Wahlmodule

Modul- und Veranstaltungshandbuch

für den Studiengang M.Sc. Biologie

Fakultät für Biologie an der

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

UNI FREIBURG









Inhaltsverzeichnis

Prolog....3
Wahlmodule (WM) - 1. Zeitfenster - PO 2013....8
WM-02 General and Neural Developmental Biology....9
WM-04 Clinical Immunology....19
WM-06 Current Topics in Immunology....27
WM-09 Mammalian and Plant Cell Technology....35
WM-13 Neurobiology in genetic model organisms....43
WM-17 Signalling in Tumour Cells – Functional Proteomic Studies....51
WM-18 Molecular Signaling Mechanisms in Plants....59
WM-19 Molecular Developmental Biology of Plants....67
WM-21 The cell at high resolution....73
WM-26 Pflanzenökologie und Ökosystemfunktionen....81
WM-28 RNA Biology....85
WM-30 Neurophysiology....93
WM-32 CIBSS research lab: Synthetic Strategies to Control Biological Function....98
Wahlmodule (WM) - 2. Zeitfenster - PO 2013....106
WM-01 Bioinformatics....107
WM-05 Cognitive Neurosciences....113
WM-11 Molekularbiologie der Prokaryoten....121
WM-14 Exkursionswochen Geobotanik....129
WM-15 Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen....135
WM-16 Diversity and ecology of microorganism....143
WM-20 Terrestrisch-ökologisches Freilandpraktikum Neusiedler See....151
WM-23 Virology....157
WM-25 Zelldynamiken in komplexen Geweben....164
WM-29 Protein Chemical Biology....168
WM-31 Neuroscience - Optophysiology....176

Prolog

Kurzbeschreibung Studiengang und Lehreinheit:

Fach	Biologie
Abschluss	Master of Science (M.Sc.)
Studiendauer	4 Semester Regelstudienzeit
Studienform	Vollzeitstudium
Art des Studiengangs	grundständig
Hochschule	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Fakultät	Fakultät für Biologie
Internetseite	www.bio.uni-freiburg.de/studium/studiengaenge/master/
Profil des Studiengangs	1. Der Masterstudiengang Biologie ist forschungsorientiert und konsekutiv. 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.
Ausbildungsziele / Qualifikationsziele des Studiengangs	Fachliche Qualifikationsziele: ■ 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

	Überfachliche Qualifikationsziele: ■ 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	■ einen ersten Abschluss mit einem Notendurchschnitt von mindestens 2,9 an einer deutschen Hochschule in einem Bachelorstudiengang 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 mitndestens 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:
■ 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	■ 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

Aufführung von Besondernheiten wie (internationale Kooperationen, verpflichtende Auslandsuafenthalte/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
Projektmodul	S	8	9	3	SL

Modul	Art	SWS	ECTS	Semester	Studienleistung / Prüfungsleistung
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
Specialized Project II	V + Ü + S	10	12	3	SL / PL: schriftliche Ausarbeitung

Modul	Art	SWS	ECTS	Semester	Studienleistung / Prüfungsleistung
					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. Begründunge 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	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
ECTS-Punkte	9,0
Benotung	
Empfohlenes 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 1. Zeitraum finden immer in den vier Wochen nach der Pfingstpause statt:

Modul	Modulverantwortliche/r
General and Neural Developmental Biology (WM-02)	Driever, Wolfgang, Prof. Dr.
Clinical Immunology (WM-04)	Schamel, Wolfgang, Prof. Dr.
Current Topics in Immunology (WM-06)	Schamel, Wolfgang, Prof. Dr.
Mammalian and Plant Cell Technology (WM-09)	Hörner, Maximilian, Dr.
Neurobiology in genetic model organisms (WM-13)	Reiff, Dierk, Prof. Dr.
Signalling in Tumour Cells – Functional Proteomic Studies (WM-17)	Radziwill, Gerald, Prof. Dr.
Molecular Signaling Mechanisms in Plants (WM-18)	Teale, William, Dr.
Molecular Developmental Biology of Plants (WM-19)	Laux, Thomas, Prof. Dr.
The cell at high resolution (WM-21)	Römer, Winfried, Prof. Dr.
Pflanzenökologie und Ökosystemfunktionen (WM-26)	Scherer-Lorenzen, Michael, Prof. Dr.
RNA Biology (WM-28)	Hess, Wolfgang, Prof. Dr.
Neurophysiology and Behavior (WM-30)	Egert, Ulrich, Prof. Dr.
Synthetic Strategies to Control Biological Function (WM-32)	Wagner, Hanna, Dr.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-02 General and Neural Developmental Biology	09LE03M-WM-02
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Wolfgang Driever	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	9.5
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	142,5 hours
Selbststudium	127,5 hours
Workload	270 hours
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
OM-02 and/or OM-05, SP1-02 and/or SP1-05

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Development of the Nervous System	Vorlesung		1.5	1.50	45 hours
Current Research Topics and Approaches in Developmental Biology	Vorlesung		0.5	1.00	15 hours
Methods and Model Systems	Übung	Pflicht	1.0	1.00	30 hours
Research Projects in Developmental Biology and Formation of Neural Circuits	Übung	Pflicht	6.0	6.00	180 hours

Qualifikationsziel

The students can:

- describe the development of a vertebrate or insect embryo after gastrulation at a cellular level and explain fundamental molecular control mechanisms involved (e.g. reciprocal signaling processes, transcriptional regulation)
- distinguish the basic mechanistic phases of nervous system development from neural induction to formation of functional neuronal connections and explain molecular mechanisms of neural development (transcriptional control, signaling pathways)
- define the essential findings from a primary research publication 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 the nervous system or other organs
- analyze their experiments using statistical tools and to 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

- at least 80% participation in practical classes and seminars.
- active participation in lecture discussions, seminars and practicals
- preparation of scientific standard reportsof laboratory projects
- preparation and presentation of a scientific seminar

Literatur

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

- S.F.Gilbert: Developmental Biology 12th ed. (or 11th ed)
- Sanes et al., Development of the Nervous System (2012, 3rd. Ed. chapt.1-7)
- Price et. al. Building Brains (2011, chapt.1-12)
- Scientific articles addressing selected topics (will be deposited on ILIAS)

Verwendbarkeit der Veranstaltung

- M.Sc. Biology: elective module A+B in the Majors Neuroscience and Genetics & Developmental Biology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-02 General and Neural Developmental Biology	09LE03M-WM-02
Veranstaltung	
Development of the Nervous System	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-02_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	1.5
Semesterwochenstunden (SWS)	1.5
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	22,5 hours
Selbststudium	22,5 hours
Workload	45 hours

Inhalt

The lecture series presents the distinct phases of nervous system development starting from neural induction during gastrulation until formation of functional axonal connections and synapses between neurons. Examples for molecular mechanisms (transcriptional regulation, signaling pathways) that contribute to these developmental processes will be presented in order to enable a mechanistic understanding of developmental control. In addition, important techniques and methods for analysis of nervous system development will be presented.

Topics of the lectures:

- Neuron and Glia
- Neural Crest Introduction into neural development
- Neural Induction
- Neurulation
- Anterioposterior Patterning in the Neural Plate; Regional Organizing Centers
- Hindbrain Segmentation
- Dorsoventral Patterning in the Nervous System
- Axon Guidance systems molecular mechanisms
- Axon Guidance spatial mechanisms and topographic representations
- Neurotrophic Factors and Neuronal Cell Death
- Synaptogenesis and Remodeling
- Peripheral Nervous System
- Neurogenesis
- Neuronal Differentiation
- Sensory Organ Development
- Neural Stem Cells

- From Development to Behaviour: Ontogeny of visually mediated eye movements
- Optogenetic techniques to study circuit development and function
- 2-photon microscopy and optical techniques

Qualifikationsziel

The students are able to
- structure the fundamental phases of development of the nervous system from neural induction to formation of functional neuronal connections
- explain molecular mechanisms of neural development (transcriptional control, signaling mechanisms)
- using examples
- present how neural cells are induced from pluripotent early embryonic cells by the signaling systems active in gastrulation
- 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 causal role that transcription factors and signals active in pattern formation have during region specific neuronal differentiation
- argue how Delta-Notch signaling control 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
- explain important classical and modern techniques for the experimental analysis of the distinct phases of neural development

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

none

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:
- S.F.Gilbert: Developmental Biology 12th ed. (or 11th ed)
- Sanes et al., Development of the Nervous System (2012, 3rd. Ed. chapt. 1-7)
- Price et. al. Building Brains (2011, chapt.1-12)
- Kandel et al. Principles of Neural Sciences (2012, 5th Ed. Part VIII)

Teilnahmevoraussetzung

see module level

Lehrmethoden

- Lectures using PowerPoint or Keynote presentations
- Handouts of lecture slides as b&w prints and als color PDFs on Illias server. Up-to-date scientific reviews for each topic provided on Illias server 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-02 General and Neural Developmental Biology	09LE03M-WM-02
Veranstaltung	
Current Research Topics and Approaches in Developmental Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-02_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	0.5
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	0 hours
Workload	15 hours

Inhalt

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.

Qualifikationsziel

The students are able to
- point out areas of current research in Developmental Biology
- explain the experimental strategies that are used to address scientific questions 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 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:
- S.F.Gilbert: Developmental Biology 11th ed
- lecture materials will be made available on ILIAS

Teilnahmevoraussetzung
see module level
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 ILIAS. ■ Up-to-date scientific reviews for each topic provided on ILIAS.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-02 General and Neural Developmental Biology	09LE03M-WM-02
Veranstaltung	
Methods and Model Systems	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-02_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	1.0
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	15 hours
Selbststudium	15 hours
Workload	30 hours

Inhalt

The practical classes present classical experimental embryology techniques as well as modern molecular genetics, signaling research, and microcopy techniques applied to the development of the nervous system and other organs using vertebrate model organisms (first week of module WM-02).

The trained techniques include:
- life imaging using transmitted light, epifluorescence and confocal 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 motor behavior development
- analysis of sense organ development
- analysis of axonogenesis

Qualifikationsziel

The students are able to:
- operate transmitted light, epifluorescence and confocal microscopes and generate scientifically meaningful digital image data
- apply specific experimental or genetic methods for in vivo fluorescent labelling of defined cell populations.
- use time lapse analysis to investigate mechanisms and temporal progress of specific processes in development
- identify essential anatomical structures in vertebrate embryo

- accomplish microinjections at the one-cell stage of embryos
- apply gene expression analysis and immunohistology to study development.
- evaluate different genetic techniques for the manipulation of signaling pathways and transcriptional control and apply appropriate techniques in experiments
- evaluate and apply pharmacological techniques for signaling pathway manipulation

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

- at least 80% active participation in practical classes.
- preparation of scientific standard lab reports of laboratory projects

Literatur

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

- S.F.Gilbert: Developmental Biology 11th ed
- Sanes et al., Development of the Nervous System (2012, 3rd. Ed. chapt. 1-7)
- Price et. al. Building Brains (2011, chapt. 1-12)

Teilnahmevoraussetzung

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-02 General and Neural Developmental Biology	09LE03M-WM-02
Veranstaltung	
Research Projects in Developmental Biology and Formation of Neural Circuits	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-02_0004
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	6.0
Semesterwochenstunden (SWS)	6.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	90 hours
Selbststudium	90 hours
Workload	180 hours

Inhalt

Practical research experiences are offered in two formats: (1) three one-week blocks focusing on training a breadth of modern techniques in the wider fields of general and neural developmental biology, each week with different techniques and topics, or alternatively (2) a three week block with an experimental project in one of the participating research labs. The reason for offering two formats is that participants come from different study tracks (MSc Bio, MSc Neuro and JMN) with very different practical training backgrounds. Students with little practical/experimental experience in techniques applied in developmental biology may choose “track 1”, while students with strong background in developmental techniques (and who may have already performed a B.Sc. thesis project in this field) may choose “track 2”.
(1) This “track” has a focus on training techniques. During the practical exercise the students will be distributed in teams of 3-6 to the research labs and 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 of each week 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.
(2) This track has a focus on establishing skills to develop research projects. During the practical exercise the students will be distributed in teams of 1-2 to the research labs and 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 students/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.

