfungsleistung		
none		
Zu erbringende Studienleistung		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Self-organized practical course of 75h, either in the afternoons during the WM (3 weeks, 5h each day), or 2 weeks full time at any time before the end of the summer semester. ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Provide documentation of experimental procedure and data (for example, lab notebook, database) to the host lab according to their requirement. ■ Present the project (aims, approach, results, discussion) during 10 min talk in a mini-symposium at the end of the summer semester to the module participants. 		
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung		
see module level		

Lehrmethoden

"Learning by doing": the students will work under supervision on a small scientific research project to:

- learn state-of-the-art methods used in immunology
- train to communicate scientifically with peers and supervisors
- learn to develop scientific hypotheses and test them experimentally



Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-36 Experimental Immunology	09LE03M-WM-36
Veranstaltung	
Recent developments in immunology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-36_0003
ECTS-Punkte	1,5
Arbeitsaufwand	45 hours
Präsenzstudium	20 hours
Selbststudium	25 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
Students will prepare a scientific presentation about a method used in immunological research. How to obtain information about the method and how to prepare the presentation will be discussed at the beginning of the course (2 hours).	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The student can:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ explain and present the principles behind specific methods, how they are applied in immunological research and what kind of data they generate. ■ give a good scientific presentation 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation of the seminar presentation ■ Oral presentation of an immunological method, and its role and application in immunological research 	
Literatur	
Students have to research original publications and reviews as well as reliable internet sources, based on the topic provided prior to the start of the module.	
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	
see module level	
Lehrmethoden	
How to obtain information about the method and how to prepare the presentation will be discussed at the beginning of the course.	

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-37 Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways	09LE03M-WM-37
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Pitter Huesgen	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	104 hours
Selbststudium	166 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	7,3
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-01 and/or OM-04 ■ SP1-01 or SP1-04

Zugehörige Veranstaltungen						
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand	
Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways	Vorlesung		2,0	2,0	60 hours	
Optogenetics & Phosphoproteomics	Übung	Pflicht	3,5	3,0	105 hours	
Latest Trends & Technologies in Signaling, Optogenetics and Functional Proteomics	Seminar	Pflicht	3,5	2,3	105 hours	

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to:
<ul style="list-style-type: none"> ■ explain fundamental features of signaling in health and disease. ■ apply optogenetic tools to control biological signaling events. ■ describe proteomic-based approaches used to analyze signaling events. ■ design and perform experiments to analyze signaling pathways in mammalian cells. ■ identify phosphopeptides in a data set generated by mass spectrometry. ■ document, analyze and present their experimental data. ■ elaborate a scientific topic based on literature search.

■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Independent rehearsal of the lecture contents■ Active participation in exercises and seminar (presence at all days)■ Record experimental conditions and results in a lab journal■ Presentation of the results■ Literature search and presentation of a seminar
Literatur
<ul style="list-style-type: none">■ Alberts, Heald, Johnson, Morgan, Raff, Roberts, Walter (2022): „Molecular Biology of THE CELL”, 7. Auflage, Wiley-VCH, Berlin; Chapter 15: Cell Signaling■ Kurreck J, Lottspeich F, Engels JW (Hrsg.) Bioanalytik, Kapitel ‚Spaltung von Proteinen‘, ‚Massenspektrometrie‘, 4. Aufl. 2022. Spektrum Akademischer Verlag.■ Selected review articles (will be distributed)■ Script (will be distributed)
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology, elective module A in the Majors Translational Biology and Biochemistry & Microbiology■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-37 Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways	09LE03M-WM-37
Veranstaltung	
Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-37_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	24 hours
Selbststudium	36 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
The lecture will provide a comprehensive overview of signaling pathways in health and disease, application of optogenetic tool, functional proteomics strategies combined with bioinformatics approaches:
<ul style="list-style-type: none"> ■ Protein kinases and phosphatases in signaling networks ■ Signaling in health and disease ■ Optogenetic switches ■ Control of function by optogenetic tools ■ Advanced technologies to study posttranslational protein modifications ■ Phosphoproteomics ■ Quantitative proteomics (SILAC) ■ High resolution mass spectrometry ■ Bioinformatics tools

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to:
<ul style="list-style-type: none"> ■ describe mechanistic and functional aspects of protein kinases and phosphatases ■ emphasize differences in signaling in health and disease ■ define the mechanism of action of optogenetic tools ■ explain state of the art technologies used to study posttranslational modifications ■ explain the principles of high resolution mass spectrometry ■ apply bioinformatics tools

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none

For independent rehearsal of the lecture contents the following literature is recommended:

- Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter (2011): „Molekularbiologie der Zelle“, 5. Auflage,
- Alberts, Heald, Johnson, Morgan, Raff, Roberts, Walter (2022): Molecular Biology of THE CELL“, 7. Auflage, Wiley-VCH, Berlin; Chapter 15: Cell Signaling
- Kurreck J, Lottspeich F, Engels JW (Hrsg.) Bioanalytik, Kapitel ‚Spaltung von Proteinen‘, Massenspektrometrie‘, 4. Aufl. 2022. Spektrum Akademischer Verlag.
- Selected review articles (will be distributed)

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung

see module level

Lehrmethoden

- Lectures by different lecturers
- PowerPoint presentation
- Handouts



Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-37 Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways	09LE03M-WM-37
Veranstaltung	
Optogenetics & Phosphoproteomics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-37_0002

ECTS-Punkte	3,5
Arbeitsaufwand	105 hours
Präsenzstudium	50 hours
Selbststudium	55 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
Students will gain broad practical knowledge in cell culture technology, optogenetic tools and functional proteomics methods to analyse signaling mechanisms.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Handling and cultivation of mammalian cells ■ Transfection of mammalian cells ■ Expression and analysis of optogenetic tools ■ Purification and detection of phosphoproteins ■ MS-based analysis of phosphoproteins ■ Protein-protein interactions: affinity chromatography-MS ■ Bioinformatics approaches & data analysis
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to:
<ul style="list-style-type: none"> ■ handle and cultivate mammalian cells ■ use DNA transfer methods ■ apply optogenetic tool ■ purify and detect proteins ectopically expressed in mammalian cells ■ analyze the enzyme activity of protein kinases ■ identify phosphorylated peptides by LC-MS/MS ■ interpret their results by bioinformatics tools ■ document experimental data in a lab journal ■ analyze the data and present the data in a short presentation ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Record experimental conditions and results in a lab journal■ Presentation of the results
Literatur
<ul style="list-style-type: none">■ Alberts, Heald, Johnson, Morgan, Raff, Roberts, Walter (2022): „Molecular Biology of THE CELL”, 7. Auflage, Wiley-VCH, Berlin; Chapter 15: Cell Signaling■ Kurreck J, Lottspeich F, Engels JW (Hrsg.) Bioanalytik, Kapitel ‚Spaltung von Proteinen‘, Massenspektrometrie‘, 4. Aufl. 2022. Spektrum Akademischer Verlag.■ Selected review articles (will be distributed)■ Script (will be distributed)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
see module level
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Experiments performed in groups of two to three students■ Supervision by experienced and engaged scientists■ Documentation of experimental conditions and results in a lab journal■ Each group will present their results on the last day by a PowerPoint presentation

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-37 Optogenetic and functional proteomic studies on eukaryotic signaling pathways	09LE03M-WM-37
Veranstaltung	
Latest Trends & Technologies in Signaling, Optogenetics and Functional Proteomics	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-37_0003

ECTS-Punkte	3,5
Arbeitsaufwand	105 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	75 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,3
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch

Inhalte
Discussion of latest trends & technologies in signaling, optogenetic applications and functional proteomics.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Signaling in health and disease ■ Control of function by optogenetic tools ■ Targeting signaling pathway for therapeutic intervention ■ MS-based approaches to analyze posttranslational modifications ■ Proteomics and disease
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to:
<ul style="list-style-type: none"> ■ search for relevant literature to a given topic ■ conceive central messages of scientific publications ■ present and discuss a specific scientific topic
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to <u>§ 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science</u> ■ Literature search and presentation of a seminar
Literatur
selected by the students
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level

Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung

see module level

Lehrmethoden

- Each group of three to four students will select and work on one of the topics
- Literature search
- Presentation in a seminar
- Supervision by a lecturer

↑

Name des Kontos	Nummer des Kontos
Wahlmodule (WM) - 2. Zeitfenster - PO 2013	09LE03KT-WM-2
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Mögliche Fachsemester	2

