

ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT FREIBURG IM BREISGAU



Modulhandbuch für das Biologiestudium

Wahlmodule 2. Semester

(Stand: Februar 2012)

Master of Science

SOMMERSEMESTER 2012

Vorlesungsfreie Zeit 02.04.2012 -20.04.2012												Vorlesungszeit (23. April - 28. Juli 2012)																																							
KW 14 -3				KW 15 -2				KW 16 -1				23.04.2012- 04.05.2012 KW 17 1					KW 18 2					07.05.2012- 18.05.2012 KW 19 3					KW 20 4					21.05.2012 -01.06.2012 KW 21 5					KW 22 6					04.06.2012 - 15.06.2012 KW 23 7					KW 24 8				
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr		
Block 1												Block 2										Block 3										Block 4										Block 5									
								Schwerpunktmodul I																								Pfingsten				Wahlmodul - 1. Zeitraum															

18.06.2012 - 29.06.2012										Vorlesungszeit (23. April - 28. Juli 2012)										16.07.2012 - 27.07.2012										Vorlesungsfreie Zeit														
KW 25					KW 26					KW 27					KW 28					KW 29					KW 30					KW 31					KW 32					KW 33				
9					10					11					12					13					14					1					2					3				
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr										
Block 6										Block 7										Block 8										Block 9														
Wahlmodul - 1. Zeitraum										Wahlmodul - 2. Zeitraum																																		

● wählbar als Wahlmodul A

	Angewandte Biowissenschaften Genetik & Entwicklungsbiologie Immunbiologie & Mikrobiologie Neurowissenschaften Pflanzenwissenschaften Ökologie & Evolutionsbiologie					
1. Zeitfenster						
Mammalian and Plant Cell Technology	●				●	
Signaltransduktion in Pflanzen	●	●			●	
Zellbiologie I	●	●			●	
Stammzellbiologie der Pflanzen		●			●	
Molecular Genetics of Prokaryotes		●				
Developmental Neurosciences		●		●		
Cognitive Neurosciences				●		
Clinical Immunology			●			
Current Topics in Immunology			●			
Zellzyklus u. Regulationsmechanismen von Mikroorganismen			●			
Exkursion Portugal					●	●
2. Zeitfenster						
Bioinformatics I	●	●		●	●	
Zellbiologie II	●	●			●	
Pflanzenbiotechnologie	●	●			●	
Yeast Cell Technology f. Funct. Proteomics	●				●	
The cell at high resolution	●				●	
Measurement and Model	●			●		
Virology	●		●			
Physiologie, Taxonomie u. Ökologie von Mikroorganismen			●			
Molecular Mechanisms of Animal Development		●				
Chemische Ökologie						●
Exkursion Neusiedler See						●
Tutorat Geobotanische Exkursionen						●

Module	Mammalian and Plant Cell Technology		
Units	Lecture: Mammalian and Plant Cell Technology: Products from cells, cells as products Exercises: Mammalian and Plant Cell Technology Seminar: Current trends in Cell Technology and Synthetic Biology		
Teachers	Decker, Radziwill, Reski, Weber, Zurbriggen		
Type	Elective Module	Semester acc. to Plan	2
Workload	270 h / semester	ECTS	9
Rotation	Summer term	SWS	L: 2 E: 5 S: 1
Preconditions		Duration	2 weeks block
Contents	Lecture The lecture will give 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. Practical Exercises 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 depot. Seminar Insight into current trends of cell technology, synthetic biology and recombinant protein production.		
Goals	To acquire comprehensive knowledge and practical experience along the cell technology value creation chain		
Requirements	Participation in lecture and exercises, presentation in seminar.		
Exams			
Literature	Will be distributed		
Person responsible	Dr. M. Zurbriggen		

Modul	Signaltransduktion in Pflanzen		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Mechanismen der pflanzlichen Signaltransduktion Übung: Mechanismen der pflanzlichen Signaltransduktion Seminar: English Writing		
DozentInnen	Dürr, Ditengou, Kircher, Kretsch, Palme, Paponov, Teale, Tietz		
Typ	Wahlmodul	Semester lt. Studienplan	2
Arbeitsaufwand	270 h / Semester	ECTS	9
Turnus	Jedes Sommersemester	SWS	V: 1 Ü: 4 S: 1
Voraussetzungen	Orientierungsmodul	Dauer	4 Wochen
Inhalte	Vorlesung: Die Vorlesung dient der Vermittlung spezieller und weiterführender Kenntnisse über Mechanismen der Signaltransduktion bei Pflanzen, vor allem am Beispiel der Modellpflanze <i>Arabidopsis thaliana</i>. Die Vorlesung soll einen vertieften Einblick in die wissenschaftlichen Projekte und Vorstellungen bieten, welche von den beteiligten Arbeitsgruppen verfolgt werden. Themenschwerpunkte sind die Signalkaskaden der Pflanzenhormone Auxin und Abscisinsäure sowie die Regulationsprozesse im Lichtsignalweg der Pflanzen. Übungen & Seminar: Die Übungen sollen weiterführende und vertiefte Kenntnisse zu Methoden vermitteln, welche zur Analyse und Aufklärung von Prozessen und Vorgängen bei der Signalweitergabe in der Modellpflanze <i>Arabidopsis thaliana</i> benötigt werden. Diese Kenntnisse sollen im Rahmen eines Laborprojektes erarbeitet werden. Die Übungen beinhalten auch das Schreiben eines Übersichtsartikels zu einem speziellen Thema der pflanzlichen Signaltransduktion, welcher - idealer Weise - im Zusammenhang mit dem im Labor behandelten Projekt steht. Der Artikel sollte in englischer Sprache abgefasst werden. In einem begleitenden Seminar werden Hilfestellungen zum Abfassen des Artikels gegeben und die dafür notwendigen Kenntnisse vermittelt.		
Lernziele	- Vermittlung vertiefter Kenntnisse über Konzepte und molekulare Mechanismen der pflanzlichen Signaltransduktion - Vermittlung und Vertiefung von Kenntnissen über fortgeschrittene Methoden der molekularen Pflanzenwissenschaften - Vermittlung und Vertiefung von Kenntnissen zur eigenständigen Planung & Durchführung molekularbiologischer Projekte in den Pflanzenwissenschaften - Vermittlung von vertieften Kenntnissen zum Verfassen wissenschaftlicher Texte		
Studienleistung	regelmäßige Teilnahme, Führen eines Laborbuches, Schreiben eines Übersichtsartikels		
Prüfungsleistung			
Literatur			
Modulverantwortlicher	PD Dr. T. Kretsch		