Qualifikationsziel

The students are able to
- 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
- design an experimental plan and develop a work schedule for a research project
- 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.
- search for additional information on a scientific topic in scientific databases in libraries
- 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
- performing the necessary experiments
- preparing and presenting the results in a Powerpoint presentation
- preparing a scientific standard lab report of the laboratory project

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:
- S.F.Gilbert: Developmental Biology 10th ed.
- Selected scientific articles (will be placed on ILIAS)
- Written description of methods (will be distributed at the beginning of the class and placed on ILIAS)

Teilnahmevoraussetzung

see module level

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 than 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-04 Clinical Immunology	09LE03M-WM-04
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Wolfgang Schamel	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	7.5
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	112,5 Stunden
Selbststudium	157,5 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
OM-03 and SP1-03

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Clinical Immunology	Vorlesung		2.0	2.00	60 Stunden
Clinical Immunology	Übung	Pflicht	5.5	4.50	165 Stunden
Clinical Immunology	Seminar	Pflicht	1.5	1.00	45 Stunden

Qualifikationsziel
The students: ■ 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
■ Regular attendance (90% of the lectures and seminars; no absence without giving reason) ■ 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
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 ■ Original publications will be distributed before the start of the module.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ 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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie Institut für Biologie 3, Professur für Immunologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	2.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt

- Basic principles in clinical immunology
- Primary immunodeficiencies affecting humoral immune responses
- Autoimmune diseases and their manifestations including rheumatoid arthritis and systemic lupus erythematodes
- 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 innatte immune system

Qualifikationsziel

The students can:

- 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 erythematodes
- 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 auotimmune 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
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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie Institut für Biologie 3, Professur für Immunologie	

ECTS-Punkte	5.5
Semesterwochenstunden (SWS)	4.5
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	67,5 Stunden
Selbststudium	97,5 Stunden
Workload	165 Stunden

Inhalt
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.
Qualifikationsziel
The students are able to: ■ 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
■ 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
s. Modulebene

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-04 Clinical Immunology	09LE03M-WM-04
Veranstaltung	
Clinical Immunology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-04_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie Institut für Biologie 3, Professur für Immunologie	

ECTS-Punkte	1.5
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	45 Stunden

Inhalt
Students will study a scientific paper of central importance to basic research in immunology in relation to the lecture.
Qualifikationsziel
The student can: ■ 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
■ Regular active participation (90% of the seminar and no absence without giving reason) ■ 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
s. Modulebene
Lehrmethoden
Discussions with the seminar supervisor.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-06 Current Topics in Immunology	09LE03M-WM-06
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Wolfgang Schamel	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	7.5
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	112,5 Stunden
Selbststudium	157,5 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
OM-03 and SP1-03

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Current Topics in Immunology	Vorlesung		2.0	2.00	60 Stunden
Current Topics in Immunology	Übung	Pflicht	5.5	4.50	165 Stunden
Current Topics in Immunology	Seminar	Pflicht	1.5	1.00	45 Stunden

Qualifikationsziel
The students can: ■ reproduce the state-of-the-art knowledge in selected areas of immunology ■ conduct two immunological techniques on their own ■ document and critically discuss their experimental results considering the scientific context ■ critically evaluate scientific content of a recent original scientific publication in the field of basic immunological research. ■ 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
■ Regular attendance (90% of the lectures and seminars; no absence without giving reason) ■ Preparation of the seminar presentation ■ Oral presentation of the original scientific publication ■ 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
Benotung
None
Literatur
Original publications will be distributed before the start of the module.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ M.Sc. Biology: elective module A in the Major Immunbiology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-06 Current Topics in Immunology	09LE03M-WM-06
Veranstaltung	
Current Topics in Immunology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-06_0001
Veranstalter	
Fakultät für Biologie Institut für Biologie 3, Professur für Immunologie	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie Institut für Biologie 3, Professur für Immunologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	2.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt

- Basic principles of systems biology and its applications in immunology
- State-of-the-art of B cell and T cell development
- Function of gamma delta und NK T cells
- Mechanisms that contribute to autoimmunity
- State-of-the-art of the functioning of the B cell and T cell antigen receptors
- Detailed function of regulatory T cells
- Modern strategies to generate knock out mice
- VaccinationInfluence of environmental factors, such as the diet, on the immune system

Qualifikationsziel

The students can:

- explain what systems biology is and how it can contribute to progess in immunology
- describe the current knowledge on B and T cell development as well as on the functioning of the B and T cell antigen receptors
- explain the functions of gamma delta and NK T cells
- describe the main mechanisms that lead to autoimmunity
- provide examples of how sccessful vacines can be designed
- compare different strategies to generate knock out mice
- describe the influence of environmental factors on the immune system

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
Original publications will be distributed before the start of the module.
Teilnahmevoraussetzung
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-06 Current Topics in Immunology	09LE03M-WM-06
Veranstaltung	
Current Topics in Immunology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-06_0002
Veranstalter	
Fakultät für Biologie Institut für Biologie 3, Professur für Immunologie	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie Institut für Biologie 3, Professur für Immunologie	

ECTS-Punkte	5.5
Semesterwochenstunden (SWS)	4.5
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	67,5 Stunden
Selbststudium	97,5 Stunden
Workload	165 Stunden

Inhalt
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.
Qualifikationsziel
The students are able to: ■ 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
■ 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
s. Modulebene
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-06 Current Topics in Immunology	09LE03M-WM-06
Veranstaltung	
Current Topics in Immunology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-06_0003
Veranstalter	
Fakultät für Biologie Institut für Biologie 3, Professur für Immunologie	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie Institut für Biologie 3, Professur für Immunologie	

ECTS-Punkte	1.5
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	45 Stunden

Inhalt
Students will study a scientific paper of central importance to basic research in immunology in relation to the lecture.
Qualifikationsziel
The student can: ■ 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
■ Regular active participation (90% of the seminar and no absence without giving reason) ■ 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
s. Modulebene
Lehrmethoden
Discussions with the seminar supervisor.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-09 Mammalian and Plant Cell Technology	09LE03M-WM-09
Verantwortliche/r	
Dr. Maximilian Hörner	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	7.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	112,5 Stunden
Selbststudium	157,5 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
■ OM-01, OM-02 and/or OM-06 ■ SP1-01, SP1-02 or SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Products from cells, cells as products	Vorlesung		2.0	2.00	60 Stunden
Mammalian and Plant Cell Technology	Übung	Pflicht	5.0	4.00	150 Stunden
Current Trends in Cell Technology and Synthetic Biology	Seminar	Pflicht	2.0	1.00	60 Stunden

Qualifikationsziel
The students are able to: ■ describe the principles of mammalian and plant cell culture technologies ■ describe the principles of synthetic biology ■ handle mammalian and plant cells. ■ manage different DNA transfer methods ■ apply high-end molecular biology tools ■ develop, implement and anlyse synthetic gene networks. ■ produce and purify recombinant proteins ■ prepare and utilise smart biohybrid materials ■ analyse the connections between basic research results and their implementation into marketable products

- plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

- At least 90% attendance, active participation.
- Presentation in the seminar.
- Writing of experimental lab journal.

Benotung

None

Literatur

A course script, scientific original and review articles will be distributed and could be complemented by the students´ own interests.

Verwendbarkeit der Veranstaltung

- M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Translational Biology and Plant Sciences
- M.Sc. Biology: elective module B in the Major Genetics & Developmental Biology
- M.Sc. Biochemistry and Biophysics: Biology II (no requirements)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-09 Mammalian and Plant Cell Technology	09LE03M-WM-09
Veranstaltung	
Products from cells, cells as products	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-09_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	2.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt

The lecture gives a comprehensive overview of mammalian and plant cell technology and synthetic biology. The following areas will be covered:

- Mammalian and plant cell culture: handling, cultivating and propagating animal and plant cells.
- DNA transfer in cell culture and gene therapy.
- Synthetic biological switches and sensors to control and analyze cell fate and function.
- Design of synthetic gene networks for programming cells.
- Biomedical applications of synthetic biology.
- Synthetic biology in materials sciences.
- Scale-up: from bench to bioreactor.
- Founding a biotech start-up company.

Qualifikationsziel

The students are able to:

-
- describe the principles of mammalian and plant cell culture technologies
- describe the principles of synthetic biologyanalyse the connections between basic research results and their implementation into marketable products

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

none

Literatur
Scientific original and review articles (will be distributed).
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Frontal lectures presented by lecturers from different fields, Power Point presentations, Printed handouts.
Zielgruppe
2. Semester M.Sc.Biologie

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-09 Mammalian and Plant Cell Technology	09LE03M-WM-09
Veranstaltung	
Mammalian and Plant Cell Technology	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-09_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	5.0
Semesterwochenstunden (SWS)	4.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	56 Stunden
Selbststudium	94 Stunden
Workload	150 Stunden

Inhalt

In this course comprehensive practical experience will be gained in mammalian and plant cell technology:

- Observation and cultivation of mammalian and plant cells.
- Transfection of mammalian and plant cells
- Retroviral transduction and viral tropism.
- Design and implementation of synthetic gene networks
- Analysis of gene expression by enzymatic assays, fluorescence microscopy and immunological methods.
- Bioreactor operation for cells, moss and more.
- Purification and characterization of recombinant proteins.
- Cell encapsulation for cell therapy.
- Biohybrid materials as smart drug depots.

Qualifikationsziel

The students are able to:
handle mamalian and plant cells.

- manage different DNA transfer methods
- apply high-end molecular biology tools
- develop, implement and anlyse synthetic gene networks and optogenetic devices.
- produce and purify recombinant proteinsprepare and utilise smart biohybrid materials
- plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung
■ At least 90% active participation. ■ Prior to each experimental session, the students have to make a colloqium (methodological aspects and organisatorial 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
s. Modulebene
Lehrmethoden
The experimental part will be carried out in groups of 3 students. Each student prepares a lab journal.
Zielgruppe
2. Semester M.Sc.Biologie

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-09 Mammalian and Plant Cell Technology	09LE03M-WM-09
Veranstaltung	
Current Trends in Cell Technology and Synthetic Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-09_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt
Insight into current trends of cell technology, synthetic biology and recombinant protein production.
Qualifikationsziel
The students are able to: ■ perform literature research on current synthetic biology advances ■ analyse the data and prepare and present the results ■ discuss the presented work with their fellows and lecturers. ■ analyse the connections between basic research results and their implementation into marketable products
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
■ perform literature research ■ analyse the connection between basic research results and their implementation into marketable products ■ develop a scheme of a business plan ■ power point presentation of the seminar, preparation of a website ■ regular active participaton (90%)
Literatur
Original and review scientific articles

Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
■ The students, in groups of 4, are presented with a list of actual topics and experimental developments (or are able to search for a case) in the field of synthetic biology that could lead to a marketable product. ■ Each group should search for literature, analyse the case and prepare and present a seminar consisting of: ■ project for the funding of a biotechnological start-up company capitalising on the chosen development ■ market analysis ■ scheme of business plan.Supervision by a lecturer
Zielgruppe
2. Semester M.Sc.Biologie

↑

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
Semesterwochenstunden (SWS)	7.5
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	112,5 Stunden
Selbststudium	157,5 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
OM-05
Empfohlene Voraussetzung
■ SP1-05 ■ eventually: VM-14, PM-14 (B.Sc. Biology)

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Neural circuits guiding behavior in Drosophila	Vorlesung		2.0	2.00	60 Stunden
Quantitative behavior and functional dissection of neural circuitries in Drosophila	Übung	Pflicht	6.0	5.00	180 Stunden
Neural circuits and behavior	Seminar	Pflicht	1.0	0.50	30 Stunden

Qualifikationsziel
The students are: ■ 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 *Drosophila*. ■ 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 perfoming 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

- Attendance in all exercises and seminars
- Students are obligated to present (ppt) their experiments and results.
- Each student will present (ppt) a recent research article in English (seminar).
- Diligent record keeping (lab-book)
- Writing of a report, assessed by course instructor.

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.

Verwendbarkeit der Veranstaltung

- 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 Drosophila	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-13_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	2.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt

The lecture covers the basic neuronal mechanisms underlying vision, visually guided behavior , and variable hot topics in current fly-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.