Kommentar		
Die Studierenden müssen zwei Wahlmodule belegen: ein Wahlmodul A und ein Wahlmodul B. Das Wahlmodul A muss aus dem gewählten Schwerpunkt sein, das Wahlmodul B kann aus dem gewählten Schwerpunkt, kann aber auch aus einem anderen Schwerpunkt stammen. Darüber hinaus können nach Absprache mit dem Studienbüro individuell vereinbarte unvergütete Laborpraktika im Umfang von mindestens 4 Wochen Vollzeit in Forschungslabors der Fakultät für Biologie, anderen biologischen Forschungseinrichtungen (z.B. MPI, Uniklinik), Industriepraktika mit biologischem Inhalt oder Praktika und Lehrveranstaltungen aus Auslandsaufenthalten als Wahlmodul B anerkannt werden. Die Wahlmodule, die von der Fakultät für Biologie angeboten werden, finden entweder im 1. Zeitraum oder im 2. Zeitraum statt.		
Die Wahlmodule im 2. Zeitraum finden immer in der fünften bis achten Woche nach der Pfingstpause statt:		
Modul	Modulverantwortliche:r	WM-A in *:
Bioinformatics (WM-01)	Straw, Andrew, Prof. Dr.	AB GE NS PW
Clinical Immunology (WM-04)	Schamel, Wolfgang, Prof. Dr.	IB
Cognitive Neurosciences (WM-05)	Heinrich, Sven, PD Dr.	NW
Molecular Biology of Prokaryotes (WM-11)	Wilde, Annegret, Prof. Dr.	BM GE PW
Molecular Mechanisms of Animal Development (WM-12)	Neubüser, Annette, Prof. Dr.	GE
Exkursionswochen Geobotanik (WM-14)	Ludemann, Thomas, PD Dr.	ÖE
Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen (WM-15)	Decker, Eva, PD Dr.	AB GE PW
Virology (WM-23)	Schwemmle, Martin, Prof. Dr.	IB
Zelldynamiken in komplexen Geweben (WM-25)	Ott, Thomas, Prof. Dr.	AB GE PW
Protein Chemical Biology (WM-29)	Banks-Köhn, Maja, Prof. Dr.	AB IB BM
Current topics in microbiology (WM-33)	Selim, Khaled, Jun.-Prof. Dr.	GE BM PW

* Legende

AB = Angewandte Biowissenschaften

GE = Genetik & Entwicklungsbiologie

IB = Immunbiologie

BM = Biochemie & Mikrobiologie

NW = Neurowissenschaften

PW = Pflanzenwissenschaften

ÖW = Ökologie & Evolutionsbiologie



Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-01 Bioinformatics	09LE03M-WM-01
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Andrew Straw	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	120 Stunden
Selbststudium	150 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	8,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none

Zugehörige Veranstaltungen						
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand	
Computational Molecular and Cellular Analysis	Vorlesung		3,0	3,0	90 Stunden	
Applied Bioinformatics and Computer Based Cell Analysis	Übung	Pflicht	6,0	5,0	180 Stunden	

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students:
<ul style="list-style-type: none"> ■ are able to explain the mode of operation of basic algorithms in bioinformatics, such as Blast and Smith-Waterman. ■ are able to perform and analyze pairwise and multiple sequence alignments using common programs. ■ can perform database searches and interpret them statistically ■ have the ability to derive phylogenies using various methods and to interpret such data ■ can evaluate gene expression data and interpret the results ■ can extract geometrical models for subcellular structures from microscopy data and can visualize the models using computer graphics ■ can learn the variance of subcellular structures from microscopy images and learn models of different phenotypes ■ can automatically quantify the difference between protein patterns ■ can plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Completion of online tests for self-evaluation
Benotung
none
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Mount: Bioinformatics■ Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning■ Pawley: Handbook of Biological Confocal Microscopy■ Handouts and original papers will be distributed by the course instructor
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: Elective Module A in the Majors Translational Biology, Genetics & Developmental Biology, Neuroscience and Plant sciences■ M.Sc. Biology: Elective Module B in all Majors

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-01 Bioinformatics	09LE03M-WM-01
Veranstaltung	
Computational Molecular and Cellular Analysis	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-01_0001

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The lecture is intended to provide the theoretical knowledge about basic algorithms and methods in bioinformatics. Among them are: <ul style="list-style-type: none">■ DNA sequencing and primary data analysis■ Pairwise and multiple sequence alignment■ Database searching and its statistics■ Phylogeny■ Expression analysis■ Formation and representation of cellular images in the computer■ 2D/3D representation of subcellular structures■ Quantification and differentiation of protein patterns with the computer■ Machine-learning algorithms for biological applications
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students: <ul style="list-style-type: none">■ are able to understand and explain basic algorithms and methods in bioinformatics■ can assess difficulties/short-comings of individual approaches■ obtain the theoretical background knowledge to understand the methods used in the practical course and the results of these methods.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none">■ Mount: Bioinformatics■ Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning■ Pawley: Handbook of Biological Confocal Microscopy

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Lecture with PowerPoint-Presentations.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-01 Bioinformatics	09LE03M-WM-01
Veranstaltung	
Applied Bioinformatics and Computer Based Cell Analysis	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-01_0002
ECTS-Punkte	6,0
Arbeitsaufwand	180 Stunden
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
The practical course mediates practical abilities for the following topics:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Use of R, Matlab and the bioinformatics analysis platform Galaxy ■ DNA sequencing and primary data analysis ■ Pairwise and multiple sequence alignment ■ Database searching and its statistics ■ Phylogeny ■ Expression analysis ■ Feature extraction from cellular images ■ Differentiation of protein patterns using machine-learning algorithms ■ Generate realistic cell geometries using CellOrganizer 	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The students:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ are able to use basic algorithms and methods in bioinformatics and interpret their results. ■ can assess problems/difficulties of individual methods. ■ obtain basic abilities in handling and analysing biological data. ■ can plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively. ■ obtain a first impression of the power and versatility of beginner-friendly scripting languages (R, Matlab) and analysis frameworks (Galaxy). 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Completion of online tests for self-evaluation 	

Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:
■ Mount, Bioinformatics
■ Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning
■ Pawley, Handbook of Biological Confocal Microscopy
■ Handouts and original papers will be distributed by the course instructor
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
The students will individually apply the methods and concepts introduced in the lecture to analyze real-world datasets. Each student will work on a PC and the lecturer will demonstrate the course of action using a projector. The results will be discussed among the students and the lecturer. With the help of the lecturer, potential problems will be solved individually or within the group.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-04 Clinical Immunology	09LE03M-WM-04
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Wolfgang Schamel	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	112,5 Stunden
Selbststudium	157,5 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	7,5
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-03 and SP1-03

Zugehörige Veranstaltungen						
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand	
Clinical Immunology	Vorlesung		2,0	2,0	60 Stunden	
Clinical Immunology	Übung	Pflicht	5,5	4,5	165 Stunden	
Clinical Immunology	Seminar	Pflicht	1,5	1,0	45 Stunden	

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students:
<ul style="list-style-type: none"> ■ acquire a solid understanding of clinical immunology and immunopathology ■ are able to conduct two immunological techniques on their own ■ are able to document and critically discuss their experimental results considering the scientific context ■ can critically evaluate scientific content of a recent original scientific publication in the field of basic immunological research. ■ can give a didactically very good presentation. ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Preparation of the seminar presentation■ Oral presentation of the original scientific publication■ Written lab report and labbook of the individual practical course■ Self-organized 3 weeks practical course that might fall outside the WM time window
Benotung
None
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Essentials of Clinical Immunology, Chapel, Haeney, Misbah, Snowden chapters 1 – 7 and 19■ Original publications will be distributed before the start of the module.
Bemerkung / Empfehlung
<p>Abhängig davon, in welchem Labor die Studierenden ihren individuellen Praktikumsteil absolvieren, kann es sein, dass die Studierenden mit toten Mäusen arbeiten.</p> <p>Dabei handelt es sich um eine Wirbeltierverwendung der Kategorie C4: Adulte Wirbeltiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden und für die Lehre mitgenutzt werden (typischerweise bei Mitarbeit von Studierenden an aktuell laufenden Forschungsprojekten).</p> <p>Begründung für diese Verwendung: In diesem Modul ist die Arbeit mit adulten Wirbeltieren erforderlich, da nur mit diesem authentischen Material die für Biolog:innen relevanten praktischen Fertigkeiten (Präparation, Entnahme von Organen, Studium des Aufbaus) erworben werden können. In diesen Fällen ist es aufgrund der notwenigen Tierart nicht möglich, auf für den Verzehr gezüchtete Tiere zurückzugreifen, da diese Tiere in der Regel nicht Bestandteil des Nahrungsrepertoirs von Menschen ist. Damit für die Lehre nicht zusätzliche Tiere produziert werden müssen, werden in diesen Fällen Tiere, die für die Forschung gezüchtet und getötet werden, auch für die Lehre mitverwendet.</p>
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Major Immunbiology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-04 Clinical Immunology	09LE03M-WM-04
Veranstaltung	
Clinical Immunology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-04_0001
ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Basic principles in clinical immunology ■ Primary immunodeficiencies affecting humoral immune responses ■ Autoimmune diseases and their manifestations including rheumatoid arthritis and systemic lupus erythematoses ■ Allergic disorders ■ Asthma ■ Genetic defects leading to primary immunodeficiency and autoimmunity ■ Epigenetic changes in clinical immunology ■ Epidemiology of autoimmunity and primary immunodeficiency ■ T cell defects resulting in primary immunodeficiency ■ Severe combined immunodeficiencies ■ Defects of the innate immune system 	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ explain the common features of primary immunodeficiencies ■ provide examples for severe combined immunodeficiencies, primary immunodeficiencies affecting humoral immune responses, and T cell function ■ describe the current knowledge the development of autoimmune diseases like rheumatoid arthritis and systemic lupus erythematoses ■ explain the development of asthma ■ describe basic mechanisms causing asthma ■ describe the main aspects of immunodeficiencies affecting the innate immune system ■ provide examples of genetic defects leading to primary immunodeficiencies and autoimmunity ■ explain how epigenetic changes affect immune responses ■ describe the epidemiology of primary immunodeficiencies and autoimmune diseases 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	

Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: ■ Essentials of Clinical Immunology, Chapel, Haeney, Misbah, Snowden chapters 1 – 7 and 19.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
■ Lecture using power point slides (and videos) ■ Collective discussion of the topics ■ Script is placed on ILIAS

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-04 Clinical Immunology	09LE03M-WM-04
Veranstaltung	
Clinical Immunology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-04_0002

ECTS-Punkte	5,5
Arbeitsaufwand	165 Stunden
Präsenzstudium	67,5 Stunden
Selbststudium	97,5 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	4,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Students will work with postdocs or PhD students of the research groups of the PIs that work in Immunology on research projects that these individuals are currently pursuing.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to: <ul style="list-style-type: none"> ■ conduct two immunological techniques on their own ■ document and critically discuss their experimental results considering the scientific context ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Written lab report and lab book of the individual practical course ■ Self-organized 3 weeks practical course that might fall outside the WM time window
Literatur
None
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
“Learning by doing”: the students will work under supervision on a small scientific research project to: <ul style="list-style-type: none"> ■ learn state-of-the-art methods used in immunology ■ train to communicate scientifically with peers and supervisors ■ learn to develop scientific hypotheses and test them experimentally

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-04 Clinical Immunology	09LE03M-WM-04
Veranstaltung	
Clinical Immunology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-04_0003
ECTS-Punkte	1,5
Arbeitsaufwand	45 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
Students will study a scientific paper of central importance to basic research in immunology in relation to the lecture.	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The student can: <ul style="list-style-type: none"> ■ critically evaluate scientific content of a recent original scientific publication in the field of basic immunological research. ■ give a didactically very good presentation. 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation of the seminar presentation ■ Oral presentation of the original scientific publication 	
Literatur	
Original publications will be distributed before the start of the module.	
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	
s. Modulebene	
Lehrmethoden	
Discussions with the seminar supervisor.	

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-05 Cognitive Neurosciences	09LE03M-WM-05
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Sven Heinrich	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	96 Stunden
Selbststudium	174 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	7,8
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-05

Zugehörige Veranstaltungen						
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand	
Major Concepts in Cognitive Neurosciences	Vorlesung		3,0	4,3	90 Stunden	
Methods in Cognitive Neurosciences	Übung	Pflicht	2,0	0,5	60 Stunden	
Selected Topics in Cognitive Neurosciences	Seminar	Pflicht	4,0	3,0	120 Stunden	

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students can:
<ul style="list-style-type: none"> ■ relate brain regions and brain functions to specific types of covert as compared to overt behavior. ■ name basic techniques for visualizing brain activity in space and time related to feeling and thinking. ■ explain how sensory function and motor practice changes brain function and brain structure. ■ give examples of the sophistication of animal cognition. ■ pinpoint pitfalls and limitations of explaining the mind in terms of the brain. ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Preparation and presentation of 2 seminar topics
Benotung
None
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none">■ Jamie Ward: The student's guide to cognitive neuroscience. 2nd ed., Psychol. Press 2010.■ Larry Swanson: Brain architecture. Understanding the basic plan. 2nd ed., Oxford Univ. Press 2012.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Major Neuroscience■ M.Sc. Biology: elective module B in all Majors

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-05 Cognitive Neurosciences	09LE03M-WM-05
Veranstaltung	
Major Concepts in Cognitive Neurosciences	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-05_0001

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	4,3
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Topics of the lectures given by various teachers are intentions, methods, and results of diverse fields of research that together contribute to our understanding of the relationship between cognition and the structure and physiology of brains.
Topics contain:
<ul style="list-style-type: none"> ■ Brain evolution ■ Cognitive Psychology ■ Neuroplasticity ■ Perception ■ Brain-machine interfaces ■ Imaging methods ■ Animal cognition ■ Clinical neuroscience ■ Neurophilosophy
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Students can name major stages of human brain evolution. ■ They can explain and differentiate several levels of neuroplasticity. ■ They can name major benefits and limits of computational concepts for understanding cognitive functions. ■ They identify similarities and differences between human and animal cognition. ■ They can give examples of logical complications faced by the cognitive neurosciences.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:

- Tim Shallice, Richard P. Cooper: *The organization of mind*. Oxford Univ. Press 2011
- Kenneth M. Heilman, Edward Valenstein (Eds.): *Clinical neuropsychology*. 4th ed., Oxford Univ. Press 2003.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Lectures will be given as Power-Point presentation, including multimedia elements, backed by slide handouts. Intermittent discussions will be encouraged and coached.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-05 Cognitive Neurosciences	09LE03M-WM-05
Veranstaltung	
Methods in Cognitive Neurosciences	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-05_0002

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	8 Stunden
Selbststudium	52 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	0,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ demonstration of key methods in the cognitive neurosciences ■ participation in experiments as subjects.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ identify major components and regions of human brain anatomy. ■ explain EEG recordings, name the necessary equipment for it, and assess its fields of application. ■ explain the principles of an MRI measurement and identify reasonable fields of application. ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.
Zu erbringende Prüfungsleistung
M.Sc. Neuroscience students (if PL has been chosen): Two written lab reports (2 x 25% of the final grade)
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ writing a lab report each about the experimental procedures done or seen.
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Lennart Heimer: The human brain and spinal cord. 2nd ed., Springer Verlag, New York 1994.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Students will be given hands-on experience of key-methods used in the cognitive neurosciences.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-05 Cognitive Neurosciences	09LE03M-WM-05
Veranstaltung	
Selected Topics in Cognitive Neurosciences	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-05_0003
ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 Stunden
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	3,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Two seminar blocks will be held for students to learn and discuss original papers about the cognitive neurosciences in general and about brain and language specifically. ■ The students will learn how to read and evaluate original research reports. ■ They will understand how to structure and present complex issues of current research. ■ They will participate in scientific discussions and learn how to deal with controversies 	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
Students present and discuss specific scientific terms and concepts, observing the fundamental distinction between data and their interpretation.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
M.Sc. Neuroscience students (if PL has been chosen): Two oral seminar presentations (2 x 25% of the final grade)	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Two seminar presentations of data and concepts contained in original literature 	
Literatur	
To be distribute during the preparatory session.	
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	
s. Modulebene	
Lehrmethoden	
Seminars will be given by each student as media-supported Power-Point presentations.	

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-11 Molecular Biology of Prokaryotes	09LE03M-WM-11
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Annegret Wilde	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 hours
Präsenzstudium	105 hours
Selbststudium	165 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	11,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: none ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolviert Biochemistry Lab Course
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-02, OM-04 or OM-06 ■ SP1-02, SP1-04 or SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand
Modern concepts in prokaryotic molecular biology	Vorlesung		2,0	2,0	60 hours
From signal to structure and function	Übung	Pflicht	5,0	8,0	150 hours
Molecular and biochemical methods	Seminar	Pflicht	2,0	1,0	60 hours

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students:
<ul style="list-style-type: none"> ■ know and apply methods, used to study molecular processes of signal transduction in bacteria. ■ are able to understand current publications in the field of molecular biology of prokaryotes and to reflect in a scientifically correct way questions and results of research as well as the methods used. ■ with the help of the methods and experimental approaches they have learned they acquire the ability to critically evaluate their own results and draw conclusions. ■ can describe the different levels of gene regulation mechanisms in bacteria and archaea and explain them with examples. ■ plan and perform tasks together with others, respond to others, and contribute own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ preparation of a seminar presentation■ verbal presentation of a seminar topic■ protocol writing about the performed experiments
Literatur
<p>The following literature is recommended for preparation and follow-up of the content of the course:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Watson, "Molekularbiologie"■ B. Lewin "Genes X"■ Current scientific publications are provided.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: Elective module A with emphasis in Biochemistry & Microbiology, Genetics & developmental biology, plant sciences■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-11 Molecular Biology of Prokaryotes	09LE03M-WM-11
Veranstaltung	
Modern concepts in prokaryotic molecular biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-11_0001
ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	30 hours
Selbststudium	30 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
The units lectured cover the theoretical basis for the experimental investigations to be performed in the exercises:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Recombinant DNA techniques ■ Regulation of gene expression in bacteria und archaea ■ From gene to gene product: levels of regulation ■ Adaption to environmental changes ■ Photoperception via photoreceptors ■ Assembling and purification of membrane-bound multiprotein complexes ■ Motility in archaea 	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The students are able to:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ explain the basic principles underlying bacterial and archaeal gene regulation and discuss them by example ■ explain different adaptive mechanisms by which bacteria and archaea maintain cellular homeostasis under changing environmental conditions ■ describe complex cell physiological adaptations as realizations of sophisticated regulatory mechanisms ■ discuss principles of feedback mechanisms between external stimuli, metabolism and gene regulation using case studies. ■ assess the specific metabolic performance and adaptive capabilities of photosynthetic organisms and compare them with other organisms. ■ distinguish different surface structures of archaea and bacteria 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
none	