Module	Zellbiologie I		
Units	Lecture Project		
Teachers	Neuhaus, Beyer, Rodriguez, Fischer , Welsch, Wüst, Schaub		
Type	Elective Module	Semester acc. to Plan	2
Workload	270 h / semester	ECTS	9
Rotation	summer term	SWS	
Preconditions		Duration	2 weeks
Contents	Molecules in Living Cells (4 students) In this course, practical experience will be gained in fundamental molecular and cell biology, as well as, microscopy techniques: Basic techniques in molecular biology (e.g. cloning, yeast hybrid systems, expression analysis of genes and proteins) Transient and stable transformation of plants Cell biology techniques (e.g. light, fluorescence and electron microscopy, immunolocalization) Phenotypical analysis of plants at different developmental stages. Volatile profiling of <i>Arabidopsis</i> (2 students) Volatile compounds are important signaling molecules involved in various plant communication processes. Many of these molecules are derived from isoprenoid precursors and can be identified using thermo-desorption in combination with gas chromatography/mass spectrometry. Further quantitative analysis can be achieved with flame ionization detection. Learning targets: Use of mass EI spectral libraries Identification of unknown compounds using retention indices Correlation of volatile profiles with different tissue types and/or stress situations In vitro Characterization of targeted mutants of the carotene desaturase CRTI (2 students) Carotenoids are lipophilic pigments involved in a multitude of physiological functions in bacteria, animals and plants, for example: light harvesting, radical scavenging, precursors of vitamin A, precursor of the plant hormone ABA to name only a few. In bacteria the colorless precursor phytoen is converted into colored carotenoids by the action of the dehydrogenase CRTI. Structural analysis and <i>in silico</i> docking studies of recombinant CRTI have identified a hypothetic substrate binding site/active center with highly conserved basic and acidic residues. To investigate the relevance of these amino acids for the enzymatic activity site directed mutagenesis was applied. These mutants shall be characterized <i>in vitro</i>. Learning targets: Determination of basic biochemical data using a biphasic in vitro system(kinetics studies, protein linearity, time linearity, cofactor dependence)		
Training Goals	Within short experimental approaches on individual cell biological questions the students will learn to work in the lab standard and modern techniques (molecular, biochemical and imaging) under supervision. In addition the lecture will provide the basis for all scientific and methodological questions. Together with the supervisor a small oral presentation will be prepared and held in front of the lab.		
Required performances	Protocol and short oral presentation		
Exam components			
Literature	Campus Online		
Module Coordinator	Prof. G. Neuhaus		

Modul	Stammzellbiologie der Pflanzen		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Regulation und Funktion von Stammzellen Übung: Analyse und Anwendung von Stammzellen Seminar: Genetik und Entwicklungsbiologie		
DozentInnen	Laux, Groot		
Typ	Wahlmodul	Semester lt. Studienplan	2
Arbeitsaufwand	270 h / Semester	ECTS	9
Turnus	Jedes Sommersemester	SWS	V: 1; Ü: 7,5; S: 0,5
Voraussetzungen		Dauer	2 Wochen
Inhalte	Ziel des Moduls ist es, die Funktion und möglichen Anwendungen von Stammzellen in Pflanzen zu untersuchen. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Grundlagen und aktuelle Ergebnisse aus der Stamzellforschung. Themen sind - die Signalwege, durch die Zellen der Stammzellen miteinander kommunizieren - genetische Netzwerke, die zelluläre Eigenschaften kontrollieren - Nutzbarmachung von Stammzellen in der Regenerationsbiologie Im Seminarteil wird diskutiert, wie Experimente geplant, Ergebnisse kontrolliert und interpretiert werden können, und wie eine Publikation geschrieben werden kann. Im Übungsteil führen die Teilnehmer aktuelle Forschungsprojekte durch. Es wird untersucht wie Stammzellen gebildet und erhalten werden, welche Faktoren dazu notwendig sind, wie diese Faktoren gefunden werden können und wie man bestimmt, wann und wo sie aktiv sind. Neben Standardtechniken werden angewandt: - Expressionsanalyse durch quantitative PCR, - Untersuchung von der räumlichen und zeitlichen Genregulation durch 4-D live imaging im konfokalen Mikroskop, - Isolierung neuer Stammzellfaktoren durch die "deep sequencing" Methode, - Untersuchung der Chromatinstruktur von Stammzellen (Histon und DNA- Modifikationen) - Charakterisierung von miRNA Signalen durch fluoreszente Sensoren		
Lernziele	Es sollen die Konzepte der Stammzellbiologie der Pflanzen im Rahmen von Entwicklungsbiologie und Translationaler Biologie (Anwendung) vermittelt werden. Dazu werden die Methoden der experimentellen Planung, Kontrolle, der Interpretation und der Publikation vermittelt.		
Studienleistung	Die Teilnehmer liefern einen schriftlichen und mündlichen (Seminar) Bericht über Ihre Ergebnisse ab.		
Prüfungsleistung	Keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. T. Laux		

Module	Molecular Genetics of Prokaryotes		
Units	Lecture: Molecular Genetics of Prokaryotes Exercises: Experimental analysis of regulatory networks in (cyano-) bacterial photosynthesis and metabolism Seminar: Selected topics in bacterial molecular biology		
Teachers	Hess, Lokstein		
Type	Elective Module	Semester acc. to Plan	2
Workload	270 h / semester	ECTS	9
Rotation	summer term	SWS	L: 1 E: 5 S: 1
Preconditions	good knowledge in general molecular genetics	Duration	2 weeks
Contents	Lecture: The lecture series will introduce photosynthetic bacterial model organisms and structure and functions of their photosynthetic apparatus and molecular mechanisms of regulation. Topics will include also biotechnological aspects. Recapitulation: - Regulation of gene expression in prokaryotes - anoxygenic/oxygenic photosynthesis - bioenergetics - regulatory networks controlling gene expression Exercises: The exercises will introduce students to modern methods used to study molecular mechanisms as well as bioinformatic and biophysical aspects in prokaryotic/cyanobacterial model organisms. They will learn how to design and perform complex experiments using the following approaches: suppression/overexpression experiments, (cyano-)bacterial cell culture, use and characterization of photosynthesis-related mutants, bioinformatic analyses of genetic/regulatory networks. Seminar: In the seminar students will read, present and discuss scientific papers extending topics covered in the lectures and exercises.		
Training Goals	The aim of this module is to extend knowledge on molecular regulatory mechanisms controlling photosynthesis and primary metabolism in prokaryotes and provide students with the necessary repertoire of experimental approaches to study them. Provides foundations of bioenergetics research, also as a basis of biotechnological applications.		
Required performances	Participation in lectures and practical course, written protocol of the practical exercises, participation and presentation in seminar		
Exam components			
Literature	Lecture: Textbooks (access will be provided): Bryant, The Molecular Biology of Cyanobacteria; Blankenship, Molecular Mechanisms of Photosynthesis Seminar: Materials will be provided		
Module Coordinator(s)	Prof. W.R. Hess & Prof. H. Lokstein		