- Vision in *Drosophila* (including a comparison with vertebrate vision)
- Neuroanatomy of the sensory systems
- Neural mechanisms underlying visually guided and other 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

All sections will be presented and discussed at a ‚medium-to-advanced level'.

Qualifikationsziel

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 recentopto- and neurogenetic tools for the functional dissection of the brain.
- 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

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), 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

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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	6.0
Semesterwochenstunden (SWS)	5.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Workload	180 Stunden

Inhalt

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.

- 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 animlas.
- 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 experimetns .
- 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 recoded 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).

Qualifikationsziel

The students

- 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
none

Zu erbringende Studienleistung
■ Active participation on all days. ■ Students are obligated to present (ppt) their experiments and results. ■ Diligent record keeping (lab-book). ■ Writing of a report), assessed by course instructor.

Literatur
Literature will be provided about two weeks prior the official beginning of the module.

Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene

Lehrmethoden
■ 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.

↑

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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	1.0
Semesterwochenstunden (SWS)	0.5
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	7,5 Stunden
Selbststudium	22,5 Stunden
Workload	30 Stunden

Inhalt
Each student will prepare and present a research article on behavioral neuroscience to the members of the course and instructors (in English, using Power-Point or comparable). Science and style of presentation will be discussed be the whole team.
Qualifikationsziel
The students can: ■ 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
none
Zu erbringende Studienleistung
■ Each student will present (ppt) a recent research article in English. ■ Active participation in all seminar sessions
Literatur
Students can chose articles or articles will be provided.
Teilnahmevoraussetzung
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-17 Signalling in Tumour Cells – Functional Proteomic Studies	09LE03M-WM-17
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Gerald Radziwill	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	7.3
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	103,5 Stunden
Selbststudium	166,5 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
■ OM-01 and/or OM-04 ■ SP1-01 or SP1-04

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Signalling in Normal and Tumour Cells – Analysis by Functional Proteomic Approaches	Vorlesung		2.0	2.00	60 Stunden
Cell Culture Technology & Phosphoproteomics	Übung	Pflicht	3.5	3.00	105 Stunden
Latest Trends & Technologies in Signalling and Functional Proteomics	Seminar	Pflicht	3.5	2.30	105 Stunden

Qualifikationsziel
The students are able to: ■ explain fundamental features of signaling in health and disease. ■ 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
■ 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
Benotung
None
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: ■ Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter (2011): „Molekularbiologie der Zelle", 5. Auflage, Wiley-VCH, Berlin; Chapter 15 ■ Lottspeich, Engels, Simeon (2012): „Bioanalytik", 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg; Chapter 16 ■ Selected review articles (will be distributed) ■ Script (will be distributed)
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ M.Sc. Biology, elective module A in the Majors Translational Biology and Biochemistry & Microbiology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-17 Signalling in Tumour Cells – Functional Proteomic Studies	09LE03M-WM-17
Veranstaltung	
Signalling in Normal and Tumour Cells – Analysis by Functional Proteomic Approaches	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-17_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	2.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	24 Stunden
Selbststudium	36 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt

The lecture will provide a comprehensive overview of signalling pathways in health and disease and functional proteomics strategies combined with bioinformatics approaches:

- Protein kinases and phosphatases in signalling networks
- Oncogenes and tumour suppressors
- Signalling in health and disease
- Protein kinases as targets in tumour therapy
- Advanced technologies to study posttranslational protein modifications
- Phosphoproteomics
- Quantitative proteomics (SILAC)
- High resolution mass spectrometry
- Bioinformatics tools

Qualifikationsziel

The students are able to:

- describe mechanistic and functional aspects of protein kinases and phosphatases
- emphasize differences in signaling in health and disease
- define the mechanism of action of drugs used in tumor therapy
- 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
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: ■ Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter (2011): „Molekularbiologie der Zelle", 5. Auflage, Wiley-VCH, Berlin; Chapter 15 ■ Lottspeich, Engels, Simeon (2012): „Bioanalytik", 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg; Chapter 16 ■ Selected review articles (will be distributed)
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
■ Lectures by different lecturers ■ PowerPoint presentation ■ Handouts
Zielgruppe
2. Semester M.Sc. Biologie

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-17 Signalling in Tumour Cells – Functional Proteomic Studies	09LE03M-WM-17
Veranstaltung	
Cell Culture Technology & Phosphoproteomics	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-17_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3.5
Semesterwochenstunden (SWS)	3.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	105 Stunden

Inhalt

Students will gain broad practical knowledge in cell culture technology and functional proteomics methods to analyse signalling mechanisms.

- Handling and cultivation of mammalian cells
- Transfection of mammalian cells
- Fluorescence Microscopy
- Expression and analysis of protein kinases
- Inhibition of signalling pathways in breast cancer cells
- Purification and detection of phosphoproteins
- MS-based analysis of phosphoproteins
- Protein-protein interactions: affinity chromatography-MS
- Bioinformatics approaches & data analysis

Qualifikationsziel

The students are able to:

- handle and cultivate mammalian cells
- use DNA transfer methods
- 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
■ Active participation in exercises (all days) ■ Record experimental conditions and results in a lab journal ■ Presentation of the results
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: ■ Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter (2011): „Molekularbiologie der Zelle", 5. Auflage, Wiley-VCH, Berlin; Chapter 15 ■ Lottspeich, Engels, Simeon (2012): „Bioanalytik", 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg; Chapter 16 ■ Selected review articles (will be distributed) ■ Script (will be distributed)
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
■ Experiments performed in groups of 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
Zielgruppe
2. Semester M.Sc. Biologie

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-17 Signalling in Tumour Cells – Functional Proteomic Studies	09LE03M-WM-17
Veranstaltung	
Latest Trends & Technologies in Signalling and Functional Proteomics	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-17_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3.5
Semesterwochenstunden (SWS)	2.3
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	34,5 Stunden
Selbststudium	70,5 Stunden
Workload	105 Stunden

Inhalt

Discussion of latest trends & technologies in signalling and functional proteomics.

- Signaling in health and disease
- Oncogenes and tumor suppressors
- Targeting signaling pathway for therapeutic intervention
- MS-based approaches to analyze posttranslational modifications
- Proteomics and disease

Qualifikationsziel

The students are able to:

- 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

- Active participation in seminar (presence at all days)
- Literature search and presentation of a seminar

Literatur

selected by the students

Teilnahmevoraussetzung

s. Modulebene

Lehrmethoden
■ Each groups of three students will select and work on one of the topics ■ Literature search ■ Presentation in a seminar ■ Supervision by a lecturer
Zielgruppe
2. Semester M.Sc. Biologie

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-18 Molecular Signaling Mechanisms in Plants	09LE03M-WM-18
Verantwortliche/r	
Dr. William David Teale	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	7.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	102 Stunden
Selbststudium	168 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
■ OM-06
Empfohlene Voraussetzung
■ SP1-01, SP1-02 or SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Current Research Topics in the Analyses of Plant Signaling Pathways	Vorlesung		1.0	1.00	30 Stunden
Methods in Plant Biology & English Science Writing	Übung	Pflicht	6.0	5.00	180 Stunden
Current Topics in Light and Hormon Signaling	Seminar	Pflicht	2.0	1.00	60 Stunden

Qualifikationsziel
The students can: ■ describe and explain molecular mechanisms involved in light and hormone signal transduction of plants ■ describe and employ important techniques and methods for analysis of signal transduction cascades in Arabidopsis ■ are able to write and speak English in an improved manner ■ understand different styles and pitfalls of English scientific writing ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
■ at least 80% active participation in lectures, practical exercise and seminars ■ active participation in seminars and practical exercise ■ preparation and presentation of a scientific seminar ■ preparation of standard lab report of laboratory projects or writing of an english review about a current topic of signalling mechanisms in plants
Benotung
None
Literatur
Literature will be provided during the module.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Plant Sciences, Translational Biosciences, Genetics & Developmental Biology ■ M.Sc. Biology: elective module B in all Majors

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-18 Molecular Signaling Mechanisms in Plants	09LE03M-WM-18
Veranstaltung	
Current Research Topics in the Analyses of Plant Signaling Pathways	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-18_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	1.0
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	12 Stunden
Selbststudium	18 Stunden
Workload	30 Stunden

Inhalt

Lectures present a broad introduction into current topics and scientific work at the department of Molecular Plant Physiology. Lectures mainly concentrate on molecular mechanism of light and hormone signaling in plants:

- Molecular mechanisms of light signaling in plants
- Molecular mechanisms of auxin signaling in plants
- Molecular mechanisms of abscisic acid signaling in plants
- Molecular mechanisms of pathogen resistence in plants

Qualifikationsziel

The students:

- can discribe the basic concepts of plant signal transduction mechanisms
- are able to explain how signaling networks can be dissected by genetic and molecular approaches
- can make use of microscopic tools for the functional dissection of signaling cascades
- explain signaling pathways relevant for phytochrome, auxin and abscisic acid signaling in plants
- are able to describe induction of pathogen responses in plants

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

none

Literatur

Review articles will be provided during the lecture

Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
plenary lectures; open discussion rounds, Power-Point-Presentations; Hand-outs of lectures as print-out or PDF-files on Illias server; up-to-date scientific reviews for each topic

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-18 Molecular Signaling Mechanisms in Plants	09LE03M-WM-18
Veranstaltung	
Methods in Plant Biology & English Science Writing	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-18_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	6.0
Semesterwochenstunden (SWS)	5.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Workload	180 Stunden

Inhalt

Students chose to between two different options: First, a classical experimental option that mainly concentrates on projects in the laboratories of participating working groups and, second, an english scientific writing option.

The experimental option includes:
- methods in light, epiflourescence and confocal microscopy
- gene expression analyses
- analyses of protein accumulation by immune blot techniques
- analyses of protein-protein interactions by pull-down, yeast two-hybrid and microscopical techniques
- physiological and genetic analyses of signaling mutants and overexpressor lines
- detailed feedback on the written protocol by a native English speaker

The English scientific writing option includes:
- the formal presentation of measurements gathered in the laboratory
- preparation of a literature review
- essay writing
- presentation preparation and deliveryan introduction to the different styles of writing, necessary for a successful research career

Qualifikationsziel

Experimental option:
The students are able to:
- operate in light, epiflourescence and confocal microscopopes and generate scientific meaningful data by digital image analyses software
- run gene expression analyses by quantitative realtime-PCR

- analyze protein accumulation by immune blot techniques
- explain practical steps involved in epistatic analyses of signaling mutants in Arabidopsis
- design experiments using overexpressor lines
- explain and run protein-protein interaction analyses in different systems
- write an English protocol in an acceptable quality

Experimental option:
The students are able to:
- write articles in scientific English
- avoid common pitfalls in English writing
- proofread scientific manuscripts
- gain an appreciation of formal scientific writing styles
- form, data-derived conclusions supported by well formulated and referenced arguments
- improve readability and accuracy of written English
- plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

- at least 80% active participation
- preparation of standard lab reports of laboratory projects or writing of an english review about a current topic of signalling mechanisms in plants

Literatur

Literature and scripts will be provided during excercises

Teilnahmevoraussetzung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Experimental option: Instructions for practical work by tutors. Feedback of written English protocol by a native speaker.