Literatur
The following literature is recommended for preparation and follow-up of the content of the course:
■ Watson, "Molekularbiologie"
■ B. Lewin "Genes X"
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
■ Lecture alternating with discussions and question rounds as well as short tests
■ Media: Blackboard, PowerPoint presentations, worksheets, TED-System

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-11 Molecular Biology of Prokaryotes	09LE03M-WM-11
Veranstaltung	
From signal to structure and function	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-11_0002
ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 hours
Präsenzstudium	120 hours
Selbststudium	30 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	8,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
<p>In these exercises, current scientific questions are addressed with the help of modern molecular, genetic, and biochemical experiments. The response of a bacterium to external stimuli via a selected bacterial signalling system is studied:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quantification of the expression of genes under the control of a signalling system ■ Physiological and biochemical studies on the adaptability of organisms to changing environmental conditions. ■ Quantification of adaptation reactions at the level of proteins and pigments. ■ Isolation and investigation of membrane-bound multiprotein complexes (antenna complexes and photosystems) 	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ know the methods with which molecular processes of signal transduction in prokaryotes can be studied, especially with regard to: <ul style="list-style-type: none"> ■ functional analysis of mutants ■ signal transduction chains ■ signal processing ■ acquire the ability to critically evaluate their own results and draw conclusions with the help of the methods and experimental approaches they have learned. ■ plan and perform tasks together with others, respond to others, and contribute own skills constructively. 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Protocol 	

Literatur
Script
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
see module level
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Working individually and as a team■ Media: detailed script, blackboard, presentations

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-11 Molecular Biology of Prokaryotes	09LE03M-WM-11
Veranstaltung	
Molecular and biochemical methods	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-11_0003
ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	45 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
In this seminar, publications in the field of molecular biology and biochemistry are presented. The focus is on the presentation and explanation of the methods used.	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The students are able to understand current publications in the field of molecular biology of prokaryotic signal transduction and to reproduce questions and results of investigations.	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Preparation of a seminar talk ■ Verbal presentation of a seminar topic ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science 	
Literatur	
Current English literature will be provided.	
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	
see module level	
Lehrmethoden	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Individual work, discussion ■ PowerPoint-Presentation. 	

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-12 Molecular Mechanisms of Animal Development	09LE03M-WM-12
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Annette Neubüser	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	150 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	10,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: none ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolviert Biochemistry Lab Course
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-02 ■ SP1-02

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand
Current research topics and approaches in Developmental Biology	Vorlesung		0,5	1,0	15 Stunden
Research Projects in Developmental Biology	Übung	Pflicht	8,5	9,0	255 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ describe the development of a vertebrate embryo after gastrulation on a cellular level and can explain fundamental molecular control mechanisms involved (e.g. reciprocal signaling processes, transcriptional regulation) ■ describe the development of <i>Drosophila melanogaster</i> on a cellular level and can explain fundamental molecular control mechanisms of <i>Drosophila</i> development ■ define the essential findings from a primary research publication in developmental biology, and explain, interpret and discuss them together with the experimental logic in a scientific presentation ■ describe and employ important techniques and methods for analysis of the development of model organisms

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">■ can protocol their experiments according to the standards of good scientific practice, and evaluate their results critically■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively |
|---|

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Preparation of scientific standard lab reports of laboratory projects■ Preparation and presentation of a scientific seminar |
|--|

Benotung

None

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">■ S.F.Gilbert: Developmental Biology 9th ed. (or 10th ed)■ Scientific articles addressing selected topics (will be deposited on Illias)■ Course material for the practical exercise (will be distributed and put on Illias) |
|---|

Bemerkung / Empfehlung

In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.

Verwendbarkeit des Moduls

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the major Genetics & Developmental Biology■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational) |
|---|

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-12 Molecular Mechanisms of Animal Development	09LE03M-WM-12
Veranstaltung	
Current research topics and approaches in Developmental Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-12_0001
ECTS-Punkte	0,5
Arbeitsaufwand	15 Stunden
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	0 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
In this short lecture series the members of the Developmental Biology teaching faculty will introduce the research areas that are addressed in their laboratories. They will describe the relevant background of the projects, point out open questions, and will explain the most important experimental strategies and approaches used. Each lecture is accompanied by a discussion session.	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The students are able to <ul style="list-style-type: none"> ■ Point out areas of current research in Developmental Biology ■ Explain the experimental strategies that are used to address scientific question in Developmental biology ■ Explain advantages and limitations of key experimental techniques ■ identify open questions in research projects that should be addressed in the future ■ identify weak points in the design of scientific projects and the interpretation of results ■ participate in a scientific discussions on Developmental Biology research in English 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
none	
Literatur	
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none"> ■ S.F.Gilbert: Developmental Biology 10th ed ■ lecture materials will be made available on Illias 	
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	
s. Modulebene	

Lehrmethoden

- Interactive lectures using PowerPoint or Keynote presentations, development of schemes using chalk / board. About 50% of the time is reserved for discussion of concepts, methods, future perspectives and challenges of the research and open questions with the audience.
- Handouts of lecture slides as b&w prints and as color PDFs on Illias server.
- Up-to-date scientific reviews for each topic provided on Illias server

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-12 Molecular Mechanisms of Animal Development	09LE03M-WM-12
Veranstaltung	
Research Projects in Developmental Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-12_0002

ECTS-Punkte	8,5
Arbeitsaufwand	255 Stunden
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	120 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	9,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
For this practical exercise the students will be distributed individually or in teams of 2-3 to the research labs of the faculty participating in this module to work on small research projects addressing different aspects of animal development. During the four weeks of these lab projects the students will receive individual training and get hands on experience in up to date methods to study animal development, the logic of experimental design and planning experiments, selecting the right control experiments, evaluating and interpreting results. The results will be summarized in a written protocol according to "the standards of good scientific practice" and will be presented to the other students in a powerpoint presentation at the end of the module.
Each student/team of students will develop a written research proposal on the research project that they addressed in the practical exercise of this module which includes a research plan for the continuation of the project for a time frame of one year.

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to <ul style="list-style-type: none"> ■ suggest suitable experiments to address a research question in Developmental Biology and to design the required controls ■ apply standard laboratory protocols to perform experiments addressing specific scientific questions. ■ handle laboratory equipment, microscopes and chemicals in a Developmental Biology research lab safely. ■ perform several experiments in parallel and to plan and organize the laboratory work accordingly ■ identify mistakes and solve simple problems if experiments fail (they develop "trouble shooting" skills) ■ critically evaluate and interpret their results and to summarize and present them. ■ protocol their results according to "the standards of good scientific practice" and evaluate, also statistically, data for significance ■ write a publication quality research proposal in English ■ summarize the state of the art in a given research area and to formulate open questions that should be addressed ■ design an experimental plan and develop a work schedule for a research project ■ logically structure and formulate a written experimental plan in English ■ search for additional information on a scientific topic in scientific databases in libraries

<ul style="list-style-type: none">■ understand and critically evaluate the techniques, analysis methods and conclusions of research publications■ cite scientific literature correctly
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
All members of the teams of students are expected to equally contribute to <ul style="list-style-type: none">■ Performing the necessary experiments■ preparing and presenting the results in a powerpoint presentation■ preparing a scientific standard lab report of the laboratory project■ preparation of a written scientific project proposal in English that is of sufficient quality to be submitted for a fellowship application
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none">■ S.F.Gilbert: Developmental Biology 10th ed.■ Selected scientific articles (will be placed on Illias)■ Written description of methods (will be distributed at the beginning of the class and placed on Illias)
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Problem based learning. With support of their supervisors the students will learn how to address a given research question in Developmental Biology, and will get training in the methods required and will then perform experiments independently or in small teams with support of the supervisor in the participating labs. Literature and descriptions of laboratory methods for each project will be distributed at the beginning of the module and placed on Illias. For the research proposal the students will receive general instruction how to write a scientific research proposal, and examples will be discussed with all participants. The students will then develop an outline for their proposal and discuss this outline with the supervising faculty member individually and will receive advice how to improve it. The students will then write their proposal and will receive feed-back during the writing process if required. The completed proposal will be discussed with the supervisor and improvements will be suggested, until the proposal is of sufficient quality to be submitted for a fellowship application with reasonable chances of success.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-14 Exkursionswochen Geobotanik	09LE03M-WM-14
Verantwortliche/r	
PD Dr. Thomas Ludemann	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	128 Stunden
Selbststudium	142 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	9,1
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
keine
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
OM-07 und SP1-07

Zugehörige Veranstaltungen						
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand	
Vorbereitungsseminar zur großen Exkursion	Seminar	Pflicht	3,0	1,1	60 Stunden	
Große Geobotanik-Exkursion	Übung	Pflicht	7,0	8,0	210 Stunden	

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
Die Studierenden	
<ul style="list-style-type: none"> ■ können sich selbstständig in die standortökologischen (abiotischen und biotischen) Rahmenbedingungen sowie Flora und Lebensräume einer neuen Region einarbeiten, ■ können wichtige Lebensräume des Exkursionsgebiets nennen und standörtlich und vegetationskundlich charakterisieren, ■ können freilandökologische Fragestellungen zu den neuen Lebensräumen und Standorten analysieren, ■ können die Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Vegetation in den besuchten Ökosystemen an Beispielen erläutern ■ können gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen. 	

Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science■ Vorbereiten eines Seminarvortrags■ Mündliche Präsentation eines Seminarthemas■ Schriftliche Ausarbeitung des Seminarthemas■ Verfassen von Übungsprotokollen
Benotung
keine
Literatur
Eine spezielle Literaturliste wird zur Verfügung gestellt.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul A im Schwerpunkt Ökologie & Evolutionsbiologie■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul B in allen anderen Schwerpunkten■ Lehramt Biologie: Fortgeschrittenenexkursionen im Modul "Biodiversität und Ökologie von Lebensräumen"

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-14 Exkursionswochen Geobotanik	09LE03M-WM-14
Veranstaltung	
Vorbereitungsseminar zur großen Exkursion	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-14_0001

ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	16 Stunden
Selbststudium	44 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,1
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
Im Seminar wird anhand aktueller Literatur das Exkursionsgebiet mit seiner naturräumlichen Ausstattung und insb. der Vegetation vorgestellt. Dazu werden Referate zu den abiotischen, biotischen und kulturellen Rahmenbedingungen des Exkursionsgebiets sowie aktuellen landschaftsökologischen und naturschutzfachlichen Aspekten gehalten. Themen sind u.a.: <ul style="list-style-type: none"> ■ Geologie und Geomorphologie ■ Böden ■ Klima, Klimawandel ■ Vegetationstypen und -gliederung ■ Vegetationsgeschichte ■ biozönotische Konnekte ■ Landnutzung und anthropogener Einfluss ■ Landnutzungs- und Kulturlandschaftswandel
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung

Die Studierenden können:
<ul style="list-style-type: none"> ■ Fachliteratur recherchieren, auswerten und bewerten; ■ wesentliche Aspekte eines komplexen ökologischen Themas erfassen und prägnant im Plenum vorstellen. ■ wesentliche Rahmenbedingungen des Exkursionsgebiets darstellen
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorbereiten eines Seminarvortrags ■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science
Literatur

Themenspezifische Einstiegliteratur wird teilweise zur Verfügung gestellt, weiterführende Literatur wird selbstständig recherchiert.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Eigenständige Vorträge mit (Powerpoint-)Präsentation

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-14 Exkursionswochen Geobotanik	09LE03M-WM-14
Veranstaltung	
Große Geobotanik-Exkursion	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-14_0002
ECTS-Punkte	7,0
Arbeitsaufwand	210 Stunden
Präsenzstudium	112 Stunden
Selbststudium	98 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	8,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Inhalte	
<p>Die Exkursionen führen im Wechsel in verschiedene Naturräume ausserhalb Südwest-Deutschlands, mit Fokus auf (sub)alpin-boreale und (sub)mediterrane sowie Gebirgs-Ökosysteme. Es werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Flora und Vegetationstypen ■ Geländeaspekte der allgemeinen Landschafts- und Standortsökologie, insb. extreme Standortsgradien- ten ■ Anpassungen von Pflanzen und Vegetation an trockene Klimate und Hochgebirgsbedingungen ■ Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren und Vegetation; ■ Landnutzung und anthropozoogener Einfluss auf Vegetation und Biodiversität ■ Methoden zur Erfassung von Standortsfaktoren und Vegetation (ökophysiologische und ökologische Messmethoden; Vegetationsaufnahmen und -kartierung). 	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ freilandökologische Fragestellungen in einem zuvor unbekannten Raum identifizieren und Ansätze zur Lösung der Fragen entwickeln; ■ können wesentliche Elemente der charakteristischen Flora und Pflanzendecke sicher ansprechen und erläutern; ■ wesentliche Rahmenbedingungen und die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Standort und Lebensräumen des Exkursionsgebietes an eigenen Beispielen darstellen ■ siehe auch Lernziele des Moduls ■ gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen. 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
keine	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science ■ Protokollerstellung 	

Literatur
Bestimmungsfloren und Vegetationsbeschreibungen der Exkursionsgebiete.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
Nicht#fachliche Voraussetzungen sind:
<ul style="list-style-type: none">■ Geländetauglichkeit und gute Kondition (täglich längeres Arbeiten im Freien auch unter schwierigen Relief# und Klimabedingungen; längere Anmarschwege).■ Bereitschaft, im Team wissenschaftliche Gelände# und Auswertungsarbeiten (Herbararbeiten, Nachbestimmen, Auslesen von Datenloggern, Dateneingabe, Praktikumsbericht ...) wie auch soziale Aufgaben (zum Beispiel Einkaufen und gemeinsames Kochen) zu bewältigen.
Finanzielle Eigenbeteiligung an den entstehenden Kosten, die nur zum Teil aus Exkursionsmitteln der Universität bezahlt werden können.
Lehrmethoden
Gruppenexkursionen; Demonstration und Übung von freilandökologischen und pflanzensoziologischen Methoden Bearbeitung von freilandökologischen Projekten in Kleingruppen.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-15 Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen	09LE03M-WM-15
Verantwortliche/r	
PD Dr. Eva Decker	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	165 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	7,5
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
keine
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-01, OM-02 und/oder OM-06 ■ SP1-01, SP1-02 oder SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Funktionelle Genomanalyse	Vorlesung		1,0	1,0	21 Stunden
Design und molekulare Analyse transgener Pflanzen	Übung	Pflicht	7,3	6,0	219 Stunden
Aktuelle Aspekte der Pflanzenbiotechnologie	Seminar	Pflicht	0,7	0,5	21 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ selbstständig ein Gentargeting-Konstrukt für Moose planen und klonieren. ■ Moosprotoplasten transformieren, daraus transgene Linien regenerieren und auf molekularer Ebene validieren (genomische PCR, RNA-Isolierung, RT-PCR). ■ Versuchsplanung, Durchführung und Ergebnisse in einem Vortrag präsentieren. ■ die Moos-Genomdatenbank Cosmoss (www.cosmoss.org) dazu nutzen, die Struktur eines Genlocus zu identifizieren, daraus geeignete Bereiche zum Gentargeting abzuleiten und BLAST-Analysen durchzuführen.

<ul style="list-style-type: none">■ die Funktion eines definierten Moosgens einordnen und Hypothesen über die Auswirkung des geplanten Gentargeting ableiten.■ gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science■ Vorbereiten eines Seminarvortrags.■ Mündliche Präsentation eines Seminarthemas
Benotung
None
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen: <ul style="list-style-type: none">■ Kursskript■ Frank et al. 2005 Plant Biol.■ spezifische wissenschaftliche Publikationen, die während des Moduls ausgeteilt werden.
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul A in den Schwerpunkten Angewandte Biowissenschaften, Genetik & Entwicklungsbiologie, Pflanzenwissenschaften

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-15 Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen	09LE03M-WM-15
Veranstaltung	
Funktionelle Genomanalyse	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-15_0001
ECTS-Punkte	1,0
Arbeitsaufwand	21 Stunden
Präsenzstudium	7,5 Stunden
Selbststudium	13,5 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Inhalte	
In der Vorlesung werden aktuelle Aspekte der pflanzlichen Biotechnologie und Genomforschung an Fallbeispielen bearbeitet.	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Aufbau und Funktionen der Moos-Genomdatenbank Cosmoss (www.cosmoss.org) ■ Funktionszusammenhänge definierter Moosgene ■ Aufbau eines Gentargeting-Konstruktes ■ Funktionsweise von Programmen zum Design und zur Sequenzanalyse von Plasmidkonstrukten ■ Design von PCR-Primern für „Gibson Cloning“, genomische PCR und RT-PCR 	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
Die Studierenden können:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ die Cosmoss-Datenbank (www.cosmoss.org) dazu nutzen, die Struktur eines Genlocus zu identifizieren, daraus geeignete Bereiche zum Gentargeting abzuleiten und BLAST-Analysen durchzuführen. ■ die Funktion eines definierten Moosgens einordnen und Hypothesen über die Auswirkung des geplanten Gentargeting ableiten. ■ die erlernten Kenntnisse für Design und Klonierung eines spezifischen Gentargeting-Konstruktes im Wahlmodul integrieren. 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
keine	
Zu erbringende Studienleistung	
keine	
Literatur	
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Kursskript ■ Frank et al. 2005 Plant Biol. ■ spezifische wissenschaftliche Publikationen, die während des Moduls ausgeteilt werden. 	