Module	Developmental Neurosciences		
Units	Lecture: Development of the Nervous System Course (Laboratory): Methods in Developmental Neurobiology Seminar: Establishing the Nervous System		
Teachers	Driever, Holzschuh, Lecaudey, Müller, Schweitzer		
Type	Elective Module	Semester acc. to Plan	2
Workload	270 h / semester	ECTS	9
Rotation	summer term	SWS	L: 1 C: 4 S: 1
Preconditions		Duration	4 Weeks
Contents	Lecture The lecture covers fundamental concepts in developmental neurobiology including their major experimental methods. Topics are neurulation, pattern formation in the neural plate and nervous system, neurogenesis, neuronal differentiation, axon guidance, organisation of the neuroepithel, development of the sensory systems and neural stem cells. It will include aspects on neurodevelopmental disorders, neurodegeneration, and regenerative / cell restorative therapies. Practical course (Laboratory) The practical course aims to provide insights into selected questions of developmental neurobiology. The participants gain practical experience in conducting neurodevelopmental experiments: controlled gene expression, gene inactivation, labeling with fluorescent proteins, visualization of gene expression and signaling activities, visualization of neurons and axons, confocal microscopy. In addition, different methods to document and analyze experimental data will be discussed. Seminar Based on selected classical and recent scientific publications students present and discuss topical issues of developmental neuroscience. Teachers offer guidance and participate in the discussions.		
Training Goals	Insights and understanding of concepts and methods in developmental neurobiology. Experience in designing, conducting and analyzing of neurodevelopmental experiments.		
Required performances	Preparing experiments based on written instructions Executing and analyzing experiments Written individual protocols Seminar presentation		
Exam components			
Literature	Preparatory literature for practical courses, lectures and seminars. Sanes/Reh/Harris "Development of the Nervous System" 3rd Ed. 2012		
Module Coordinators	Dr. J. Schweitzer & Prof. W. Driever		

Module	Cognitive Neurosciences		
Units	Lectures: Cognitive Neurosciences Exercise: Sensory perception – Sensory illusion; Brain preparation Seminars: Neurophysiology, Neuroethology, Neurophilosophy		
Teachers	Aertsen, Bach, Ball, Dittmann, Elverfeldt, Heinrich, Heinrichs, Hennig, Illing, Jacob, Kornmeier, Metzger, Morrison, Ohl, Raible, Sippel.		
Type	Elective Module	Semester acc. to Plan	2
Workload	270 h / semester	ECTS	9
Rotation	summer term	SWS	L: 1,4 E: 0,3 S: 0,9
Preconditions	Major Module	Duration	4 weeks block
Contents	Lectures Lectures present fundamental concepts shared by the cognitive sciences (e.g. cognitive psychology) and the neurosciences (e.g. brain research), including their major experimental methods. Topics are the architecture of the brain, elementary neurophysiological facts, synaptic plasticity, learning and memory, sensory, associative, premotor, and motor systems, localization and perception, emotion and motivation, language and consciousness, intelligence and creativity, savants and dementia, social behavior and pedagogical neuroscience, along with the issue of free will. Seminars Based on selected classical and recent scientific publications students present and discuss topical issues of the cognitive neurosciences. Teachers offer guidance and participate in the discussions. Exercise We aim to provide insights into psychophysics, neuropsychology, and the measurability of perception. There will be opportunity for students to participate in the experiments as subjects, to let themselves be misled by their senses despite better knowledge, and to draw appropriate conclusions from it. Moreover, impressions of human brain dissection will be provided.		
Training Goals	Understanding concepts and methods of cognitive neurosciences, experience in exploiting original publications, interpreting of their experiments and results, as well as critically evaluating the derived concepts and theories. Cross links to neuroanatomy, neurophysiology and psychology.		
Required performances	Lecture protocols Presentations in 2 seminars Preparing experiments based on written instructions Executing and experiencing experiments		
Exam components			
Literature	Preparatory literature for lectures and seminars, instructions for experiments.		
Module Coordinator	Dr. R. Illing, Prof. A. Aertsen		

Module	Clinical Immunology		
Units	Lecture: Clinical Immunology Exercises: Experiments in Clinical Immunology Seminar: Pathomechanisms in Clinical immunology		
Teachers	Lecturers and professors for immunology, members of the Faculty of Medicine		
Type	Elective module	Semester acc. to Plan	2
Workload	180 h / semester	ECTS	9
Rotation	Summer term	SWS	L: 2, S: 2, E: 5
Preconditions	Major Module Immunology	Duration	4 weeks
Contents	Lecture: The lecture provides a comprehensive overview on pathomechanisms, genetics and epidemiology of autoimmune diseases, primary immunodeficiencies and allergy. The topics include: rheumatoid arthritis, systemic lupus erythematoses, Wegeners granulomatosis, vasculitis (autoimmunity); severe combined immunodeficiencies, morbus Bruton, X-linked agammaglobulinemia, ALPS; common variable immunodeficiency, hemocytic lymphohistocytosis (immunodeficiencies); asthma, acute allergy and allergical syndromes, anaphylaxis (allergy); genetic methods (GWAS; NextGen sequencing), epigenetic analyses; epidemiological studies in immunology Exercises: Students will perform experiments in small groups in clinically oriented research labs. Seminar: Students present original papers covering topics of the lecture. The papers are presented and discussed by the participants in small groups.		
Training Goals	The aim is to acquire a good understanding of pathomechanisms causing allergy, autoimmunity, and immunodeficiency and to gain insight into research approaches in clinical immunology which can be applied in the Master thesis.		
Required performances	Regular participation and active involvement in discussions. Seminarpresentation. Written report on lab work performed during practical course.		
Exam components	-		
Literature	Janeway; Peter/Pichler: Klinische Immunologie.		
Module Coordinator	Prof. H. Eibel		