English scientific writing option: For each of the topics selected, students prepare either written work or presentations as appropriate. Each topic is focused on plant science. The preparation of all written work is closely supervised with tutorial-style (small ‘question-and-answer’) groups interspersed with instructional seminars. Tuition is given predominantly in English.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-18 Molecular Signaling Mechanisms in Plants	09LE03M-WM-18
Veranstaltung	
Current Topics in Light and Hormon Signaling	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-18_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt
Each student selects a scientific topic with a tutor. Students have to search for relevant literature about their topic. Students have to compile and present the research topic in English.
Qualifikationsziel
The students are able to: ■ analyze original research articles written in English ■ search for literature on a given scientific topic ■ perform critical evaluation of published work ■ discuss scientific articles in English ■ compile and present scientific work in English
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
■ at least 80% active participation in seminar ■ preparation and presentation of a scientific seminar
Literatur
Literature is selected by students upon supervision of tutors.
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene

Lehrmethoden
The preparation of all work is closely supervised with tutorial-style. Students prepare and present PowerPoint presentations to a small audiance.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-19 Molecular Developmental Biology of Plants	09LE03M-WM-19
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Thomas Laux	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	7.4
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	111,5 Stunden
Selbststudium	158,5 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
■ OM-02 and/or OM-06 ■ SP1-02 or SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Signaling pathways and chromatin regulation in meristems	Übung	Pflicht	8.5	7.10	255 Stunden
When plants talk: mechanisms of cell-cell communication	Seminar	Pflicht	0.5	0.30	15 Stunden

Qualifikationsziel
The students can: ■ design and perform experiments using molecular techniques (quantitative PCR, phosphorylation assays, chromatin precipitation, fluorescent confocal microscopy). ■ recognize stem cell and embryo patterning mutants and develop hypothesis of the affected mechanisms. ■ monitor signaling processes in meristems in space and time by 4-D live imaging. ■ develop and perform strategies to isolate novels genes using genetic mapping and deep sequencing. ■ characterize and interpret changes in chromatin structure and the consequences for cellular development ■ explain embryo and meristem development ■ explain the concept of different signaling pathways and of network building. ■ statistically evaluate experimental results and design experiments accordingly. ■ critically interpret research data. ■ discuss results and hypothesis with an audience

- lay down their findings and conclusions
- organize their results in a research publication
- plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
■ Activ participation on at least 90% of the course days ■ Active participation in discussions ■ Presentation of results in a seminar ■ Recording work in a lab book
Benotung
None
Literatur
Literature will be provided at the beginning of the course.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Genetics & Developmental Biology, and Plant Sciences

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-19 Molecular Developmental Biology of Plants	09LE03M-WM-19
Veranstaltung	
Signaling pathways and chromatin regulation in meristems	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-19_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	8.5
Semesterwochenstunden (SWS)	7.1
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	106,5 Stunden
Selbststudium	148,5 Stunden
Workload	255 Stunden

Inhalt

- balance between stem cell renewal and differentiation
- mobile signals: micro RNAs, transcription factors
- Reconstruction of small RNA signaling pathways
- meristem function
- environmental regulation of meristem activity
- signal interpretation
- chromatin structure in cell fate regulation
- embryonic formation of stem cells and meristems
- logic of transcription factor networks
- phosphorylation pathways
- applied aspects in agronomics
- Visualizing signaling processes by live imaging

Qualifikationsziel

The students can:

- design and perform experiments using molecular techniques (quantitative PCR, phosphorylation assays, chromatin precipitation, fluorescent confocal microscopy).
- recognize stem cell and embryo patterning mutants and develop hypothesis of the affected mechanisms.
- monitor signaling processes in meristems in space and time by 4-D live imaging.
- develop and perform strategies to isolate novels genes using genetic mapping and deep sequencing.
- characterize and interpret changes in chromatin structure and the consequences for cellular development.
- explain embryo and meristem development.
- explain the concept of different signaling pathways and of network building

- statistically evaluate experimental results and design experiments accordingly
- plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
■ Active participation 90% of the course days ■ Active participation in discussions ■ Recording work in a lab book
Literatur
Will be provided at the beginning of the course.
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
The students work individually or in groups of two on a current research project in close contact with members of the laboratory.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-19 Molecular Developmental Biology of Plants	09LE03M-WM-19
Veranstaltung	
When plants talk: mechanisms of cell-cell communication	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-19_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	0.5
Semesterwochenstunden (SWS)	0.3
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	5 Stunden
Selbststudium	10 Stunden
Workload	15 Stunden

Inhalt
■ project plan ■ experimental design ■ report of results ■ development of hypothesis ■ discussion of subsequent steps ■ preparation of publication
Qualifikationsziel
The students can: ■ critically interpret research data ■ discuss results and hypothesis with an audience ■ ay down their findings and conclusions ■ organize their results in a research publication
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
Oral presentation of research project.
Literatur
Will be provided at the beginning of the course.
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene

Lehrmethoden
The students will discuss their research with their supervisors, plan their presentation, compare their finding with current literature, put together a power point presentation.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-21 The cell at high resolution	09LE03M-WM-21
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Winfried Römer	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	7.9
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	118,5 Stunden
Selbststudium	151,5 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Cell biology at high temporal and spatial resolution	Vorlesung		3.0	3.00	90 Stunden
High resolution microscopy techniques	Übung	Pflicht	5.0	4.20	150 Stunden
Biological applications of high-resolution microscopy techniques	Seminar	Pflicht	1.0	0.70	30 Stunden

Qualifikationsziel
The students acquire comprehensive knowledge and practical experience along various cellular processes and their analysis by high/super resolution microscopy. The students master to: ■ define the major endocytic mechanisms and pathways ■ choose the appropriate tools to stain cellular molecules and compartments ■ describe polarized cells and vesicular trafficking ■ define and select inhibitors against cellular molecules and processes ■ explain the principles of fluorescence microscopy and the anatomy of microscopes ■ explain confocal microscopy, total internal reflection microscopy, and compare the advantages and disadvantages of both ■ conduct an immunofluorescence experiment ■ acquire images with different microscopes

- prepare membrane model systems
- explain the principles of optogenetics and its applications in biology
- illustrate the principles of super resolution fluorescence techniques
- explain the principles of atomic force microscopy
- define the principles of single molecule tracking
- plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

- Active participation in lectures, exercises and seminars (minimum 80%)
- Preparation and presentation of a seminar

Benotung

None

Literatur

No particular textbooks will be used. Lectures are mostly based on recent review articles.

Verwendbarkeit der Veranstaltung

- M.Sc. Biology: elective module A in the Majors Translational Biology and Plant Sciences
- M.Sc. Biology: elective module B in all Majors
- M.Sc. Biochemistry and Biophysics: Biology II (no requirements)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-21 The cell at high resolution	09LE03M-WM-21
Veranstaltung	
Cell biology at high temporal and spatial resolution	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-21_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3.0
Semesterwochenstunden (SWS)	3.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	90 Stunden

Inhalt

The lectures give a comprehensive overview of various cell biology topics and high/super resolution microscopy techniques covering the following areas:

- Endocytosis
- Vesicular trafficking
- Cellular compartments
- Polarized cells
- Fluorescence microscopy (widefield microscopy, confocal microscopy, TIRF microscopy, FRET, FLIM, FRAP)
- Super resolution fluorescence microscopy (STED, SIM, PALM, STORM)
- Single molecule tracking
- Atomic force microscopy
- Optogenetics

Qualifikationsziel

The students acquire comprehensive knowledge along cellular processes and their analysis by high/super resolution microscopy. The students master to:

- define the major endocytic mechanisms and pathways
- select appropriate tools to stain cellular molecules and compartments
- define inhibitors against cellular molecules and processes
- explain the principles of fluorescence microscopy and the anatomy of microscopes
- explain confocal microscopy, total internal reflection microscopy, and compare the advantages and disadvantages of both
- define some types of synthetic membrane systems
- explain the principles of optogenetics and its applications in biology

- define polarized cells and vesicular trafficking
- illustrate the principles of some super resolution fluorescence techniques
- explain the principles of atomic force microscopy
- define the principles of single molecule tracking

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
none
Literatur
No particular textbooks will be used. Lectures are mostly based on recent review articles.
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
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-21 The cell at high resolution	09LE03M-WM-21
Veranstaltung	
High resolution microscopy techniques	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-21_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	5.0
Semesterwochenstunden (SWS)	4.2
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	63 Stunden
Selbststudium	87 Stunden
Workload	150 Stunden

Inhalt

Comprehensive practical experience will be gained in different cell biology and microscopy techniques:

- Transfection of mammalian cells and Xenopus oocytes
- Endocytosis experiment with different cargos
- Chemical fixation
- Permeabilization
- Labeling with antibodies
- Embedding
- Imaging of fixed and living cells by using different microscopy techniques
- Formation of liposomes
- Micro-injection
- EM sample preparation by high-pressure freezing (HPF)
- Prepare thin EM sections of plastic embedded samples and observe them in an electron microscope
- analyze and interpret cellular structures in EM images
- use an imaging cycler microscope do obtain serial immune fluorescence images for tissue profiling
- analyze and interpret imaging cycler microscopy data for tissue profiling
- do an cross-correlation analysis of serial immune fluorescence images to obtain lead protein for tissue profiling

Qualifikationsziel

The students acquire practical experience along various cellular processes and their analysis by high resolution microscopy techniques. In particular, the students master to:

- explain different sample preparation techniques
- conduct an immunofluorescence experiment
- acquire images with different microscopes and in real-time

- identify cellular compartments
- recognize subcellular structures in EM images
- prepare and image synthetic lipid bilayers
- perform micro-injection
- operate an automated imaging cycler microscope
- plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively.

Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
■ active participation inexercises (minimum 80%)
Literatur
No particular textbooks will be used. Links to excellent review articles on microscopy techniques will be provided.
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
The students will be divided into small groups, mostly tandems, which do the experiment and the acquisitions together. The research topics and the work plans will be introduced by PowerPoint presentations or on the whiteboard.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-21 The cell at high resolution	09LE03M-WM-21
Veranstaltung	
Biological applications of high-resolution microscopy techniques	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-21_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	1.0
Semesterwochenstunden (SWS)	0.7
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	10,5 Stunden
Selbststudium	19,5 Stunden
Workload	30 Stunden

Inhalt

The students choose and present recently published articles that highlight biological questions by using high/super resolution microscopy techniques.
Various biological processes and microscopy techniques will be presented.

Qualifikationsziel

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:

- 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

- Regular, active participation in seminars (minimum 80%)
- Preparation and presentation of a seminar

Literatur

No particular textbooks will be used. Students will select recently published research articles for their presentations.

Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
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-26 Pflanzenökologie und Ökosystemfunktionen	09LE03M-WM-26
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Michael Scherer-Lorenzen	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	7.5
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	112,5 Stunden
Selbststudium	157,5 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
keine
Empfohlene Voraussetzung
■ OM-07 ■ SP1-07 ■ EDS

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Geländeübung zu Pflanzenökologie und Ökosystemfunktionen	Übung	Pflicht	9.0	7.50	

Qualifikationsziel
Die Studierenden: ■ erlernen wichtige moderne Methoden zur Untersuchung und Erfassung verschiedener abiotischer Standortsfaktoren wie Mikroklima, morphologische und chemische Bodeneigenschaften; ■ können moderne ökophysiologische Messmethoden im Freiland anwenden (IRGA-Fotosynthesemessung, Porometrie, Wasserpotential, Thermographie, Chlorophyllbestimmung, Blattflächenindex, Feldspektroskopie, etc.) und die Messergebnisse vor dem Hintergrund theoretischer Konzepte der Autökologie von Pflanzen interpretieren; ■ können Messungen zur Bestimmung von Nährstoffkonzentrationen in Pflanzen und Bodenproben (Kohlenstoff,Stickstoff, Phosphor, Kationen, u.a.) an modernen Laborgeräten (CN-Analysator, AAS, Multiplate-Reader, Mikrowellenaufschluss) durchführen; ■ können zentrale terrestrische Ökosystemprozesse im Gelände quantifizieren (Produktivität, Gaswechsel, Bodenrespiration, Wasserhaushalt, Nährstoffkreisläufe, u.a.) und die Messergebnisse vor dem Hintergrund theoretischer Konzepte der Ökosystemökologie interpretieren;

- beherrschen Verfahren zur elektronischen Datenauswertung und statistischer Analyse mit anschließender wissenschaftlicher Interpretation.
- können gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.

Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
■ Regelmäßige Teilnahme an allen Gelände- und Labortagen ■ Schriftliche Ausarbeitung von Protokollen
Benotung
Keine
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen: ■ Schulze et al. 2005, Plant Ecology, Chapters 2 and 3, Springer, Heidelberg. ■ Chapin III F.S., et al. 2011, Principles of terrestrial ecosystem ecology. Springer, New York. ■ Larcher W. (1995). Physiological plant ecology. Springer-Verlag, Berlin.Lambers H., Chapin III F.S. & Pons T.L. (1998). ■ Plant Physiological Ecology. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul A im Schwerpunkt Ökologie & Evolutionsbiologie ■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul B in allen Schwerpunkten ■ Lehramt Biologie: Fortgeschrittenenexkursionen im Modul "Biodiversität und Ökologie von Lebensräumen

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-26 Pflanzenökologie und Ökosystemfunktionen	09LE03M-WM-26
Veranstaltung	
Geländeübung zu Pflanzenökologie und Ökosystemfunktionen	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-26_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	7.5
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch

Inhalt

Qualifikationsziel

Die Studierenden
- erlernen wichtige moderne Methoden zur Untersuchung und Erfassung verschiedener abiotischer Standortsfaktoren wie Mikroklima, morphologische und chemische Bodeneigenschaften;
- können moderne ökophysiologische Messmethoden im Freiland anwenden (IRGA-Fotosynthesemessung, Porometrie, Wasserpotential, Thermographie, Chlorophyllbestimmung, Blattflächenindex, Feldspektroskopie, etc.) und die Messergebnisse vor dem Hintergrund theoretischer Konzepte der Autökologie von Pflanzen interpretieren;
- können Messungen zur Bestimmung von Nährstoffkonzentrationen in Pflanzen und Bodenproben (Kohlenstoff,Stickstoff, Phosphor, Kationen, u.a.) an modernen Laborgeräten (CN-Analysator, AAS, Multiplate-Reader, Mikrowellenaufschluss) durchführen;
- können zentrale terrestrische Ökosystemprozesse im Gelände quantifizieren (Produktivität, Gaswechsel, Bodenrespiration, Wasserhaushalt, Nährstoffkreisläufe, u.a.) und die Messergebnisse vor dem Hintergrund theoretischer Konzepte der Ökosystemökologie interpretieren;beherrschen Verfahren zur elektronischen Datenauswertung und statistischer Analyse mit anschließender wissenschaftlicher Interpretation.

Zu erbringende Prüfungsleistung

keine

Zu erbringende Studienleistung

- Regelmäßige Teilnahme an allen Gelände- und Labortagen
- Schriftliche Ausarbeitung von Protokollen

Literatur

Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen:
- Schulze et al. 2005, Plant Ecology, Chapters 2 and 3, Springer, Heidelberg.
- Chapin III F.S., et al. 2011, Principles of terrestrial ecosystem ecology. Springer, New York.

- Larcher W. (1995). Physiological plant ecology. Springer-Verlag, Berlin.Lambers H., Chapin III F.S. &
- Pons T.L. (1998). Plant Physiological Ecology. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene

↑

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
Semesterwochenstunden (SWS)	7.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	165 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
OM-02 or OM-04 or OM-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
RNA Biology	Vorlesung		2.0	2.00	60 Stunden
Tools to study the molecular biology of RNA	Übung	Pflicht	5.0	4.00	150 Stunden
RNA functions in biological systems	Seminar	Pflicht	2.0	1.00	60 Stunden

Qualifikationsziel
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. The students are able to ■ describe principles of RNA-based regulation (riboregulation). ■ conduct state-of-the-art experiments for studying research problems of molecular genetics and developmental biology. ■ 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
■ Active participation in lectures, seminars and practical courses ■ Preparation and presentation of a specific seminar topic ■ Reports on the practical part
Benotung
None
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: ■ Watson: Molecular Biology of the Gene ■ Lewin: Genes ■ Specific scripts for the experimental work ■ Seminar: original publications are provided
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ 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, Biology II (no requirements)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-28 RNA Biology	09LE03M-WM-28
Veranstaltung	
RNA Biology	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-28_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	2.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt

The lecture series covers general concepts of RNA biology including post-transcriptional control mechanisms of gene expression in pro# and eukaryotes including:

- 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

Qualifikationsziel

The students are able to:

- 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 processestnalyze 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
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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	5.0
Semesterwochenstunden (SWS)	4.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Workload	150 Stunden

Inhalt

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.
The participants will learn a wide array of up#to#date technologies including:

- Isolation and manipulation of cellular RNA for molecular analysis
- Classic and up-to-date approaches for the quantification and quality control of RNA samples (Spectro-photometry, 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?

Qualifikationsziel

The students are able to:

- 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 active participation in the practical classes ■ 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
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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt

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.

Qualifikationsziel

The students are able to:

- 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

- regular active participation in the seminar classes
- 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

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-30 Neurophysiology	09LE03M-WM-30
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Ulrich Egert	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	9.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Maximale Teilnehmerzahl	12

Teilnahmevoraussetzung
OM-05 and SP1-05

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Neurophysiology in vitro	Übung	Pflicht	9.0	9.00	270 Stunden

Qualifikationsziel
The students ■ are able to prepare and document immunocytochemical stains of brain slices ■ can name neuronal subtypes in the hippocampus, 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 design and perform guided paw movement training of a rat. In particular, the student will know the elements of basic rat behavior, and how to tune naïve behavior to a controlled behavior.

- can modify algorithms in a standard scripting language to guide the paw movements with real-time sensory feedback.
- 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

- Preparation for the practical parts using the course script,
- Active participation in the practical parts,
- Active participation in the interactive colloquia and seminar presentations
- Attendance of the course days (100%).

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

- Preparation for the practical parts using the course script,
- Active participation in the practical parts,
- Active participation in the interactive colloquia and seminar presentations
- Attendance of the course days (100%).

Literatur

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

- Johnston, Wu: Foundations of Cellular Neurophysiology, MIT Press, Chapt. 1-6, 14, 15
- Wishaw & Kolb: The laboratory rat. Oxford University press, Chapter 14-15.
- Course script, primary literature and academic reviews as provided at the beginning of the course

Verwendbarkeit der Veranstaltung

M.Sc. Biology, elective module in the Major Neuroscience
M.Sc. Neuroscience

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-30 Neurophysiology	09LE03M-WM-30
Veranstaltung	
Neurophysiology in vitro	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-30_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	9.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Workload	270 Stunden

Inhalt

The course covers electrophysiological and behavioral aspects of neuroscience. Electrophysiological recordings are performed in acute brain slices of the hippocampus and in cell cultures of cortical neurons to teach widely used methods by recording and analyzing the activity and properties of individual neurons and networks. Behavioral experiments are conducted with adult rats. The course is an intense exercise using advanced techniques of neurophysiological and behavioral research, emphasizing independent use of high-tech equipment and critical analysis and interpretation of own research data.

Specifically, participants will perform
- Intracellular recordings using the patch clamp technique,
- Extracellular recordings using microelectrode arrays,
- Measure fundamental properties of neurons and networks,
- Analyze the properties of synaptic potentials,
- Measure local field potentials in different tissue configurations,
- Visualize activity dynamics in brain slices,
- Assess synaptic plasticity in paired pulse facilitation and long-term potentiation paradigms. Observations of naïve and trained rat behavior.
- Modifications of control software to adapt to the performance of the animals.
- Analyses of the recorded behavioral data.

The results obtained will be presented in the style of a conference workshop among the participants.

Qualifikationsziel

The students
- are able to prepare and document immunocytochemical stains of brain slices

- can name neuronal subtypes in the hippocampus, 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 design and perform guided paw movement training of a rat. In particular, the student will know the elements of basic rat behavior, and how to tune naïve behavior to a controlled behavior.
  can modify algorithms in a standard scripting language to guide the paw movements with real-time sensory feedback.
- 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

- Preparation for the practical parts using the course script,
- Active participation in the practical parts,
- Active participation in the interactive colloquia and seminar presentations
- Participation of the course days (100%).

Literatur

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

- Johnston, Wu: Foundations of Cellular Neurophysiology, MIT Press, Chapt. 1-6, 14, 15
- Wishaw & Kolb: The laboratory rat.Oxford University press, Chapter 14-15.
- Course script, primary literature and academic reviews as provided at the beginning of the course

Teilnahmevoraussetzung

s. Modulebene

Lehrmethoden
The course will be taught in the form of ■ Interactive presentations, ■ Individual work on electrophysiological and behavioral setups ■ 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	
Dr. Hanna Wagner	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	7.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	112,5 Stunden
Selbststudium	157,5 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
■ OM-01, OM-02 and/or OM-06 ■ SP1-01, SP1-02 or SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Opto-chemical and optogenetic tools to control biological function	Vorlesung		2.0	2.00	60 Stunden
From designer genes and molecules to precise control of biological function	Übung	Pflicht	5.0	4.00	150 Stunden
Designing my own research project to control biological function	Seminar	Pflicht	2.0	1.00	60 Stunden

Qualifikationsziel
The students are able to: ■ 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 ■ 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
■ At least 90% active participation. ■ 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.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ 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: Biology (no requirements)

↑

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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	2.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt

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:

- 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

Qualifikationsziel

The students are able to:

- 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
s. Modulebene
Lehrmethoden
Frontal lectures presented by lecturers from different fields, Power Point presentations, Printed handouts.
Zielgruppe
2. Semester M.Sc.Biologie

↑

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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	5.0
Semesterwochenstunden (SWS)	4.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	56 Stunden
Selbststudium	94 Stunden
Workload	150 Stunden

Inhalt

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:

- 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

Qualifikationsziel

The students are able to:

- 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

- At least 90% active participation.
- Prior to each experimental session, the students have to make a colloquium (methodological aspects and organizatorial 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
s. Modulebene
Lehrmethoden
The experimental part will be carried out in groups of 3 students.
Zielgruppe
2. Semester M.Sc.Biologie

↑

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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt
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.
Qualifikationsziel
The students are able to ■ perform literature research to find comprehensive information is 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
■ 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
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.
Zielgruppe
2. Semester M.Sc.Biologie

↑

Name des Kontos	Nummer des Kontos
Wahlmodule (WM) - 2. Zeitfenster - PO 2013	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
ECTS-Punkte	9,0
Benotung	
Empfohlenes 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
Bioinformatics (WM-01)	Maier, Wolfgang, Dr.
Cognitive Neurosciences (WM-05)	Kornmeier, Jürgen, PD
Molekularbiologie der Prokaryoten (WM-11)	Wilde, Annegret, Prof. Dr.
Exkursionswochen Geobotanik (WM-14)	Ludemann, Thomas, PD Dr.
Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalysen (WM-15)	Decker, Eva, PD Dr.
Diversity and ecology of microorganism (WM-16)	Schrallhammer, Martina, Prof. Dr.
Terrestrisch-ökologisches Freilandpraktikum Neusiedler See (WM-20)	Henwhaw, Jonathan, Dr.
Virology (WM-23)	Schwemmle, Martin, Prof. Dr.
Zelldynamiken in komplexen Geweben (WM-25)	Ott, Thomas, Prof. Dr.
Protein Chemical Biology (WM-29)	Köhn, Maja, Prof. Dr.
Optophysiology (WM-31)	Diester, Ilka, Prof. Dr.

↑

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
Semesterwochenstunden (SWS)	8.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	120 Stunden
Selbststudium	150 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Computational Molecular and Cellular Analysis	Vorlesung		3.0	3.00	90 Stunden
Applied Bioinformatics and Computer Based Cell Analysis	Übung	Pflicht	6.0	5.00	180 Stunden

Qualifikationsziel
The students: ■ 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
■ Regular attendance, at least 80%, of lectures and practical exercises ■ Active participation ■ Completion of online tests for self-evaluation
Benotung
none
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
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ 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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3.0
Semesterwochenstunden (SWS)	3.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	90 Stunden

Inhalt

The lecture is intended to provide the theoretical knowledge about basic algorithms and methods in bioinformatics. Among them are:

- 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

Qualifikationsziel

The students:

- 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: ■ Mount: Bioinformatics ■ Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning ■ Pawley: Handbook of Biological Confocal Microscopy
Teilnahmevoraussetzung
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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	6.0
Semesterwochenstunden (SWS)	5.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Workload	180 Stunden

Inhalt

The practical course mediates practical abilities for the following topics:

- 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

Qualifikationsziel

The students:

- 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
■ Regular, active participation of at least 80% ■ Active participation ■ 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
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-05 Cognitive Neurosciences	09LE03M-WM-05
Verantwortliche/r	
Dr. Jürgen Kornmeier	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	6.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	90 Stunden
Selbststudium	180 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
OM-05

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Major Concepts in Cognitive Neurosciences	Vorlesung		3.0	3.00	90 Stunden
Methods in Cognitive Neurosciences	Übung	Pflicht	2.0	1.00	60 Stunden
Selected Topics in Cognitive Neurosciences	Seminar	Pflicht	4.0	2.00	120 Stunden

Qualifikationsziel
The students can: ■ 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
■ participation in and lab report for 2 of 3 practical courses ■ 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: ■ 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.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ 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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3.0
Semesterwochenstunden (SWS)	3.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	45 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	90 Stunden

Inhalt

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:

- Brain evolution
- Cognitive Psychology
- Neuroplasticity
- Perception
- Brain-machine interfaces
- Imaging methods
- Animal cognition
- Clinical neuroscience
- Neurophilosophy

Qualifikationsziel

- 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
s. Modulebene
Lehrmethoden
Lectures will be given as Power-Point presentation, including multimedia elements, backed by slide handouts. Intermitting discussions will be encouraged and coached.
Zielgruppe
■ M.Sc. Biology ■ M.Sc. Bioinformatics & Systems Biology ■ M.Sc. Neuroscience ■ Diploma Biology

↑

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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt

- demonstration of key methods in the cognitive neurosciences
- participation in experiments as subjects.