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Fallanalyse und Debatte in Einzel- und Gruppenarbeit mittels Kursskript, Computerprogrammen und Internet-basierten Datenbanken.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-15 Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen	09LE03M-WM-15
Veranstaltung	
Design und molekulare Analyse transgener Pflanzen	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-15_0002

ECTS-Punkte	7,3
Arbeitsaufwand	219 Stunden
Präsenzstudium	90 Stunden
Selbststudium	129 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	6,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>Die Studierenden können selbstständig eine Klonierungsstrategie zum Erstellen eines Gentargeting-Konstrukt für Physcomitrella patens entwickeln.</p> <p>Die Studierenden können eine PCR planen und durchführen und die gewünschten Fragmente mittels „Gibson Cloning“ zu einem Gentargeting-Konstrukt zusammenfügen.</p> <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ in unterschiedlichen Maßstäben Plasmid-DNA aus Bakterienzellen isolieren. ■ Sequenzanalysen durchführen. ■ aus Moosmaterial Protoplasten isolieren und PEG-vermittelte Transformationen sowie die anschließenden Selektionsschritte zur Regeneration stabiler transgener Linien durchführen. ■ aus Pflanzenmaterial genomische DNA und RNA isolieren. ■ RNA kann in cDNA umgeschrieben und anschließend eine RT-PCR durchgeführt werden. ■ gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science ■ Führen eines Laborjournals zum Protokollieren der Ergebnisse
Literatur
<p>Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kursskript ■ Frank et al. 2005 Plant Biol. ■ spezifische wissenschaftliche Publikationen, die während des Moduls ausgeteilt werden.

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Laborarbeit in Einzel- und Partnerarbeit■ Diskussion der Ergebnisse im Plenum

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-15 Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen	09LE03M-WM-15
Veranstaltung	
Aktuelle Aspekte der Pflanzenbiotechnologie	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-15_0003

ECTS-Punkte	0,7
Arbeitsaufwand	21 Stunden
Präsenzstudium	7,5 Stunden
Selbststudium	13,5 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	0,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
Die Studierenden bereiten die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und in der Übung durchgeführten Experimente zu Design und Klonierung eines spezifischen Gentargeting-Konstruktes auf und präsentieren ihre Konzepte und Ergebnisse.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse verständlich aufbereiten, das Design bzw. die durchgeführten Experimente zur Klonierung eines spezifischen Gentargeting-Konstruktes schildern und die erzielten Ergebnisse im Plenum diskutieren.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorbereiten eines Seminarvortrags ■ Regelmäßige Teilnahme gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Master of Science
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kursskript ■ Frank et al. 2005 Plant Biol. ■ spezifische wissenschaftliche Publikationen, die während des Moduls ausgeteilt werden.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vortrag jedes Teilnehmers ■ anschließend Diskussion im Plenum. ■ PowerPoint-Präsentationen.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-23 Virology	09LE03M-WM-23
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Martin Schwemmle	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	138 Stunden
Selbststudium	132 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	9,4
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
none
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ OM-03 ■ SP1-01, SP1-02 or SP1-03

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeitsaufwand
Molecular Virology	Vorlesung		2,0	2,0	60 Stunden
The research project of my tutor	Übung	Pflicht	5,0	6,7	150 Stunden
The research project of my tutor	Seminar	Pflicht	2,0	0,7	60 Stunden

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ name medically important viral infections of humans and can name the viruses which are causally involved. ■ describe the replication strategies of representative members of distinct virus families. ■ name viral diseases which can be prevented by vaccination. ■ name viral infections for which effective therapeutic options are available. ■ describe inborn and adaptive immune responses which contribute to the control of viral infections by the infected host.

- provide examples of how viruses manage to evade the host immune response.
- describe a running research project in the field of virology starting from the generation and testing of hypothesis up to the presentation and discussion of results.
- critically evaluate the scientific content of a paper published in the field of virology.
- plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

- Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science
- Experimental laboratory work guided by tutor.
- The student summarizes goals, experimental approaches, recently acquired results and future perspectives of tutor's project in a 15-min oral presentation at the end of the course
- 15 min PowerPoint presentation discussing a selected research article

Benotung

None

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:

- Research papers will be distributed at the beginning of the module.
- Modrow, Falke, Schätzl, Truyen: Molekulare Virologie. Spektrum akademischer Verlag, 3. Auflage (May 2010). ISBN 978-3827418333
- Acheson, Nicholas H. Fundamentals of Molecular Virology. (2nd edition, 2011)

Bemerkung / Empfehlung

In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.

Verwendbarkeit des Moduls

- M.Sc. Biology: elective module A in the Major Immunology
- M.Sc. Biology: elective module B in all Majors



Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-23 Virology	09LE03M-WM-23
Veranstaltung	
Molecular Virology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-23_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Antiviral defense systems of the host ■ Herpesviruses ■ Papilloma viruses and Parvoviruses ■ Poxviruses and Adenoviruses ■ Hepatitis B and D viruses ■ Positive strand RNA viruses ■ Negative strand RNA viruses ■ Retroviruses ■ Antiviral vaccines currently recommended in Germany
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students can:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ name medically important viral infections of humans and can name the viruses which are causally involved. ■ describe the replication strategies of representative members of distinct virus families. ■ name viral disease which can be prevented by vaccination. ■ name viral infections for which effective therapeutic options are available. ■ describe inborn and adaptive immune responses which contribute to the control of viral infections by the infected host. ■ provide examples of how viruses manage to evade the host immune response.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:

- Modrow, Falke, Schärtl, Truyen: Molekulare Virologie. Spektrum akademischer Verlag, 3. Auflage (Mai 2010). ISBN 978-3827418333
- Acheson, Nicholas H. Fundamentals of Molecular Virology. (2nd edition, 2011)

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Powerpoint presentation



Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-23 Virology	09LE03M-WM-23
Veranstaltung	
The research project of my tutor	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-23_0002
ECTS-Punkte	5,0
Arbeitsaufwand	150 Stunden
Präsenzstudium	100 Stunden
Selbststudium	50 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	6,7
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
Students will work with a postdoc or PhD student of the Institute for Virology on research projects that these individuals are currently pursuing.	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The students can: <ul style="list-style-type: none"> ■ develop scientific hypotheses ■ plan scientific experiments to test these hypotheses ■ discuss concepts, experiments and results critically with others ■ explain the research project he/she is getting involved ■ present results ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively. 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Experimental laboratory work guided by tutor ■ The student summarizes goals, experimental approaches, recently acquired results and future perspectives of tutor's project in a 15-min oral presentation at the end of the course. 	
Literatur	
Literature concerning research project of tutor will be provided	
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	
s. Modulebene	

Lehrmethoden

“Learning by doing”: the students will work under supervision on a scientific research project to:

- learn state-of-the-art methods used in virology
- train to communicate scientifically with peers and supervisors
- learn to develop scientific hypotheses and test them experimentally



Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-23 Virology	09LE03M-WM-23
Veranstaltung	
The research project of my tutor	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-23_0003

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	8 Stunden
Selbststudium	52 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	0,7
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
Each student will study a scientific paper of central importance to research in virology in relation to the research project of his/her tutor.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Student can critically evaluate scientific content of a paper published in the field of virology.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ 15 min PowerPoint presentation discussing a selected research article.
Literatur
Literature selected by tutor will be provided.
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Discussions with tutors and group leaders

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-25 Zelldynamiken in komplexen Geweben	09LE03M-WM-25
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Ott	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	180 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	12,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
■ M.Sc. Biology: none
■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolviert Biochemistry Lab Course

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand
Zelldynamiken in komplexen Geweben	Übung	Pflicht	9,0	12,0	270 Stun-den

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
Die Studierenden können:
<ul style="list-style-type: none"> ■ sich nach Anleitung selbstständig in einem zellbiologischen Labor zurechtfinden und beherrschen grundlegende Arbeitsabläufe in einem zellbiologisch/molekularbiologisch orientierten Labor. ■ nach Anleitung selbstständig nach ausgewählten Arbeitsprotokollen zellbiologisch bzw. molekularbiologisch zu arbeiten. ■ alle wichtigen Informationen zu den Abläufen und Ergebnissen der Versuche zu dokumentieren und zu deuten und an der Planung weiterführender Experimente mitzuwirken. ■ ein vertieftes Verständnis der angewandten Methoden demonstrieren. ■ die Fähigkeit exemplarisch Versuchsergebnisse kritisch zu beurteilen anwenden ■ die Bedeutung und Notwendigkeit von Kontrollen bei zellbiologischen Versuchen beurteilen und entsprechend bei der Planung von Versuchsansätzen mitwirken. ■ gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ 4-wöchige aktive praktische Projektarbeit in einem zellbiologisch orientierten Projekt (pflanzliche oder tierische Zellbiologie)■ Protokollierung der Arbeiten und Ergebnisse in einem Laborbuch/-heft■ Präsentation der Projektergebnisse
Benotung
keine
Literatur
Richtet sich individuell nach bearbeitetem Projekt. I.d.R. Review Artikel und Originalpublikationen zu aktuellen Projekten
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul A in den Schwerpunkten Angewandte Biowissenschaften, Genetik & Entwicklungsbiologie, Pflanzenwissenschaften■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul B in allen Schwerpunkten■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-25 Zelldynamiken in komplexen Geweben	09LE03M-WM-25
Veranstaltung	
Zelldynamiken in komplexen Geweben	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-25_ILP

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	180 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	12,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalte
Teilaspekte laufender Arbeiten werden bearbeitet, z.B.
AG Classen Regulation von Regeneration und Morphogenese in tierischen Geweben (Drosophila), [MOU1] Dies beinhaltet u.a.
<ul style="list-style-type: none"> ■ molekularbiologische Techniken (PCR, DNA Sequenzierung) ■ genetische Transformation und phänotypische Analysen ■ Evaluierung durch zellbiologische Techniken, insbesondere Fluoreszenzmikroskopie ■ Aufklärung von Mechanismen der Zytoskelettregulation und Zellpolarität ■ Aufklärung von enzymatischen Mechanismen an Membran-Grenzflächen
AG Ott Zellpolarisierung und molekulare Kontrolle von pathogenen und symbiotischen Infektionen in Pflanzen
<ul style="list-style-type: none"> ■ Subzelluläre Lokalisationsstudien membranständiger Signaltransduktionskomponenten und deren quantitative Erfassung. ■ Untersuchung von Mechanismen der Infektionskontrolle bei Pflanzenzellen mit Blick auf symbiotische wie auch pathogene Pflanzen-Mikroben Interaktionen. ■ Genetische Transformation von Pflanzenzellen zur Expression von Infektionsmarkern ■ Fluoreszenzmikroskopische Untersuchung zellulärer Repolarisation vor und während mikrobieller Infektionen bei Pflanzen.
AG Römer Aufklärung der molekularen Interaktionsmechanismen zwischen Human-Pathogenen (und deren Virulenzfaktoren) mit Epithelien und Immunzellen. Der Fokus liegt dabei auf der Zellmigration, der Zytoskelettdynamik, der Zellpolarität, und der subzellulären Lokalisation von Signalkomplexen.
Folgende Techniken kommen u.a. zur Anwendung:
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bakterielle und humane Zellkultur ■ Herstellung von in vitro Hautmodellen ■ Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen mit hoch- und höchstauflösenden Imaging-Techniken (Storm, TIRFM, Konfokale Mikroskopie)

- | |
|---|
| ■ Molekularbiologische Techniken, um Knockouts zu erzeugen (CRISPR-Cas, PCR, DNA-Sequenzierung) |
| ■ Bestimmung von GTPase-Aktivität |

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung

Die Studierenden

- können sich nach Anleitung selbstständig in einem zellbiologischen Labor zurechtfinden und beherrschen grundlegende Arbeitsabläufe in einem zellbiologisch/molekularbiologisch orientierten Labor.
- sind in der Lage nach Anleitung selbstständig nach ausgewählten Arbeitsprotokollen zellbiologisch bzw. molekularbiologisch zu arbeiten (siehe Inhalte).
- sind in der Lage alle wichtigen Informationen zu den Abläufen und Ergebnissen der Versuche zu dokumentieren und zu deuten und an der Planung weiterführender Experimente mitzuwirken
- können ein vertieftes Verständnis der angewandten Methoden demonstrieren.
- erlangen die Fähigkeit exemplarisch Versuchsergebnisse kritisch zu beurteilen können die Bedeutung und Notwendigkeit von Kontrollen bei zellbiologischen Versuchen beurteilen und entsprechend bei der Planung von Versuchsansätzen mitwirken.

Zu erbringende Prüfungsleistung

keine

Zu erbringende Studienleistung

- 4-wöchige aktive Projektarbeit in einem zellbiologisch orientierten Projekt
- Protokollierung der Arbeiten und Ergebnisse in einem Laborbuch/-heft
- Präsentation der Projektergebnisse

Literatur

Richtet sich individuell nach bearbeitetem Projekt.

I.d.R. Review Artikel und Originalpublikationen zu aktuellen Projekten

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

s. Modulebene

Lehrmethoden

- Betreute Einzelarbeit oder Zweiergruppenarbeit bei der praktischen Durchführung von Versuchen
- Demonstrationen
- Diskussionen, Seminare



Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-29 Protein Chemical Biology	09LE03M-WM-29
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Maja Banks-Köhn	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 h
Präsenzstudium	112,5 Stunden
Selbststudium	157,5 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	7,5
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

Zugehörige Veranstaltungen						
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand	
Methods in Protein Chemical Biology	Vorlesung		2,0	2,0	60 Stunden	
Expressed Protein Ligation and Unnatural Amino Acid Mutagenesis	Übung	Pflicht	4,0	3,5	120 Stunden	
Discussion: How to design, carry out and analyze a protein chemical biology study?	Seminar	Pflicht	3,0	2,0	90 Stunden	

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to
<ul style="list-style-type: none"> ■ describe the principles of chemical biology ■ describe the principles of protein labeling and modification technologies ■ apply protein chemical biology tools ■ develop and analyze the application of chemical biology tools to biological research questions ■ produce and purify recombinant proteins containing non-natural amino acids in bacteria ■ carry out bacterial protein expression, protein semisynthesis and purification methods ■ understand and deduce the connections between basic research tools and their implementation into marketable products
Zu erbringende Prüfungsleistung
none

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-29 Protein Chemical Biology	09LE03M-WM-29
Veranstaltung	
Methods in Protein Chemical Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-29_0001

ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The lecture gives a comprehensive overview of protein chemical biology methods. The following areas will be covered: <ul style="list-style-type: none">■ Expressed protein ligation: Theory, practical aspects and applications in structural biology and biochemical analyses (posttranslational modifications, protein labeling). Includes cloning, expression and synthesis of the ligation partners, the ligation, and purification methods of the ligated and the to be ligated proteins.■ Unnatural amino acid mutagenesis: Theory, practical aspects and applications in in vitro and cellular systems, including protein labeling and crosslinking. Includes cloning and expression of the protein containing the unnatural amino acid.■ SNAP-tag protein labeling technology: Theory and applications in cells concerning protein labeling and dimerization.<ul style="list-style-type: none">■ Other Chemical Biology techniques such as Bio-ID and chemical inducers of dimerization■ Biomedical applications of protein chemical biology.
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to <ul style="list-style-type: none">■ describe the principles of chemical biology■ describe the principles of protein labeling and modification technologies■ understand the potentiality of chemical biology tools to address scientific questions in basic research■ understand and deduce the connections between basic research tools and their implementation into marketable products
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
Scientific original and review articles (will be distributed).

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Frontal lectures■ Power Point presentations■ Printed handouts

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-29 Protein Chemical Biology	09LE03M-WM-29
Veranstaltung	
Expressed Protein Ligation and Unnatural Amino Acid Mutagenesis	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-29_0002
ECTS-Punkte	4,0
Arbeitsaufwand	120 Stunden
Präsenzstudium	52,5 Stunden
Selbststudium	67,5 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	3,5
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
In this course comprehensive practical experience will be gained in two protein chemical biology techniques, expressed protein ligation and unnatural amino acid mutagenesis:	
<ul style="list-style-type: none"> ■ activate the protein to be ligated ■ ligate a peptide to the activated protein ■ analysis of ligation reaction by SDS-PAGE/Coomassie staining ■ express and purify a protein containing the unnatural amino acid using an orthogonal tRNA/tRNA synthetase pair and amber suppression ■ analysis of protein production by Coomassie staining ■ biotin-labelling of protein containing the unnatural amino acid, biochemical analysis (Western blots) ■ discussion of the results of both approaches 	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The students are able to	
<ul style="list-style-type: none"> ■ apply protein chemical biology tools ■ produce, purify and analyze recombinant proteins containing non-natural amino acids in bacteria ■ manage bacterial protein expression, protein semisynthesis and purification methods and their analysis and characterization 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Prior to each experimental session, the students will do a colloquium (methodological aspects and organizational issues will be discussed). ■ The students will write a lab journal daily on all the experimental work and a report on one of the two experiments at the end of the practical part. 	

Literatur
A complete script of the experimental part will be distributed
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
s. Modulebene
Lehrmethoden
The experimental part will be carried out in groups of 2 students. Each student prepares a lab journal on both experiments and a written report on one of the experiments. A protocol and experiment description will be handed out (see literature below).

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-29 Protein Chemical Biology	09LE03M-WM-29
Veranstaltung	
Discussion: How to design, carry out and analyze a protein chemical biology study?	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-29_0003
ECTS-Punkte	3,0
Arbeitsaufwand	90 Stunden
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
<ul style="list-style-type: none"> ■ The students (groups of 2) will prepare a presentation and present one experiment of the practical part. ■ The students will discuss papers that make use of the presented technology from their practical exercise. ■ The lecturers will choose a paper and will elaborate with the students the biological question. The students will develop how to address this question with protein chemical biology tools. After this debate, the lecturers will discuss how the authors of the paper have addressed the question and with which protein chemical tools. 	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
<p>The students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ perform literature research on protein chemical biology methods ■ analyze the data and prepare and present the results ■ discuss the presented work with their fellows and lecturers. ■ develop and analyze the application of chemical biology tools to biological research questions 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Perform literature research ■ Develop and analyze the application of chemical biology tools to biological research questions ■ Power point presentation of the seminar ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science 	
Literatur	
Original and review scientific articles, results of the practical course	
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	
s. Modulebene	

Lehrmethoden

- Each group will search for literature, analyze the selected paper and prepare discussion about this paper and about their experimental results.
- Interactive discussion and development of chemical biology research approach to address the biological question.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-33 Current topics in microbiology	09LE03M-WM-33
Verantwortliche/r	
JProf. Dr. Khaled Selim	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9,0
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Präsenzstudium	165 hours
Selbststudium	105 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	11,0
Mögliche Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: none ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: Erfolgreich absolviert Biochemistry Lab Course
Erwartete Vorkenntnisse und Hinweise zur Vorbereitung
<ul style="list-style-type: none"> ■ M.Sc. Biology: OM-01, OM-04, SP1-02, SP1-04 or SP1-06 ■ M.Sc. Biochemistry & Biophysics: none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Arbeits-aufwand
Experimental approaches to cellular functions in prokaryotes	Übung	Pflicht	7,0	10,0	210 hours Stunden
Trends in microbial science	Seminar	Pflicht	2,0	1,0	60 hours

Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
<p>The students are able</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ to describe principle cellular functions of archaea and bacteria ■ to assess methods for the cultivation of microorganisms and for the analysis of selected characteristic cellular functions such as carbon/energy metabolism, adaptation, regulation, cell division or motility ■ to describe biotechnological applications of cellular functions of prokaryotes ■ to apply web-based databases for the analyses of cellular functions in prokaryotes ■ to design and independently conduct experiments assessing central cellular functions of archaea and bacteria ■ to document and discuss results from own scientific experiments, search scientific literature in databases and to present and discuss current research topics in microbial science

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science■ Preparation of an accepted lab report■ Preparation and presentation of a poster and a seminar talk
Literatur
<p>The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews, PhD/Master thesis etc.)■ Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie, 11. Auflage, Thieme Verlag
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit des Moduls
<ul style="list-style-type: none">■ M.Sc. Biology: elective module A in the Major Microbiology and Biochemistry, Major Genetics & Developmental Biology, and Major Plant Sciences■ M.Sc. Biology: elective module B in the other Majors■ M.Sc. Biochemistry and Biophysics (bilingual & binational)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-33 Current topics in microbiology	09LE03M-WM-33
Veranstaltung	
Experimental approaches to cellular functions in prokaryotes	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-33_0002

ECTS-Punkte	7,0
Arbeitsaufwand	210 hours Stunden
Präsenzstudium	150 hours
Selbststudium	60 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	10,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch

Inhalte
The students experimentally analyze one or more general cellular functions such as carbon and/or energy metabolism, adaptation, regulation, cell division and motility in selected microorganisms. They assess these functions by applying <ul style="list-style-type: none"> ■ cultivation of different physiological groups of microorganisms at different scales ■ modern microbiological, molecular biological, cell biological, biochemical, and analytical methods for the analysis of central cellular functions in selected archaea and bacteria ■ searches and analyzes in web-based data bases for elucidating the phylogeny and function of genes, proteins and their structures as well as metabolic and other networks in microbial cells
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung
The students are able to <ul style="list-style-type: none"> ■ design and conduct experiments to explore central cellular functions in prokaryotes as a team player in a microbiology research group ■ critically evaluate own research results and to draw result-oriented conclusions ■ protocol own experimental research according to international standards and to report on own results in frame of team and lab meetings ■ deal responsibly with advanced research devices fermenters, microscopes, FPLC, HPLC, and others
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation of an accepted lab report
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: <ul style="list-style-type: none"> ■ Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews, PhD/Master thesis etc.) ■ Individually recommended text books

Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung

see module level

Lehrmethoden

Experimental work in research laboratories, teamwork, protocol writing, lab seminars, power-point-presentation with discussion

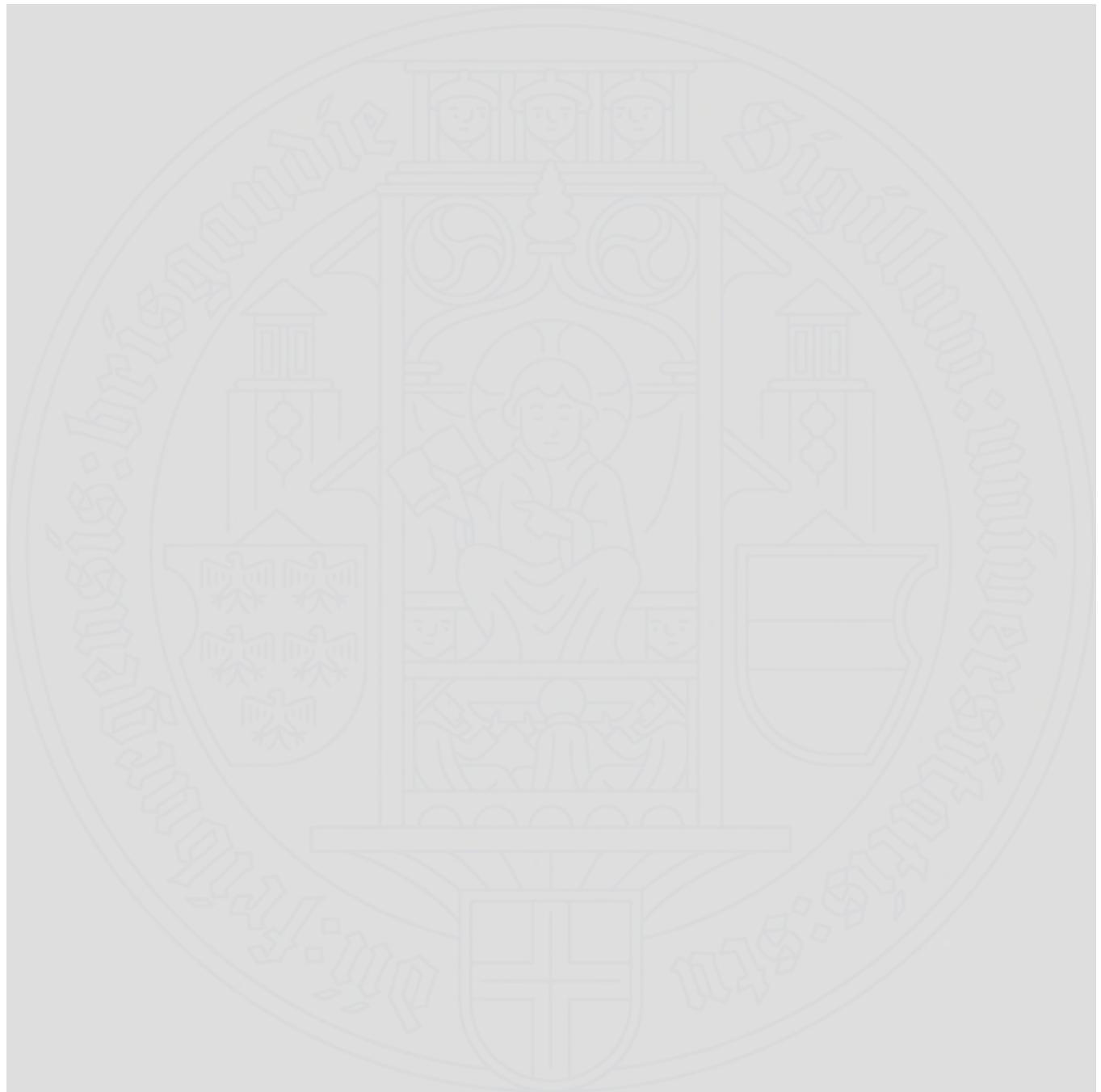


Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-33 Current topics in microbiology	09LE03M-WM-33
Veranstaltung	
Trends in microbial science	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-33_0003
ECTS-Punkte	2,0
Arbeitsaufwand	60 hours
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	45 hours
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Mögliche Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Inhalte	
Each student presents a research publication in the field of cellular functions in bacteria or archaea. The presentation (contents and delivery) will be discussed in the plenum by all participants of the seminar and constructive feedback will be provided. The seminar is planned to take place en bloc at a cottage (2 days).	
Lern- und Qualifikationsziele der Lehrveranstaltung	
The students are able to <ul style="list-style-type: none"> ■ recognize and summarize the major findings of a current research publication ■ search in web-based databases for accompanying relevant literature ■ critically evaluate the techniques, analysis methods and conclusions of a research publication ■ prepare and present a well-structured scientific presentation in English ■ provide and receive constructive feedback 	
Zu erbringende Prüfungsleistung	
none	
Zu erbringende Studienleistung	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Regular participation according to § 13, para. 2 of the framework examination regulations Master of Science ■ Preparation and presentation of a current research publication in the field of cellular functions in prokaryotes 	
Literatur	
Selected original research publications are provided or can be individually selected after consultation with supervisor.	
Teilnahmevoraussetzung laut Prüfungsordnung	
see module level	

Lehrmethoden

- Individual work, discussion
- PowerPoint-Presentations

↑



universität freiburg