Module	Current Topics in Immunology		
Units	Lecture: Current Topics in Immunology Practical course: Practical lab work in small groups Seminar: Literature addressing questions of current research topics in immunology		
Teachers	Tutors of the Faculty of Biology / Medicine / Virology		
Type	Elective Module	Semester acc. to Plan	2
Workload	270 h / semester	ECTS	9
Rotation	summer term	SWS	L: 2, S: 2, P: 5
Preconditions	Major Module Immunology	Duration	3 weeks
Contents	Lecture: The lecture will provide an overview of current topics in immunology. It covers the evolution and development of the innate and adaptive immune system, the regulation of immunity, systems immunology and synthetic immunology. Practical course: The practical course will provide insights into modern methods of basic research in immunology. In addition, by their active participation the students get to know the current research projects of the research groups in Freiburg. Seminar: The seminars will be performed in small groups. Original publications dealing with the lecture topics will be discussed in detail in order to consolidate the understanding of the topics.		
Training Goals	Basic knowledge about current immunological research topics. Basic knowledge about current, modern methods of immunologic research. Understanding of the evolution, development and function of the innate and adaptive immune system. Basic knowledge of systems immunology and synthetic immunology.		
Required performances	Regular participation and active involvement in discussions. Seminarpresentation. Written report on lab work performed during practical course.		
Exam components	-		
Literature	Janeway, 8 th english edition (Garland Science, 2011)		
Module Coordinator	Prof. W. Schamel		

Modul	Zellzyklus und Regulationsmechanismen von Mikroorganismen		
Lehrveranstaltungen	Übung: Untersuchung von Differenzierungsprozessen und Zellzyklus-Parametern anhand des Modellorganismus <i>Bacillus subtilis</i>, Analyse von Interaktionen pathogener Bakterien mit Wirtszellen Seminar: Bakterieller Zellzyklus und Signaltransduktion im Boden und bei der Pathogenese		
DozentInnen	Graumann, Defeu Soufo, Sakinc		
Typ	Wahlmodul	Semester lt. Studienplan	2
Arbeitsaufwand	270 h / Semester	ECTS	9
Turnus	Jedes Sommersemester	SWS	V: 0,5 Ü: 6 S: 1
Voraussetzungen	Keine	Dauer	4 Wochen
Inhalte	Vorlesung In der Vorlesung werden Kenntnisse über den bakteriellen Zellzyklus, das bakterielle Zytoskelett, Signaltransduktion in Bakterien und Infektions-Mechanismen von pathogenen Bakterien vermittelt. Übung Die Übungen werden im Labor Graumann und im Labor Sakinc (Medizinische Mikrobiologie) durchgeführt, in Form von Laborprojekten; die Arbeit unter echten Laborbedingungen wird vermittelt, die Themen sind breit angelegt, von bakteriellem Zellzyklus in Modellorganismen zu pathogenen Eigenschaften von Enterokokken und DNA Transfer im Boden. Seminar Im Seminar werden die Zielsetzung und Ergebnisse der Übungen in einem wissenschaftlichen Vortrag vorgestellt. Dabei sollen der bakterielle Zellzyklus, Zytoskelettelemente, DNA Reparatur und Transfer, sowie Pathogenese-Mechanismen von Mikroorganismen vorgetragen und diskutiert werden. Es sollen vertiefte Kenntnisse über Differenzierungsprozesse und molekularen Abläufen bei der Infektion von Wirtszellen vermittelt werden.		
Lernziele	• Vermittlung von Signalprozessen in Bakterien • Erlernen von Arbeitsabläufen im Labor • Vermittlung von Kenntnissen zu wissenschaftlichem Arbeiten, zur Durchführung von hochauflösender Fluoreszenzmikroskopie mit lebenden Bakterien • Nachweis von konjugativen Plasmiden und deren Verbreitung in der Natur		
Studienleistung	regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Anfertigung von Protokollen zu den Übungen, Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	Keine		
Literatur	Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie; Brock: Biologie der Mikroorganismen		
Modulverantwortlicher	N.N.		

Modul	Flora und Vegetation mediterraner Ökosysteme		
Lehrveranstaltungen	Exkursion und Geländeübung: Geobotanische Exkursion mit Geländeübungen in Portugal Seminar: Vorbereitungsseminar zum Exkursionsgebiet		
DozentInnen	Deil, Rudner		
Typ	Wahlmodul	Semester lt. Studienplan	2
Arbeitsaufwand	270 h / Semester	ECTS	9
Turnus	Jedes 2. Sommersemester	SWS	Ü: 5 S: 2
Voraussetzungen	Orientierungsmodul Ökologie / Evolutionsbiol.	Dauer	2 Wochen Block + Seminar
Inhalte	Exkursion und Geländeübungen Flora des Mittelmeergebietes; Vegetationstypen in Südportugal; abiotische Eigenschaften mediterraner Ökosysteme, insbesondere die Rolle von Feuer; Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren und Vegetationstyp; anthropo-zoogene Modifizierung der Vegetation; Methoden zur Erfassung der Vegetation Nicht-fachliche Voraussetzungen sind: - Geländetauglichkeit und gute Kondition (längeres Arbeiten im Freien auch unter schwierigen Relief- und Klimabedingungen; längere Anmarschwege). - Bereitschaft, im Team wissenschaftliche Gelände- und Auswertungsarbeiten (Herbararbeiten, Nachbestimmen, 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. Seminar Referate zu den abiotischen, biotischen und kulturellen Rahmenbedingungen des Exkursionsgebietes		
Lernziele	• Methodenkompetenz für freilandökologische Fragestellungen • Einblicke in die Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Vegetation in durch Wassermangel und Feuer geprägten Ökosystemen • Kenntnis der Flora Südwestportugals und Bestimmen mit fremdsprachigen Floren • Aspekte des Ressourcen-Managements und Naturschutzes in mediterranen Ökosystemen		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokolle, Referat		
Prüfungsleistung	Keine		
Literatur	siehe ausgegebene Skripten bzw. Literaturverzeichnisse Bestimmungsfloren und Feldführer der mediterranen Flora		
Modulverantwortlicher	Prof. U. Deil		