Qualifikationsziel

The students can:
- 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

keine

Zu erbringende Studienleistung

- 100% active participation in 2 of 3 practical courses
- writing a lab report each about the experimental procedures done or seen.

Literatur

The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents:
- Lennart Heimer: The human brain and spinal cord. 2nd ed., Springer Verlag, New York 1994.

Teilnahmevoraussetzung

s. Modulebene

Lehrmethoden
Students will be given hands-on experience of key-methods used in the cognitive neurosciences.
Zielgruppe
■ M.Sc. Biology ■ M.Sc. Bioinformatics & Systems Biology ■ Diploma Biology

↑

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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	4.0
Semesterwochenstunden (SWS)	2.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Workload	120 Stunden

Inhalt
■ 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
Qualifikationsziel
Students present and discuss specific scientific terms and concepts, observing the fundamental distinction between data and their interpretation.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
■ 100% active participation in two seminar blocks ■ Two seminar presentations of data and concepts contained in original literature
Literatur
To be distribute during the preparatory session.
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Seminars will be given by each student as media-supported Power-Point presentations.

Zielgruppe
■ M.Sc. Biology ■ M.Sc. Bioinformatics & Systems Biology ■ Diploma Biology

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-11 Molekularbiologie der Prokaryoten	09LE03M-WM-11
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Annegret Wilde	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	7.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	165 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
■ OM-02, OM-04 oder OM-06 ■ SP1-02, SP1-04 oder SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Molekularbiologie der Prokaryoten	Vorlesung		2.0	2.00	60 Stunden
Vom Signal zum Aufbau von Multiproteinkomplexen	Übung	Pflicht	4.0	4.00	150 Stunden
Molekulare und biochemische Methoden	Seminar	Pflicht	2.0	1.00	60 Stunden

Qualifikationsziel
Die Studierenden: ■ kennen die Methoden, mit denen molekulare Prozesse der Signaltransduktion in Bakterien untersucht werden und können diese anwenden ■ sind in der Lage aktuelle Publikationen auf dem Gebiet der Molekularbiologie der Prokaryoten zu verstehen und Fragestellungen und Untersuchungsergebnisse sowie die verwendeten Methoden wissenschaftlich korrekt wiederzugeben ■ erlangen die Fähigkeit, mit Hilfe der erlernten Methoden und experimentellen Ansätze eigene Ergebnisse kritisch zu bewerten und Schlussfolgerungen zu ziehen ■ können Genregulationsmechanismen in Eubakterien und Archaeen auf verschiedenen Ebenen beschreiben und an Beispielen erläutern ■ gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.

Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
■ Regelmäßige Teilnahme, mindestens 80% (versäumte Versuche müssen nachgeholt werden) ■ Vorbereiten eines Seminarvortrags ■ Mündliche Präsentation eines Seminarthemas ■ Protokoll über die durchgeführten Versuche
Benotung
None
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen: ■ Watson, "Molekularbiologie" ■ B. Lewin "Genes X" ■ Aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen werden zur Verfügung gestellt.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul A in den Schwerpunkten Biochemie & Mikrobiologie, Genetik & Entwicklungsbiologie, Pflanzenwissenschaften ■ M.Sc. Biochemie und Biophysik, Biologie II (keine Voraussetzungen)

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-11 Molekularbiologie der Prokaryoten	09LE03M-WM-11
Veranstaltung	
Molekularbiologie der Prokaryoten	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-11_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	2.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt

Die Vorlesungseinheiten behandeln die theoretischen Grundlagen zu den in den Übungen durchzuführenden experimentellen Untersuchungen und angrenzende Bereiche:

- Rekombinante DNA-Techniken
- Regulation der Genexpression in Bakterien und Archaeen
- Vom Gen zum Genprodukt: Ebenen der Regulation
- Anpassung an Umweltveränderungen
- Lichtwahrnehmung über Photorezeptoren
- Assembling und Aufreinigung von membranständigen Multiproteinkomplexen
- Lichtsammlung und PhotosyntheseMotilität in Archaeen

Qualifikationsziel

Die Studierenden können:

- die Grundprinzipien, die der bakteriellen und archaealen Genregulation zugrunde liegen, erläutern und diese beispielhaft diskutieren
- verschiedene Anpassungsmechanismen, mit denen Bakterien und Archaeen die zelluläre Homöostase unter veränderten Umweltbedingungen aufrecht erhalten,erklären
- komplexe zellphysiologische Anpassungen als Realisierung hochentwickelter regulatorischer Mechanismen beschreiben
- Prinzipien der Rückkopplungsmechanismen zwischen äußeren Stimuli, Stoffwechsel und Genregulation an Fallbeispielen diskutieren
- die spezifischen Stoffwechselleistungen und Anpassungsfähigkeiten photosynthetischer Organismen einschätzen und mit anderen Organismen vergleichen
- verschiedene Oberflächenstrukturen von Archaeen und Bakterien unterscheiden

Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
keine
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen: ■ Watson, "Molekularbiologie" ■ B. Lewin "Genes X"
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Frontalvortrag im Wechsel mit Diskussionen und Fragerunden sowie kurzen Tests Medien: Tafel, PowerPoint-Präsentation, Arbeitsblätter, TED-System

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-11 Molekularbiologie der Prokaryoten	09LE03M-WM-11
Veranstaltung	
Vom Signal zum Aufbau von Multiproteinkomplexen	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-11_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	4.0
Semesterwochenstunden (SWS)	4.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Workload	150 Stunden

Inhalt

In den Übungen werden aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen mit Hilfe moderner molekularer, genetischer und biochemischer Experimente bearbeitet. Es wird die Reaktion eines Bakteriums auf äußere Reize über ein ausgewähltes bakterielles Signalsystem untersucht:

- Quantifizierung der Expression von Genen, die unter Kontrolle eines durch Licht regulierten Signalsystems stehen
- Physiologische und biochemische Untersuchungen zur Anpassungsfähigkeit von Organismen an veränderte Umweltbedingungen
- Quantifizierung von Anpassungsreaktionen auf Ebene der Proteine und Pigmentel
- solation und Untersuchung von membranständigen Multiproteinkomplexen (Antennenkomplexe und Photosysteme

Qualifikationsziel

Die Studierenden:

- kennen die Methoden, mit denen molekulare Prozesse der Signaltransduktion in Bakterien untersucht werden können, insbesondere mit Blick auf:
  - funktionelle Analyse von Mutanten
  - Signaltransduktionsketten
  - Signalverarbeitung
- erlangen die Fähigkeit, mit Hilfe der erlernten Methoden und experimentellen Ansätze eigene Ergebnisse kritisch zu bewerten und Schlussfolgerungen zu ziehen
- gemeinsam mit anderen Aufgaben planen und erfüllen, auf andere eingehen und eigene Fähigkeiten konstruktiv einbringen.

Zu erbringende Prüfungsleistung

keine

Zu erbringende Studienleistung
■ Regelmäßige, aktive Teilnahme, mindestens 80% (versäumte Versuche müssen nachgeholt werden) ■ Protokoll
Literatur
Praktikumsskript
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Laborarbeit als Einzel- und Partnerarbeit Medien: ausführliches Skript, Tafelbild, Demonstrationen

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-11 Molekularbiologie der Prokaryoten	09LE03M-WM-11
Veranstaltung	
Molekulare und biochemische Methoden	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-11_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt
Im Seminar werden englischsprachige Originalpublikationen im Bereich Molekularbiologie und Biochemie vorgestellt. Hauptschwerpunkt liegt auf der Darstellung und Erläuterung der verwendeten Methoden.
Qualifikationsziel
Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle Publikationen auf dem Gebiet der Molekularbiologie der bakteriellen Signaltransduktion zu verstehen und Fragestellungen und Untersuchungsergebnisse wiederzugeben.
Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
■ Vorbereiten eines Seminarvortrags ■ Mündliche Präsentation eines Seminarthemas ■ Regelmäßige aktive Teilnahme, mindestens 80%
Literatur
Aktuelle englischsprachige Originalliteratur wird zur Verfügung gestellt.
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Einzelarbeit, Diskussion PowerPoint-Präsentationen.

Bemerkung / Empfehlung
Der Seminarvortrag kann auch auf Englisch gehalten werden.

↑

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
Semesterwochenstunden (SWS)	7.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	165 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
keine
Empfohlene Voraussetzung
OM-07 und SP1-07

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Vorbereitungsseminar zur großen Exkursion	Seminar	Pflicht	3.0	2.00	90 Stunden
Große Geobotanik-Exkursion	Übung	Pflicht	6.0	7.00	180 Stunden

Qualifikationsziel
Die Studierenden ■ 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
■ Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Exkursionstagen (>80%) ■ Vorbereiten eines Seminarvortrags ■ Mündliche Präsentation eines Seminarthemas ■ Schriftliche Ausarbeitung des Seminarthemas ■ Verfassen von Exkursionsprotokollen
Benotung
keine
Literatur
Eine spezielle Literaturliste wird zur Verfügung gestellt.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ 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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3.0
Semesterwochenstunden (SWS)	2.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden

Inhalt

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 Exkursionsgebietes sowie aktuellen landschaftsökologischen und naturschutzfachlichen Aspekten gehalten. Themen sind u.a.:

- Geologie und Geomorphologie
- Böden
- Klima, Klimawandel
- Vegetationstypen und -gliederung
- Vegetationsgeschichte
- biozönotische Konnexe
- Landnutzung und anthropogener Einfluss
- Landnutzungs- und Kulturlandschaftswandel

Qualifikationsziel

Die Studierenden können:

- Fachliteratur recherchieren, auswerten und bewerten;
- wesentliche Aspekte eines komplexen ökologischen Themas erfassen und prägnant im Plenum vorstellen.
- wesentliche Rahmenbedingungen des Exkursionsgebietes darstellen

Zu erbringende Prüfungsleistung

keine

Zu erbringende Studienleistung

Aktive Teilnahme am Seminarblock sowie eigener Vortrag

Literatur
Themenspezifische Einstiegsliteratur wird teilweise zur Verfügung gestellt, weiterführende Literatur wird selbstständig recherchiert.
Teilnahmevoraussetzung
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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	6.0
Semesterwochenstunden (SWS)	7.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	105 Stunden
Workload	180 Stunden

Inhalt

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:

- Flora und Vegetationstypen
- Geländeaspekte der allgemeinen Landschafts- und Standortsökologie, insb. extreme Standortsgradienten
- 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).