Module	Bioinformatics I		
Units	Lecture: From DNA sequencing to comparative genomics Exercise: Current methods in transcriptomics and sequencing		
Teachers	Rensing, Hess		
Type	Elective Module	Semester acc. to Plan	2
Workload	270 h / semester	ECTS	9
Rotation	Summer semester	SWS	L: 2 E: 6
Preconditions		Duration	3 weeks
Contents	Lecture: The lecture will give a comprehensive overview on applied bioinformatics with regard to sequence analysis and comprises: - DNA sequencing technology - Homology and bioinformatics basics - Gene and genome annotation - Algorithms for sequence analysis - Genomics and transkriptomics - Phylogeny and phylogenomics - Comparative genomics Exercise: The exercise will deal with current methods in transcriptomics and sequencing.		
Training Goals	Introduction and practical experience into applied bioinformatics with a focus on sequence analysis.		
Required performances	Regular participation and active involvement in discussions. Seminarpresentation. Written report on lab work performed during practical course.		
Exam components			
Literature	Will be distributed.		
Module Coordinator	PD Dr. S. Rensing		

Module	Zellbiologie II		
Units	Lecture Project		
Teachers	Neuhaus, Beyer, Yu, Al-Babili		
Type	Elective Module	Semester acc. to Plan	2
Workload	270 h / semester	ECTS	9
Rotation	summer term	SWS	
Preconditions		Duration	2 weeks
Contents	Expression, Purification and Properties of the Plastid Terminal Oxidase (PTOX) from Rice (<i>O. sativa</i>) (2 students) The plastid alternative oxidase (PTOX) is a plastid-located, membrane-peripheral plastoquinol:oxygen oxidoreductase, which is involved in two important pathways: the carotenoids biosynthesis and the photosynthetic electron transport chain. It is suggested that PTOX may serve as a safety valve under stress conditions and/or involved in carotene desaturation. Learning targets: - understanding of redox catalysts at the plastid membrane interface Methods: - PTOX expression in <i>E. coli</i>, Purification by IMAC and GPC, native gel electrophoresis, determination of a defined oligomeric assembly, activity measurements with artificial substrates. Carotenoid-modifying enzymes in a heterologous system (2 students) Carotenoids are precursors of several signaling molecules and hormones like the plant hormone abscisic acid, the vertebrate morphogen retinoic acid and the fungal pheromone trisporic acid. All of these compounds arise by oxidative cleavage of double bonds in carotenoid precursors, followed by modifications of the products formed. In many cases, cleavage and modification reactions can be elucidated in engineered <i>E. coli</i> cells that accumulate carotenoids or in vitro incubations of heterologously expressed enzymes. Learning targets: - Functional analysis of membrane-bound enzymatic activities Methods: - Growing and extraction of bacteria - Protein expression and purification - Performing of in vitro assays - Identification of unknown compounds by their spectral properties - Chromatography and mass spectrometry		
Training Goals	Within short experimental approaches on individual cell biological questions the students will learn to work in the lab standard and modern techniques (molecular, biochemical and imaging) under supervision. In addition the lecture will provide the basis for all scientific and methodological questions. Together with the supervisor a small oral presentation will be prepared and held in front of the lab.		
Required performances	Protocol and oral presentation		
Exam components			
Literature	Campus Online		
Module Coordinator	Prof. G. Neuhaus		

Modul	Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalyse		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Pflanzenbiotechnologie und funktionelle Genomanalyse Übung: Design und molekulare Analyse transgener Pflanzen Seminar: Aktuelle Aspekte der Pflanzenbiotechnologie		
DozentInnen	Reski und Mitarbeiter(innen)		
Typ	Wahlmodul	Semester lt. Studienplan	2
Arbeitsaufwand	270 h / Semester	ECTS	9
Turnus	Jedes Sommersemester	SWS	V: 1 Ü: 6 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2 - 3 Wochen
Inhalte	Vorlesung: In der Vorlesung werden aktuelle Aspekte der pflanzlichen Biotechnologie und Genomforschung bearbeitet. Übungen: In individuellen Projekten werden die Studierenden Klonierungsstrategien für gerichtete Gen-Knockouts im Laubmoos <i>Physcomitrella patens</i> entwickeln sowie die wesentlichen Methoden zur Produktion und molekularen Analyse von Moos-Knockoutlinien erlernen (Klonierung, Sequenzanalyse, Protoplastentransformation, Regeneration und Selektion, DNA- und RNA-Isolierung, RT-PCR). Seminar: Die Teilnehmer(innen) bereiten die Experimente auf und präsentieren ihre Ergebnisse.		
Lernziele	Vertiefte Kenntnisse zu Design und molekularer Analyse von gerichteten Gen-Knockoutlinien		
Studienleistung	regelmäßige Teilnahme, Seminarvortrag, schriftliches Protokoll		
Prüfungsleistung	Keine		
Literatur	Vorlesungsskript, Frank et al. 2005 Plant Biol., weitere Literatur zu Beginn des Moduls		
Modulverantwortliche	PD. Dr. E. Decker, Prof. R. Reski		

Module	Yeast Cell Technologies for Functional Proteomics		
Units	Lecture: Yeast: A model organism to study eukaryotic biology and human diseases by functional proteomics Excercises: Technologies for Expression & Network Analysis in Yeast Seminar: Latest Trends & Technologies in Functional Proteomics		
Teachers	Oeljeklaus, Radziwill, Drepper, Suppanz, Warscheid		
Type	Elective Module	Semester acc. to Plan	2
Workload	270 h / semester	ECTS	9
Rotation	Summer term	SWS	L: 2 E: 5 S: 1
Preconditions		Duration	2 weeks
Contents	Lecture: The lecture will provide a comprehensive overview of the yeast system and functional proteomics strategies combined with bioinformatics approaches - Yeast, a model organism to study eukaryotic biology and human diseases - Biology, life cycle and culturing conditions - Biogenesis and biochemistry of yeast organelles: from protein malfunctions to human diseases - Genetic manipulation in yeast and the yeast ORF collection - From the yeast genome to the full proteome - The <i>Saccharomyces</i> Genome Database - Functional and expression proteomics in the yeast system - Modern technologies for large-scale protein-protein interaction studies: (i) the yeast two-hybrid system, (ii) the split-ubiquitin system and (iii) affinity chromatography-mass spectrometry (MS) - Yeast for biotechnology and biomedical applications Practical Exercises: Students will gain broad practical knowledge of yeast cell technologies as well as protein biochemistry & functional proteomics methods - Yeast cultivation, observation and whole proteome labeling - Growth assays at different nutritional conditions - Phenotype characterization of yeast mutants - Labeling and fluorescence microscopy of organelles - Isolation of metabolic organelles & biochemical characterization - Proteomics analysis of organelles by high-resolution MS - Study of protein-protein interactions by co-immunoprecipitation - Deciphering protein networks: affinity chromatography-MS - Bioinformatics approaches & analysis Seminar: Discussion of latest trends & technologies in functional proteomics		
Training Goals	To acquire detailed knowledge and hands-on expertise in yeast and functional proteomics technologies for studying eukaryotic biology in health and disease.		
Required performances	Participation in lectures, practical exercises and seminar presentation.		
Exam components			
Literature	Will be distributed.		
Module Coordinator	Dr. S. Oeljeklaus		

Module	The cell at high resolution		
Units	Lecture: Visualizing cellular processes at high resolution Exercises: Execution of experiments and imaging with high resolution microscopy techniques Seminar: Current trends in cell biology		
Teachers	Römer, Ulbrich		
Type	Elective Module	Semester acc. to Plan	2
Workload	270 h / semester	ECTS	9
Rotation	Summer term	SWS	L: 2 E: 5 S: 1
Preconditions		Duration	2 weeks
Contents	Lecture: The lecture series will give a comprehensive overview of high/super resolution microscopy techniques covering the following areas: - Fluorescence microscopy (widefield microscopy, confocal microscopy, TIRF microscopy, FRET, FLIM) - Super resolution fluorescence microscopy (STED, SIM, PALM, STORM): Breaking the diffraction limit - Single molecule imaging - Scanning force microscopy Exercises: In this course, comprehensive practical experience will be gained in different cell biology and microscopy techniques: - Observation, cultivation and passaging of cells - Transfection of mammalian cells and Xenopus oocytes using different approaches - Life-cell imaging with confocal and TIRF-microscopy - Super resolution imaging with N-STORM - Analysis of the cell membrane by scanning force microscopy - Correlative imaging as a combination of fluorescence and scanning force microscopy Seminar: Insight into current trends of cell biology. Presentations by students.		
Training Goals	To acquire comprehensive knowledge and practical experience along cellular processes and their analysis by high resolution microscopy.		
Required performances	Participation in lecture and exercises, presentation in seminar.		
Exam components			
Literature	Will be distributed.		
Module Coordinator	JunProf. Dr. W. Römer		

Module	Measurement & Model		
Units	Lecture: Foundations of Data Analysis and Modeling, with Examples from the Neurosciences Exercises: Practical Exercises (with Computer and Blackboard)		
Teachers	Rotter		
Type	Elective Module	Semester acc. to Plan	2
Workload	270 h / semester	ECTS	9
Rotation	Summer term	SWS	
Preconditions	Major Module	Duration	4 weeks
Contents	Lecture: The lecture provides a first and generally accessible introduction into the concepts and methods of computational neuroscience. This comprises in particular statistical data analysis and neuronal modeling based on stochastic dynamical systems. The participants will be enabled to understand modern approaches of systems neuroscience and brain research, and to critically evaluate the employed methods. Exercises: Practical exercises take place in the modern computer pool of the Bernstein Center Freiburg. We will use elaborated so-called Notebooks (interactive documents) that contain, among other things, executable code in the programming language <i>Mathematica</i>. Upon request, complementary exercises will be performed on the blackboard.		
Training Goals	First steps in the field of statistical data analysis and neuronal modeling. Intuitive handling of some elementary concepts of computational neuroscience. Knowledge about the use of computer simulations to explore neurons, networks, and brains.		
Required performances	Active participation in lecture and exercises. Successful completion of the provided <i>Mathematica</i> notebooks		
Exam components			
Literature	A list of relevant literature will be provided.		
Module Coordinator	Prof. S. Rotter		

Module	Virology		
Units	Lecture: Virology lecture Practical course: Practical lab work in small groups Seminar: Literature addressing questions of current vaccination practices and ongoing research in the field of virology		
Teachers	Members of the Faculty of Biology / Medicine / Virology		
Type	Elective Module	Semester acc. to Plan	2
Workload	270 h / semester	ECTS	9
Rotation	summer term	SWS	L: 2, S: 2, E: 5
Preconditions	Major Module Immunology	Duration	3 weeks
Contents	Lecture: The lecture will provide basic knowledge and molecular explanations of pathogen-host interactions. The focus will be on understanding the diverse replication strategies of different virus family members. Modern options for therapy and prevention of viral infections will form a second focus. We will further discuss viral strategies of immune evasion. Practical course: The practical course will provide an overview of methods currently used for basic research in virology. By participating actively in ongoing lab work, the students will further get to know the research projects which are currently active in Freiburg. Seminar: Guided by a senior person, groups of six students will discuss historically important papers that shaped the field of virology. They will further discuss the rationale behind currently recommended vaccines against virus-induced diseases in humans. Finally, state-of-the-art methods for detecting viral infections will be discussed.		
Training Goals	Providing basic knowledge about medically important viral diseases of humans, modern options of viral diagnosis, and current therapeutic and prophylactic strategies. Providing basic knowledge about the replication strategies of various viruses, the antiviral responses of infected hosts, and strategies employed by viruses to evade host immune responses.		
Required performances	Regular participation and active involvement in discussions. Oral report on lab work performed during practical course.		
Exam components	-		
Literature	Modrow, Molekulare Virologie 3. Auflage (Spektrum Verlag)		
Module Coordinator	Prof. P. Stäheli		

Modul	Physiologie, Taxonomie und Ökologie von Mikroorganismen		
Lehrveranstaltungen	Übung: Methoden zur Isolierung und phylogenetischer/funktioneller Charakterisierung von Bakterien und Pilzen Seminar: Physiologie, Taxonomie und Ökologie von Mikroorganismen		
DozentInnen	Berg, N.N.		
Typ	Wahlmodul	Semester lt. Studienplan	2
Arbeitsaufwand	270 h / Semester	ECTS	9
Turnus	Jedes Sommersemester	SWS	V: 0,5 Ü: 6 S: 1
Voraussetzungen	Keine	Dauer	4 Wochen
Inhalte	Vorlesung In der Vorlesung werden vertiefte theoretische Kenntnisse über moderne methodische Konzepte mikrobieller Biologie, Taxonomie und Ökologie vermittelt. Übung Die Übungen dienen der Vermittlung vertiefter methodischer Kenntnisse über die Taxonomie und Ökologie von Bakterien. Im Falle der Belegung des Schwerpunktmoduls „Besondere bakterielle Stoffwechselleistungen“ können die zuvor selbst angereicherten Bakterien mit fortgeschrittenen molekularen Methoden phylogenetisch und stoffwechselphysiologisch charakterisiert. Falls dieses Modul zuvor nicht belegt wurde, werden Mikroorganismen mit besonderen physiologischen Merkmalen aus unterschiedlichsten ökologischen Nischen der Natur angereichert und mit klassischen und molekularen Methoden charakterisiert und klassifiziert. Seminar Im Seminar werden die Zielsetzung und Ergebnisse der Übungen in einem wissenschaftlichen Vortrag vorgestellt. Dabei sollen die charakteristischen Eigenschaften einzelner phylogenetischer Gruppen von Mikroorganismen unter möglicher Einbindung eigener Ergebnisse vorgetragen werden. Es sollen vertiefte Kenntnisse über die Vielfalt mikrobieller Eigenschaften hinsichtlich der Gestalt/Differenzierung, Phylogenie, des Stoffwechsels, der Ökologie, der Pathogenität, biotechnologischen Anwendung etc. vermittelt werden.		
Lernziele	• Vermittlung vertiefter Kenntnisse über Methoden zur Isolierung und Charakterisierung von Mikroorganismen und derer Diversität • Vermittlung vertiefter Kenntnisse über die Taxonomie, Physiologie und Ökologie von Mikroorganismen, sowie deren medizinische und biotechnologische Relevanz • Vermittlung von Kenntnissen zu wissenschaftlichem Arbeiten, zur Durchführung mikrobiologischer und stoffwechselphysiologischer Experimente sowie zu deren Auswertung und Protokollierung • Vermittlung von Kenntnissen zur Durchführung eines wissenschaftlichen Vortrags		
Studienleistung	regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Anfertigung von Protokollen zu den Übungen, Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	Keine		
Literatur	Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie; Brock: Biologie der Mikroorganismen		
Modulverantwortlicher	N.N.		

Module	Molecular Mechanisms of Animal Development		
Units	Lecture: Principles of animal development Exercises: Experimental analysis of regulatory networks in animal development Seminar: Selected topics in Developmental Biology		
Teachers	Driever, Driller, Holzschuh, Neubüser, Onichtchouk, Pyrowolakis, Simons		
Type	Elective Module	Semester acc. to Plan	2
Workload	270 h / semester	ECTS	9
Rotation	summer term	SWS	L: 1 E: 5 S: 1
Preconditions	Alberts: Mol. Biol. Cell	Duration	4 weeks
Contents	Lecture: The lecture series will introduce the main animal model organisms and their development. It will focus on molecular control mechanisms of early patterning in Drosophila and post gastrulation development and organogenesis in vertebrates. Topics will include biomedical aspects: - Recapitulation: early patterning mechanism, principles of development - Mesoderm development and differentiation - The left right axis - Organogenesis - Germ line development and sex determination - Patterning formation and neurogenesis in the CNS - Neural crest and craniofacial development - Limb development - Tissue specific & pluripotent stem cells (ES , iPS cells) in growth and regeneration Exercises: The exercises will introduce students to modern methods used to study developmental mechanisms as well as biomedical aspects (regeneration, organogenesis) in animal model organisms (Drosophila, chick, mouse and zebrafish). They will learn how to design and perform complex experiments using the following approaches: life imaging, DNA, RNA and morpholino injection into zebrafish embryos, pharmaceutical treatments, microsurgical manipulation of chicken embryos, overexpression experiments in chicken embryos, organ culture, use and analysis of mouse mutants, analysis of regulatory networks. Seminar: In the seminar students will read and present scientific papers extending topics covered in the lectures and exercises.		
Training Goals	The aim of this module is to extend knowledge on cellular and molecular regulatory mechanisms controlling animal development and provide students with the necessary repertoire of experimental approaches to study them. Provides foundation in biomedical research of organogenesis and regeneration.		
Required performances	Participation in lectures and practical course, written protocol of the practical exercises, participation and presentation in seminar		
Exam components	-		
Literature	Lecture: Textbooks: Gilbert, Developmental Biology; (9th ed 2010). , Alberts: Molecular Biology of the Cell, (5 th ed. 2007) Seminar: Will be distributed		
Module Coordinator	Prof. W. Driever & Prof. A. Neubüser		

Modul	Chemische Ökologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Chemische Ökologie Übung: Chemische Ökologie Seminar: Chemische Ökologie		
DozentInnen	Peschke, N.N.		
Typ	Wahlmodul	Semester lt. Studienplan	2
Arbeitsaufwand	270 h / Semester	ECTS	9
Turnus	Jedes Sommersemester	SWS	
Voraussetzungen	OM Ökol. Evolutionsbiol.	Dauer	4 Wochen
Inhalte	Die chemische Ökologie beschäftigt sich mit den adaptiven chemischen Wechselbeziehungen zwischen Organismen und wird hier nicht als eine chemische sondern als eine evolutionsbiologische und ökologische Disziplin behandelt. Anhand des Beispiels chemischer Interaktionen werden ökologische Wechselbeziehungen (Konkurrenz, Räuber-Beute-Wechselbeziehungen, Mutualismen) und evolutionsbiologische Fragen (z.B. Anpassungswert, evolutive Wettläufe) behandelt. In der täglichen Vorlesung wird die gesamte Breite des Gebietes dargestellt, anhand von Phänomenen z.B. der Allelopathie bei Pflanzen und im Korallenriff, von Giften in Angriff und Verteidigung, Wehrstoffen, Düften in der Blütenökologie, und ausführlich von Pheromonen in der Kommunikation. Neben dem Schwerpunkt auf Insekten werden auch Beispiele von Wirbeltieren und des Menschen erörtert. Auf chemische Detailfragen wird nur am Rande eingegangen. In den Übungen werden verhaltensbiologische Experimente zur Wirkung von Pheromonen (Sexualduftstoffen), zur Erkennung von Wirten und Mutualismuspartnern, und zur Funktion von Wehrstoffen in der Verteidigung an Arthropoden durchgeführt. An Beispielen wird die chemische Analytik (Extraktionstechniken, Gaschromatographie, Massenspektrometrie, einfache Derivatisierungen) mit quantitativen Auswertungen geübt. Tiefergehende Kenntnisse der Chemie sind nicht erforderlich. An einem ausgewählten Beispiel soll in einem kleinen Projekt eine chemisch-ökologische Fragestellung selbständig in Kleingruppen bearbeitet werden. In einem Literaturseminar wird eine ausgewählte aktuelle Fragestellung der chemischen Ökologie durch Vorträge und Diskussionen vertieft.		
Lernziele	In dem Spezialgebiet der Chemischen Ökologie soll ein auf der biologischen Seite hoch integrativer Ansatz (Morphologie, Physiologie, Verhaltensökologie, Evolutionsbiologie) kennen gelernt werden, aber auch Zutrauen zur Anwendung komplexer Techniken von Nachbardisziplinen (Chemie) gewonnen werden.		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokoll und Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur	Wird während der Veranstaltung bekannt gegeben		
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. K. Peschke		

Wahlpflichtmodul	Terrestrisch-ökologisches Freilandpraktikum Neusiedlersee		
Lehrveranstaltungen	Übung: Projektbezogene Untersuchungen zur Ökologie von Insekten und Schnecken Seminar: Ökologie und Ökophysiologie ausgewählter Gruppen		
DozentInnen	Collatz, Gack, Müller, NN		
Typ	Wahlmodul	Semester lt. Studienplan	2
Arbeitsaufwand	270 h / Semester	ECTS	9
Turnus	Sommersemester	SWS	
Voraussetzungen		Dauer	2 Wochen
Inhalte	An der Biologischen Station Illmitz im Nationalpark Neusiedlersee werden bei Freilandbegehungen abundante Vertreter bestimmter Tiergruppen vorgestellt und ihre Determination geübt. In gezielten Freilandexperimenten wird die räumliche und zeitliche Verteilung bestimmter Arten untersucht und mit biotischen und abiotischen Faktoren analysierend in Zusammenhang gebracht. Verschiedene Fang- und Messmethoden der Ökologie und Ökophysiologie werden vorgestellt und durchgeführt.		
Lernziele	Kennenlernen von häufigen Vertretern ausgewählter Tiergruppen (Mollusken, Pterygote Insekten) und Verstehen von grundsätzlichen ökologischen Zusammenhängen (Stabilität von Biozönosen, Koexistenz verwandter Arten, Autökologische Anpassungen an abiotische Faktoren)		
Studienleistung	Referat und Protokoll für durchgeführtes Projekt		
Prüfungsleistung			
Literatur	Lehrbücher der Ökologie, spezifisch Mühlenberg: Freilandökologie, Bestimmungsliteratur wird gestellt		
Modulverantwortlicher	Prof. J. Müller		

Modul	Tutorat Anfänger-Exkursionen		
Lehrveranstaltungen	Übung: Vorexkursionen		
DozentInnen	Scherer-Lorenzen		
Typ	Wahlmodul	Semester lt. Studienplan	2
Arbeitsaufwand	270 h / Semester	ECTS	9
Turnus	Jedes Sommersemester	SWS	
Voraussetzungen	OM Ökol. Evolutionsbiol.	Dauer	Semester
Inhalte	Leitung als Tutor/in der „Geobotanischen Geländeübungen“ im Modul Ökologie für Studierende im BSc. Studiengang und Lehramt Biologie. Die Leitung der „Geobotanischen Geländeübungen“ beinhaltet die folgenden Tätigkeiten und Anforderungen: • verpflichtende Teilnahme an einer Vorbesprechung, in der die Modalitäten des Tutorats besprochen werden; • verpflichtende Teilnahme an sechs eintägigen Vor-Exkursionen, welche i.d.R. in der Woche vor den jeweiligen Exkursionsterminen stattfinden. Bei diesen Vorexkursionen werden die Exkursionsziele gemeinsam besucht, um die Exkursionsroute und die zu behandelnden Themen kennenzulernen. Zudem werden die vorzustellenden Pflanzenarten gesammelt und bestimmt; • Leitung von sechs halbtägigen Geländeübungen in der Umgebung von Freiburg, mit einer Gruppengröße von bis zu 20 Studierenden. Die Übungen finden im zwei-wöchigen Turnus an einem vorab festgelegten Wochentag während des ganzen Sommersemesters statt; • Korrektur der Protokolle. Jeder Teilnehmer der Übungsgruppen muss zu jeder Exkursion ein 1-2 seitiges Protokoll erstellen, welches auf inhaltliche Richtigkeit korrigiert (aber nicht benotet) werden muss; • Durchsicht und Korrektur der Herbarbelege. Jeder Teilnehmer der Übungsgruppen muss ein Herbarium mit mind. 30 Belegen abgeben, welches auf korrekte Beschriftung korrigiert (aber nicht benotet) wird; • Teilnahme (empfohlen) an der Vorlesung „Ausgewählte Lebensräume und ihre Organismen“ im Modul Ökologie; • Teilnahme (empfohlen) an den "Übungen zur Festigung und Erweiterung der floristischen Kenntnisse (Bogenrieder & Rudner)"		
Lernziele	Vertieftes Kennenlernen wichtiger Vegetationstypen, ihrer Standortbedingungen und ihrer Flora in der Umgebung von Freiburg. Leiten einer Feld-Exkursion mit mehreren Teilnehmern, mit entsprechender didaktischer Aufbereitung des Lernstoffes.		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur	Bestimmungsbücher für Pflanzen. Empfohlen wird: Oberdorfer, E.: Pflanzensoziologische Exkursionsflora		
Modulverantwortlicher	Prof. M. Scherer-Lorenzen		