Qualifikationsziel

Die Studierenden können:

- 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
■ Aktive Teilnahme an den Exkursionstagen ■ Protokollerstellung
Literatur
Bestimmungsfloren und Vegetationsbeschreibungen der Exkursionsgebiete.
Teilnahmevoraussetzung
Nicht#fachliche Voraussetzungen sind: ■ 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
Semesterwochenstunden (SWS)	7.5
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	165 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
■ OM-01, OM-02 und/oder OM-06 ■ SP1-01, SP1-02 oder SP1-06

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Funktionelle Genomanalyse	Vorlesung		1.0	1.00	21 Stunden
Design und molekulare Analyse transgener Pflanzen	Übung	Pflicht	7.3	6.00	219 Stunden
Aktuelle Aspekte der Pflanzenbiotechnologie	Seminar	Pflicht	0.7	0.50	21 Stunden

Qualifikationsziel
Die Studierenden können: ■ 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. ■ 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
■ Regelmäßige, aktive Teilnahme an Übung und Vorlesung (max. 10 % Abwesenheit) ■ Vorbereiten eines Seminarvortrags. ■ Mündliche Präsentation eines Seminarthemas
Benotung
None
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen: ■ Kursskript ■ Frank et al. 2005 Plant Biol. ■ spezifische wissenschaftliche Publikationen, die während des Moduls ausgeteilt werden.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ 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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	1.0
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	7,5 Stunden
Selbststudium	13,5 Stunden
Workload	21 Stunden

Inhalt

In der Vorlesung werden aktuelle Aspekte der pflanzlichen Biotechnologie und Genomforschung an Fallbeispielen bearbeitet.

- 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

Qualifikationsziel

Die Studierenden können:

- 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:

- Kursskript
- Frank et al. 2005 Plant Biol.
- spezifische wissenschaftliche Publikationen, die während des Moduls ausgeteilt werden.

Teilnahmevoraussetzung
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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	7.3
Semesterwochenstunden (SWS)	6.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	90 Stunden
Selbststudium	129 Stunden
Workload	219 Stunden

Inhalt

Qualifikationsziel

Die Studierenden können selbstständig eine Klonierungsstrategie zum Erstellen eines Gentargeting-Konstruktes für Physcomitrella patens entwickeln.
Die Studierenden können eine PCR planen und durchführen und die gewünschten Fragmente mittels „Gibson Cloning“ zu einem Gentargeting-Konstrukt zusammenfügen.
Die Studierenden können:

- in unterschiedlichen Maßstäben Plasmid-DNA aus Bakterienzellen isolieren.
- Sequenzanalysen durchführen.
- aus Moosmaterial Protoplasten isolieren und PEG-vermittelte Transformationen sowie die anschließenden Selektionsschritte zur Regneration 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

- Regelmäßige Teilnahme (max. 10% Abwesenheit)
- Führen eines Laborjournals zum Protokollieren der Ergebnisse

Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen: ■ Kursskript ■ Frank et al. 2005 Plant Biol. ■ spezifische wissenschaftliche Publikationen, die während des Moduls ausgeteilt werden.
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
■ 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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	0.7
Semesterwochenstunden (SWS)	0.5
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	7,5 Stunden
Selbststudium	13,5 Stunden
Workload	21 Stunden

Inhalt
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.
Qualifikationsziel
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
■ Vorbereiten eines Seminarvortrags ■ Teilnahme am Seminar mit mündlichem Vortrag
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen: ■ Kursskript ■ Frank et al. 2005 Plant Biol. ■ spezifische wissenschaftliche Publikationen, die während des Moduls ausgeteilt werden.
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene

Lehrmethoden
■ Vortrag jedes Teilnehmers ■ anschließend Diskussion im Plenum. ■ PowerPoint-Präsentationen.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-16 Diversity and ecology of microorganism	09LE03M-WM-16
Verantwortliche/r	
JProf. Dr. Martina Schrallhammer	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	7.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	165 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
none

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Approaches to microbial ecology and phylogeny	Vorlesung		2.0	2.00	30 Stunden
Tools assessing the ecological function and identity of microorganisms	Übung	Pflicht	5.0	4.00	150 Stunden
Host-symbiont interactions and diversity of microorganism	Seminar	Pflicht	2.0	1.00	60 Stunden

Qualifikationsziel
The students are able ■ to describe principles of prokaryotic taxonomy and systematics ■ to assess methods for isolation, cultivation, and identification of microorganisms ■ to explain symbiosis and describe mechanism of establishment (infection, susceptibility, resistance) and maintenance ■ to conduct experiments assessing the role of an microorganism in a host-symbiont interaction ■ document and discuss results from own scientific experiments, search scientific literature in databases and to present and discuss current research topics in Microbial Ecology ■ plan and conduct experiments in teams, respect competencies of others and contribute their own skills constructively
Zu erbringende Prüfungsleistung
none

Zu erbringende Studienleistung
1. regular active participation in lectures, practical exercises and seminars 2. preparation of an accepted lab report 3. preparation and presentation of a poster and a seminar talk
Benotung
None
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: ■ Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews, PhD/Master thesis etc.) ■ Script (provided on ILIAS)
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ M.Sc. Biology: elective module A in the Major Microbiology and Biochemistry ■ M.Sc. Biology: elective module B in the other Majors

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-16 Diversity and ecology of microorganism	09LE03M-WM-16
Veranstaltung	
Approaches to microbial ecology and phylogeny	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-WM-16_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	2.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	15 Stunden
Workload	30 Stunden

Inhalt

The lectures give a comprehensive overview of various topics in Microbial Ecology and covering the following areas:

- Microbial host-symbiont interactions
- Infection, symbiont maintenance and host resistance
- Species concept in microbiology and problematic of ‘uncultivable’ prokaryotes
- Principles of enrichment and isolation of prokaryotes
- Methods for the identification of prokaryotic species
- Biology and taxonomy of phytopathogenic microorganisms
- Plant-microbe interactions
- Classic and molecular methods for analyses of phylogeny and diversity of microorganism

Qualifikationsziel

The students are able

- to describe and characterize important ecological phenomena such as symbiosis including mutualism and parasitism using selected examples
- to describe fundamental principles in prokaryotic taxonomy and systematics
- to discuss classical and modern methods for the analysis of phylogeny and diversity of microorganism

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

none

Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: ■ Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews, PhD/Master thesis etc.)
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Lecture alternating with discussions and question-answer rounds Media: PowerPoint presentation, blackboard, script, additional materials available via ILIAS

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-16 Diversity and ecology of microorganism	09LE03M-WM-16
Veranstaltung	
Tools assessing the ecological function and identity of microorganisms	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-16_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	5.0
Semesterwochenstunden (SWS)	4.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	60 Stunden
Selbststudium	90 Stunden
Workload	150 Stunden

Inhalt

The students analyze the phylogeny and diversity of selected microorganism. They experimentally assess the role of microorganism in host-symbiont associations. Therefore they apply

- classical and modern molecular methods for the determination of phylogeny and diversity of microorganism
- cultivation, enrichment and phylogenetical as well as functional characterization of environmental microorganism
- functional and molecular assays to determine parasitic or mutualistic interactions with the host

Qualifikationsziel

The students are able

- to research and apply suitable protocols for isolation and identification of microorganism from the environment
- to characterized cultivated and ‘uncultivable’ microorganism by classical and molecular methods
- to experimentally determine specific characteristics of phylogenetically diverse groups of prokaryotes and fungi
- to experimentally determine interactions among symbionts and their hosts

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

minimum of 80% active participation at the exercise
preparation of an accepted lab report
preparation of a poster & poster presentation

Literatur

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

- Selected literature of the individual research topic (original articles, reviews, PhD/Master thesis etc.)
- Script (provided on ILIAS)

Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Experimental work in research laboratories, teamwork, protocols, poster preparation and presentation, power-point-presentation

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-16 Diversity and ecology of microorganism	09LE03M-WM-16
Veranstaltung	
Host-symbiont interactions and diversity of microorganism	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-16_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	45 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt

Each student presents a research publication from the field of Microbial Ecology. The presentation (contents and delivery) will be discussed in the plenum by all participants of the seminar and constructive feedback provided.

Qualifikationsziel

The students are able
- to recognize the important findings in a research publication and present them in a meaningful way
- to search for additional information on a scientific topic
- to critically evaluate the techniques, analysis methods and conclusions of a research publication
- to prepare and present a well-structured scientific presentation in English
- to provide and receive constructive feedback

Zu erbringende Prüfungsleistung

none

Zu erbringende Studienleistung

- active participation in the seminar classes
- preparation and presentation of a scientific seminar
- reporting a research publication from the field of Microbial Ecology

Literatur

Selected original research publications are provided or can be individually selected after consultation with supervisor.

Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
The seminar presentation will be discussed before and after the seminar with the supervisor providing feedback regarding the structure, contents and style of the presentation, scientific expression and language, and presentation. Students will be encouraged to actively participate in critical discussions of the seminars.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-20 Terrestrisch-ökologisches Freilandpraktikum Neusiedler See	09LE03M-WM-20
Verantwortliche/r	
Dr. Jonathan Milne Henshaw	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	7.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	95 Stunden
Selbststudium	175 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
keine
Empfohlene Voraussetzung
■ Lehramtsstudiengang: GM-10, GM-16 ■ OM-07 ■ SP1-07

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Terrestrisch-ökologische Freilandübung	Übung	Pflicht	7.5	6.00	225 Stunden
Faunistik und Zoogeografie des Pannonikums und des Neusiedler Sees	Seminar	Pflicht	1.5	1.00	45 Stunden

Qualifikationsziel
Die Studierenden können ■ in kleinen Gruppen selbstständig ein Forschungsprojekt bearbeiten, Ergebnisse interpretieren und präsentieren, ■ Freilanderfassungsmethoden der terrestrischen Ökologie selbstständig anwenden, ■ zuverlässig mithilfe von Bestimmungsschlüsseln Tiere ausgewählter Gruppen (z. B. Heuschecken, Spinnen, Stechimmen, Vögel) des pannonischen Raumes bestimmen, ■ statistische Methoden zur Auswertung der Forschungsprojekte anwenden, ■ unterschiedliche ökologische Parameter erfassen und deren Bedeutung für die untersuchten Arten beurteilen bzw. in Beziehung setzen,

- selbständig Projektideen entwickeln und Konzepte zur Durchführung ökologischer Fragestellungen konzipieren

Zu erbringende Prüfungsleistung
keine

Zu erbringende Studienleistung
■ Regelmäßige Teilnahme an allen Kurstagen ■ Kurs wird in Österreich abgehalten ■ Vorbereiten und mündliche Präsentation eines Seminarvortrags (Einzelvortrag) ■ Präsentation der Projektergebnisse (projektbezogene Gruppenvorträge) ■ Schriftliche Ausarbeitung eines Exkursionsberichtes (gemeinschaftlich von allen Exkursionsteilnehmern erstellt)

Benotung
keine

Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Lehrveranstaltung wird folgende Literatur empfohlen: ■ Wheater CP et al. (2011) Practical Field Ecology: A Project Guide. Wiley-Blackwell ■ Schaefer M (2016) Brohmer – Fauna von Deutschland: Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. Quelle & Meyer ■ weitere Bestimmungsliteratur wird projektbezogen zur Verfügung gestellt

Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul A im Schwerpunkt Ökologie und Evolutionsbiologie ■ Lehramt Biologie: Fortgeschrittenenexkursion im Modul "Biodiversität und Ökologie von Lebensräumen"

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-20 Terrestrisch-ökologisches Freilandpraktikum Neusiedler See	09LE03M-WM-20
Veranstaltung	
Terrestrisch-ökologische Freilandübung	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-WM-20_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	7.5
Semesterwochenstunden (SWS)	6.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch
Geplante Gruppengröße	15
Präsenzstudium	90 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Workload	225 Stunden

Inhalt

Die zoologisch-ökologische ausgerichtete Exkursion zur Biologischen Station am Neusiedler See in Österreich gibt umfangreiche Einblicke in faunistische, ökologische und biogeographische Forschungsgebiete. Die besondere Lage des Neusiedler Sees am Rande des pannonischen Raumes zeigt, im Vergleich zu den nahe gelegenen Ostalpen, eine völlig unterschiedliche Artenzusammensetzung. Durch gezielte Freilandexperimente wird die unterschiedliche Fauna mit den sich verändernden ökologische Bedingungen in Beziehung gesetzt. Beispiele von vorigen Jahren:

- Freilanderfassung von Spinnentieren
- Faunistik und Populationsgrößen der Heuschrecken
- Faunistik und Ökologie der Wildbienen
- Beutespezifität und Nestbau der Grabwespen
- Biologie pannonischer Wirbeltiere am Neusiedlersee

Qualifikationsziel

Studierende sind in der Lage

- Freilanderfassungsmethoden der terrestrischen Ökologie selbstständig zu konzipieren und durchzuführen,
- die biologische und ökologische Vielfalt des pannonischen Raumes zu beschreiben,
- erhobene Daten auszuwerten und zu evaluieren,
- gewonnene Forschungsergebnisse in einen allgemeinen Kontext zu stellen und naturwissenschaftliche-ökologische Aspekte zu diskutieren,
- gewonnene und interpretierte Daten einem Fachpublikum zu präsentieren und vorgebrachte Hypothesen zu verteidigen.

Zu erbringende Prüfungsleistung
keine
Zu erbringende Studienleistung
■ Regelmäßige, aktive Teilnahme an allen Kurstagen ■ Schriftliche Ausarbeitung eines Exkursionsberichtes (gemeinschaftlich von allen Exkursionsteilnehmern erstellt und eingereicht)
Literatur
The following literature is recommended for independent preparation and follow-up of the course contents: ■ Mühlenberg M. Freilandökologie Quelle & Meyer ■ Bestimmungsliteratur wird zur Verfügung gestellt, Literatur ist projektbezogen
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
■ Angeleitete Freilandexperimente ■ Vertiefung der Artenkenntnis und Einblicke in taxonomische Arbeitsweisen ■ Angeleitete Anwendung von Auswertungs- und Statistikprogrammen ■ angeleitete Gruppenarbeit von jeweils 2–3 Studierenden
Bemerkung / Empfehlung
Lehrveranstaltung findet im Ausland statt. Unterkunft und Anfahrt werden durch Modulverantwortlichen organisiert. Eigenbeteiligung an den Kosten erforderlich.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
WM-20 Terrestrisch-ökologisches Freilandpraktikum Neusiedler See	09LE03M-WM-20
Veranstaltung	
Faunistik und Zoogeografie des Pannonikums und des Neusiedler Sees	
Veranstaltungsart	Nummer
Seminar	09LE03S-WM-20_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	1.5
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprachen	deutsch, englisch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	45 Stunden

Inhalt

Das erste, der Exkursion vorangestellte Seminar soll grundlegende Kenntnisse zur Biogeographie des Neusiedlersees und des pannonischen Raumes liefern sowie die Grundlagen für die verschiedenen im Verlauf der Exkursion bearbeiteten Projekte schaffen. Anhand von Präsentationen sollen folgende Themen vorgestellt werden:

- Faunistische und floristische Besonderheiten des pannonischen Raums,
- Die Bedeutung des Neusiedlersees für die Vogelwelt insbesondere für Zugvögel,
- Freilanderfassungsmethoden,
- Systematik und Biologie der Heuschrecken, der Spinnentiere, der Bienen, der aculeaten Wespen
- Naturschutz des Neusiedlersees und Umlands (Status, Bedeutung und Probleme)
- Indizes zur Quantifizierung und zum Vergleich von Biodiversität
- Das zweite, abschließende Seminar findet parallel zu der Exkursion statt und umfasst eine Präsentation der erzielten projektgebundenen Ergebnisse mit anschließender Diskussion (Gruppenvortrag von 2–3 Studierenden).

Qualifikationsziel

Die Studierenden können

- Inhalte wissenschaftlicher Publikationen zu ausgewählten Themen der terrestrischen Ökologie und Biogeographie korrekt wiedergeben und aufbereitet in Form einer Präsentation vermitteln,
- die erlangten Forschungsergebnisse konzeptionell einordnen und im Zusammenhang zu zuvor vermittelten Lehr- und Lerninhalten diskutieren,
- eigene Forschungsergebnisse in wissenschaftlichen Form präsentieren und kritisch diskutieren.

Zu erbringende Prüfungsleistung

keine

Zu erbringende Studienleistung
■ Regelmäßige Teilnahme, 100 % ■ Vorbereitung und Präsentation eines Vortrags (erstes Seminar: jeder Studierende hält selbstständig einen Vortrag, zweites Seminar: projektbezogene Gruppenvorträge)
Literatur
Projektspezifische Originalarbeiten, werden von den Dozenten nach Bedarf ausgewählt.
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Vorstellung der Hauptthemen und der erzielten Ergebnisse durch Studierende in Form einer Präsentation (PowerPoint, Prezi etc.).
Bemerkung / Empfehlung
Der erste Teil der Präsentationen findet an einem Sondertermin unmittelbar vor der Exkursion statt, der zweite Teil (Präsentation der projektbezogenen Ergebnisse) findet im Anschluss an die Übung während der Exkursion statt.

↑

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
Semesterwochenstunden (SWS)	9.4
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	138 Stunden
Selbststudium	132 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
■ OM-03
Empfohlene Voraussetzung
■ SP1-01, SP1-02 or SP1-03

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Molecular Virology	Vorlesung		2.0	2.00	60 Stunden
The research project of my tutor	Übung	Pflicht	5.0	6.70	150 Stunden
The research project of my tutor	Seminar	Pflicht	2.0	0.70	60 Stunden

Qualifikationsziel
The students can: ■ 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 reseach 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 and active participation in lectures (no absence without giving reason).
- 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 (Mai 2010). ISBN 978-3827418333
- Acheson, Nicholas H. Fundamentals of Molecular Virology. (2nd edition, 2011)

Verwendbarkeit der Veranstaltung

- 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
Veranstalter	
Fakultät für Biologie	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	2.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt

- 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
- Retrovirues
- Antiviral vaccines currently recommended in Germany

Qualifikationsziel

The students can:

- 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, Schätzl, Truyen: Molekulare Virologie. Spektrum akademischer Verlag, 3. Auflage (Mai 2010). ISBN 978-3827418333 ■ Acheson, Nicholas H. Fundamentals of Molecular Virology. (2nd edition, 2011)
Teilnahmevoraussetzung
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
Veranstalter	
Fakultät für Biologie	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	5.0
Semesterwochenstunden (SWS)	6.7
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	100 Stunden
Selbststudium	50 Stunden
Workload	150 Stunden

Inhalt

Students will work with a postdoc or PhD student of the Institute for Virology on research projects that these individuals are currently pursuing.

Qualifikationsziel

The students can:
- 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

- 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
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
Veranstalter	
Fakultät für Biologie	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	0.7
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	8 Stunden
Selbststudium	52 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt
Each student will study a scientific paper of central important to research in virology in relation to the research project of his/her tutor.
Qualifikationsziel
Student can critically evaluate scientific content of a paper published in the field of virology.
Zu erbringende Prüfungsleistung
none
Zu erbringende Studienleistung
■ 15 min PowerPoint presentation discussing a selected research article.
Literatur
Literature selected by tutor will be provided.
Teilnahmevoraussetzung
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
Semesterwochenstunden (SWS)	9.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
keine

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Zelldynamiken in komplexen Geweben	Übung	Pflicht	9.0	9.00	270 Stunden

Qualifikationsziel
Die Studierenden können: ■ sich nach Anleitung selbständig in einem zellbiologischen Labor zurechtfinden und beherrschen grundlegende Arbeitsabläufe in einem zellbiologisch/molekularbiologisch orientierten Labor. ■ nach Anleitung selbständig 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
■ 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
Verwendbarkeit der Veranstaltung
■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul A in den Schwerpunkten Angewandte Biowissenschaften, Genetik & Entwicklungsbiologie, Pflanzenwissenschaften ■ M.Sc. Biologie: Wahlmodul B in allen Schwerpunkten

↑

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_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	9.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Workload	270 Stunden

Inhalt

Teilaspekte laufender Arbeiten werden bearbeitet, z.B.

AG Classen
Regulation von Regeneration und Morphogenese in tierischen Geweben (Drosophila), [MOU1] Dies beinhaltet u.a.

- 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

- 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:
- 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

Qualifikationsziel

Die Studierenden
- können sich nach Anleitung selbständig in einem zellbiologischen Labor zurechtfinden und beherrschen grundlegende Arbeitsabläufe in einem zellbiologisch/molekularbiologisch orientierten Labor.
- sind in der Lage nach Anleitung selbständig 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 beurteilenkönnen 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

s. Modulebene

Lehrmethoden

- Betreute Einzelarbeit oder Zweiergruppenarbeit bei der praktischen Durch-führung 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
Semesterwochenstunden (SWS)	7.5
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	112,5 Stunden
Selbststudium	157,5 Stunden
Workload	270 h
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Maximale Teilnehmerzahl	10

Teilnahmevoraussetzung
OM-01 and/or OM-04
Empfohlene Voraussetzung
SP1-01 or SP1-04

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Methods in Protein Chemical Biology	Vorlesung		2.0	2.00	60 Stunden
Expressed Protein Ligation and Unnatural Amino Acid Mutagenesis	Übung	Pflicht	4.0	3.50	120 Stunden
Discussion: How to design, carry out and analyze a protein chemical biology study?	Seminar	Pflicht	3.0	2.00	90 Stunden

Qualifikationsziel
The students are able to ■ 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

Zu erbringende Studienleistung

- At least 90% active participation in practical exercises, 100% in seminar
- Prior to each experimental session, the students have to make a colloqium (methodological aspects and organizational issues will be discussed).
- Writing of experimental lab journal and an experimental report.
- perform literature research
- develop and analyze the application of chemical biology tools to biological research questions
- power point presentation of the seminar

Literatur

A course script, scientific original and review articles will be distributed and could be complemented by the students´ own interests

Verwendbarkeit der Veranstaltung

M.Sc. Biology, elective module A in the Major Translational Biology and Major Biochemistry & Microbiology

↑

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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2.0
Semesterwochenstunden (SWS)	2.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt

The lecture gives a comprehensive overview of protein chemical biology methods. The following areas will be covered:

- 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.
- Biomedical applications of protein chemical biology.

Qualifikationsziel

The students are able to

- 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
s. Modulebene
Lehrmethoden
■ 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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	4.0
Semesterwochenstunden (SWS)	3.5
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	52,5 Stunden
Selbststudium	67,5 Stunden
Workload	120 Stunden

Inhalt

In this course comprehensive practical experience will be gained in two protein chemical biology techniques, expressed protein ligation and unnatural amino acid mutagenesis:

- 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, phosphatase activity assay)
- discussion of the results of both approaches and the activity assays

Qualifikationsziel

The students are able to

- 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
■ At least 90% active participation(1 day absence permitted) ■ Prior to each experimental session, the students have to make a colloqium (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
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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3.0
Semesterwochenstunden (SWS)	2.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	60 Stunden
Workload	90 Stunden

Inhalt

- The students (groups of 2) will prepare a presentation and present one experiment of the practical part.
- The students will present a paper that makes 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.

Qualifikationsziel

The students are able to
- 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

- perform literature research
- develop and analyze the application of chemical biology tools to biological research questions
- power point presentation of the seminar
- regular active participation (100%)

Literatur
Original and review scientific articles, results of the practical course
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
■ Each group will search for literature, analyze the selected paper and prepare and present a seminar 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-31 Neuroscience - Optophysiology	09LE03M-WM-31
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Ilka Diester	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	9.0
Semesterwochenstunden (SWS)	9.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Moduldauer	1
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	135 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Workload	270 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Maximale Teilnehmerzahl	9

Teilnahmevoraussetzung
OM-05 and SP1-05

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Optogenetics for Neuroscience	Vorlesung		1.0	1.00	
Optophysiology	Übung	Pflicht	8.0	8.00	

Qualifikationsziel
The students ■ 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 transfect 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

- 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

- Preparation for the practical parts using the course script
- Active participation in the practical parts incl. written lab report
- Active participation in the interactive colloquia and seminar presentations
- Attendance of the course days (100%)

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

Verwendbarkeit der Veranstaltung

- 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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	1.0
Semesterwochenstunden (SWS)	1.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	15 Stunden

Inhalt

The lecture covers optogenetic aspects of neuroscience.
Specifically, the following topics are addressed

- 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

Qualifikationsziel

The students

- 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: ■ 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
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
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	8.0
Semesterwochenstunden (SWS)	8.0
Empfohlenes Fachsemester	2
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	englisch
Präsenzstudium	120 Stunden
Selbststudium	120 Stunden

Inhalt

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

- 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

Qualifikationsziel

The students

- 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

none

Zu erbringende Studienleistung

- Preparation for the practical parts using the course script
- Active participation in the practical parts incl. written lab reports
- Active participation in the interactive colloquia and seminar presentations
- Active participation in all course days (100%)

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

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

↑

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg