

**ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT
FREIBURG IM BREISGAU**



**Modulhandbuch
für das Biologiestudium**

Vertiefungsmodule
(Stand: Juli 2013)

Bachelor of Science
(Wintersemester 2013/14)

Modul	Biochemie - Synthetische Biologie und Proteomforschung		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Methoden der Biochemie Praktikum: Biochemischer Methodenkurs Seminar: Aktuelle Themen der Biochemie, Synthetischen Biologie und Proteomforschung		
DozentInnen	Drepper, Oeljeklaus, Radziwill, Warscheid, Weber, Zurbriggen		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 3 P: 4 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2-wöchig/Block 7
Inhalte	<p>Vorlesung: Allgemeine Methoden der Biochemie sowie spezielle Methoden der Synthetischen Biologie und funktionellen Proteomforschung</p> <p>Praktikum: Proteinfractionierung Enzymkinetik Bestimmung des pKs-Wertes; isoelektrische Fokussierung Gelchromatographie / HPLC Ionenaustauschchromatographie Affinitätschromatographie Fluoreszenz-Resonanz-Energie-Transfer (FRET) Zellkulturtechniken; Proteinexpression in Säugerzellen Nachweis der Proteinexpression (SDS-PAGE, Western-Blot)</p> <p>Seminar: Themenblöcke zu aktuellen Fragen der Biochemie Synthetische Biologie, Funktionelle Proteomforschung, Proteinstruktur, Posttranslationale Modifikationen, Signaltransduktion, Stoffwechselwege, Tumorgenese Bearbeitung, Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Literatur</p>		
Lernziele	<p>Erlernen und Anwendung biochemischer Methoden Theoretische Vertiefung der Methodik Auseinandersetzung mit aktuellen Fragen der Biochemie</p> <p>Vorbereitung für Bachelor-Arbeit in Arbeitsgruppen der Biochemie</p>		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokollierung der durchgeführten Versuche, Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	Seminarvortrag, Protokollführung, Abschlussklausur		
Literatur	<p>Ausgewählte Kapitel aus: Lottspeich, Engels, Simeon (2012): „Bioanalytik“, 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg Rehm, Letzel (2010): „Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics“, 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg</p>		
Modulverantwortlicher	Gerald Radziwill		

Modul	Entwicklungsbiologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Molekulare Mechanismen und Techniken Übung: Molekulare Mechanismen und Techniken Developmental Seminar: Molekulare Mechanismen und Techniken		
DozentInnen	Driever, Holzschuh, Frank, Neubüser, Onichtchouk		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 3 Ü: 4 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: In der begleitenden Vorlesung werden die methodischen Ansätze in der Entwicklungsbiologie und Entwicklungsgenetik vorgestellt und die Wirbeltier-Frühentwicklung am Beispiel der Modelorganismen Frosch, Zebrafisch und Maus erörtert. Die einzelnen Themen lauten wie folgt: Grundbegriffe Entwicklung der Tiere; Frühe Achsendetermination; Gastrulation; Wirbeltiergastrulation und der Organisator; Entstehung des Mes- und Entoderms. Der Stoff der Vorlesung wird in einer begleitenden Übung vertieft.</p> <p>Übung: Im praktischen Teil werden sich die Studierenden mit ausführlichen Experimenten zu den Vorlesungsthemen die Mechanismen der Frühentwicklung anhand des Modelorganismus Zebrafisch erarbeitet. Die einzelnen Versuche werden mit einer Vorlesung begleitet und die theoretischen Grundlagen aus der begleitenden Vorlesung für diese Versuche vertieft. Die angewendeten Methoden beinhalten: Life imaging mit Hilfe von Durchlicht-, Fluoreszenz- und Laser scanning Mikroskopie; Überexpression von Genen durch mRNA und DNA Injektionen; pharmazeutische Behandlung von Embryonen zur Beeinflussung von Signalwegen; Analysen von Genexpressionen durch in situ Hybridisierungen; Zelltransplantationen. Die Dokumentation der Ergebnisse erfolgt durch Durchlicht-, Fluoreszenz- und Laser scanning Mikroskopie.</p> <p>Seminar: Im Seminar wird jeder der Studierenden einen Artikel aus einer Fachzeitschrift vorstellen der dann zur Diskussion steht. Hier sollen die erlernten theoretischen und praktischen Erkenntnisse in die Diskussion mit eingebracht werden.</p>		
Lernziele	Die Herangehensweise an wissenschaftliche Fragestellungen soll erlernt werde. Vertiefung der entwicklungsbiologischen Mechanismen und molekularen Methoden. Experimentelle Bearbeitung von entwicklungsbiologischen Fragestellungen. Handhabung und Einsatz des Zebrafisches in der entwicklungsbiologischen Forschung: Kombination Genetik und experimentelle Embryologie. Manipulationstechniken, Fluoreszenzmikroskopie und Einführung in die experimentelle Auswertung. Vertiefung des Basiswissens molekularer Grundlagen von Entwicklungsvorgängen.		
Studienleistung	regelmäßige Teilnahme, Protokolle, Seminarvortrag,		
Prüfungsleistung	Testat (1/3), Protokoll (1/3) und Seminarvortrag und Beteiligung (1/3)		
Literatur	S.F. Gilbert: Developmental Biology (7. oder 8. Auflage 2003 bzw. 2006)		
Modulverantwortlicher	Prof. A. Neubüser, Dr. J. Holzschuh		

Modul	Eukaryontengenetik		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Einführung in genetische Modellorganismen und das Nervensystem Übung: Genetischer Kurs: Modelle für die Biomedizin Seminar: Molecular and genetic mechanisms of cellular ageing and age-related diseases		
DozentInnen	Baumeister und Dozenten der Genetik		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 2 Ü: 5 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Übersicht der Modellorganismen in der Genetik, Einführung in das Arbeiten mit <i>Caenorhabditis elegans</i>, Grundlagen der Genetik und Entwicklung von <i>C. elegans</i>, Einführung in das Nervensystem, Zellbiologie und Molekulargenetik von Nervenzellen, genetische und molekulare Grundlagen des Alterns.</p> <p>Übung: 2-wöchiger ganztägiger Blockkurs; Praktische Arbeiten und Experimente mit biomedizinischen Tiermodellen (z.B. <i>Caenorhabditis elegans</i>); Der Kurs wird unter anderem folgende Schwerpunkte behandeln: Formalgenetik, Analyse von Mutanten mit Nervensystemdefekten, genetische Determinanten von Verhalten, Verhaltensanomalien als Folge molekularer Läsionen, Genkartierung und Experimente zur Signalweganalyse, Reverse Genetik (RNAi)</p> <p>Seminar: Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrags zu aktuellen Veröffentlichungen aus dem Gebiet der Altersforschung und neurodegenerativen Erkrankungen</p>		
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse genetischer und molekularbiologischer Grundlagen. • Molekulare Grundlagen der Nervensystemfunktionen. • Praktische Erfahrung mit dem Arbeiten mit genetischen Modellorganismen. • Design und Durchführung von Experimenten zur Untersuchung von Nervensystemfunktionen. • Erfahrung mit der Planung, Durchführung und Diskussion von wissenschaftlichen Experimenten 		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme		
Prüfungsleistung	Benotetes Protokoll zur Durchführung des Praktikums; Benoteter Vortrag des Seminars; Benotung der Mitarbeit		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. R. Baumeister		

Modul	Evolutionsökologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Methoden der Evolutionsökologie Übung: Methoden der Evolutionsökologie Seminar: Evolutionsökologie		
DozentInnen	Gack, Müller, Peschke, Schmitt		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 1 Ü: 5 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	3 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Vorstellung der Methoden der experimentellen Evolutionsforschung, parallel zum Kurs.</p> <p>Übung: Ausgehend von der Hypothesenbildung über das Experiment, die Auswertung und Interpretation bis hin zur schriftlichen Dokumentation, wird die Methodik der experimentellen Evolutionsforschung geübt.</p> <p>a. Verhaltensökologie Beobachtung, experimentelle Manipulation und Interpretation von spezifischen Verhaltensweisen im ökologischen Kontext. Ultimate und proximate Ursachen des Pheromonabgabe-Verhaltens der Totengräber (<i>Nicrophorus vespilloides</i>) werden untersucht. Die spezifische Methodik der Beobachtung (sampling & recording rules), der Auswertung (einfache Statistik) und der Interpretation (proximate / ultimate Erklärungsmodelle) werden dargestellt.</p> <p>b. Synökologie. Erhebung und Beschreibung der Zusammensetzung von tierischen Biozönosen und deren Vergleich. Bestandesaufnahmen künstlich erzeugter Lebensgemeinschaften (Methoden der Probenentnahme), Bestimmung der Organismen, Berechnungen ökologischer Größen und Parameter (Dichte, Biodiversität, Artenidentität, Nischenbreiten) werden geübt.</p> <p>c. Chemische Ökologie. Untersuchung von chemischen Signalen und Merkmalen (Sexualpheromone, Kairomone zur Erkennung von Wirten) durch Biotests und chemische Identifizierung der wirksamen Substanzen mittels Gaschromatographie und Massenspektroskopie. Als Modellorganismen werden Wespen aus der Gattung <i>Nasonia</i> und Kurzflügelkäfer der Gattung <i>Aleochara</i> verwendet.</p> <p>Seminar: Neuere Arbeiten aus den Bereichen Verhaltensökologie und chemische Ökologie mit wechselnden Schwerpunkten (z.B. Pheromonkommunikation, Erkennungsphänomene, sexuelle Selektion).</p>		
Lernziele	Beherrschung der Methoden der experimentellen Evolutionsforschung und der Vorgehensweisen der experimentellen Forschung		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokolle, Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	Protokolle (70%) und Seminarvorträge (30%) werden benotet		
Literatur	Martin, Bateson: Measuring Behaviour, Mühlenberg: Freilandökologie, Wyatt: Pheromones and Animal Behaviour		
Modulverantwortlicher	Prof. J. Müller		

Modul	Funktionelle Morphologie, Biomechanik und Bionik		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Funktionelle Morphologie, Biomechanik u. Bionik Übung: Funktionelle Morphologie, Biomechanik u. Bionik Seminar: Funktionelle Morphologie, Biomechanik u. Bionik		
DozentInnen	Gallenmüller, Masselter, Speck		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 3 Ü: 4 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: In der Vorlesung wird eine Einführung in die Grundlagen der funktionellen Morphologie der Pflanzen, der Biomechanik und der Bionik gegeben. Insbesondere werden die Themengebiete Mechanik (statische und dynamische Belastungen von Pflanzen), Hydrodynamik (Flüssigkeitsferntransport), Aerodynamik (Samen und Früchte) und Haftung (Kletterpflanzen) behandelt.</p> <p>Übung: Durchführung von Kursmodulen aus Teilbereichen der funktionellen Morphologie und Biomechanik (Wasserleitung pflanzlicher Achsen, Mechanik und Materialeigenschaften pflanzlicher Achsen, Aerodynamik pflanzlicher Diasporen) sowie Einbindung in laufende Forschungsprojekte.</p> <p>Seminar: Es werden Themen aus den Bereichen funktionelle Morphologie, Biomechanik und Bionik vergeben, zu denen die Teilnehmer eigenständig Informationen sammeln und diese in Form eines abschließenden Kurzvortrags (15 min) präsentieren sollen. Außerdem soll ein handout erstellt werden.</p>		
Lernziele	Die Studierenden sollen eine Einsicht in die Zusammenhänge von Form, Funktion und Biomechanik von lebenden Organismen bekommen. In Verbindung mit den Vorlesungsteilen zur Bionik vermittelt das Modul Qualifikationen, die geeignet sind für alle Berufsfelder im Bereich der Biomechanik und Bionik, z.B. an der Hochschule, in angewandten Forschungseinrichtungen und in der Industrie. Querverbindungen bestehen zur Pflanzenphysiologie, Zellbiologie, Biochemie, Ökologie, Evolutionsbiologie.		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokolle, Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	Benotetes Protokoll über die durchgeführten Versuche des praktischen Teils		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. T. Speck		

Modul	Genetik		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Gene und Genome Übung: Gene und Genome Seminar: Gene und Genome		
DozentInnen	Brummer, Günther, Hess, Rensing		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 3 Ü: 5 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Prokaryote Transkription; Paradigmen prokaryonter Genregulation; Rekombination; Transposons und andere mobile DNA-Elemente; DNA-Topologie; Prokaryote Genome; Signaltransduktion in Eukaryoten; Genregulation in Eukaryoten: cis-aktive DNA-Elemente, trans-Faktoren; Chromatin und Epigenetik; eukaryote Genome; Humangenetik.</p> <p>Übung: Moderne Klonierungs-, Mutagenese- und Knockout-Methoden, Selektion von Mutanten, Suppression und Komplementation von Mutationen, Analyse der Genexpression auf RNA- und Proteinebene. Anhand beispielhaft ausgewählter Modellversuche werden grundlegende Herangehensweisen und Prinzipien der Molekularen Genetik erkannt. Der Kurs befähigt zur selbständigen Anwendung der erlernten Arbeitstechniken und Methoden.</p> <p>Seminar: Das Abschluss-Seminar zum Modul dient der Präsentation der im Kurs durchgeführten Experimente mit kritischer Diskussion der erzielten Resultate.</p>		
Lernziele	<p>Die Studierenden sollen ein fundiertes Verständnis der Wissenschaftsdisziplin Molekularbiologie und Genetik sowohl auf theoretischer Ebene als auch auf der Ebene des experimentellen Vorgehens erhalten und in die Lage versetzt werden, sich aktiv mit Themen aus diesem Gebiet auseinander zu setzen. Die Studierenden sollen Herangehensweisen und Prinzipien von Standardmethoden der Molekularen Genetik erlernen und zu deren selbständigen Anwendung befähigt werden.</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme des Vertiefungsmodules "Gene und Genome" ist die Voraussetzung für die Teilnahme an den weiterführenden Projekt- und Literaturmodulen im Bereich Molekularbiologie und Genetik und Durchführung einer Bachelorarbeit.</p> <p>Das Modul vermittelt Qualifikationen, die für alle Berufsfelder der molekularen Biowissenschaften geeignet sind.</p>		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, selbständige Durchführung der Kursexperimente, Anfertigung des Protokolls über die durchgeführten Versuche; Prüfungsgespräch während des Moduls (Tag 5) zum Inhalt der Vorlesung, Präsentation im Abschluss-Seminar.		
Prüfungsleistung	Prüfungsgespräch während des Moduls (Tag 5) zum Inhalt der Vorlesung, benotetes Protokoll, benotete Präsentation im Abschluss-Seminar.		
Literatur	Watson, "Molekularbiologie" oder B. Lewin's "Genes X"		
Modulverantwortlicher	Prof. W.R. Hess		

Modul	Geobotanik		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Allgemeine Geobotanik und Vegetationsökologie Übung: Geobotanisch-vegetationsökologischer Kurs mit Geländeübungen Seminar: Ausgewählte Themen der Vegetationsökologie		
DozentInnen	Deil, Scherer-Lorenzen, Rudner, WH Müller		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 3 Ü: 4 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Einführung in die Fragestellungen, Methoden und Ergebnisse der Allgemeinen Geobotanik und Vegetationsökologie. Themen sind u. a.: Verbreitungsmuster von Pflanzen, Strategietypen bei Pflanzen, Typisierung von Pflanzenbeständen, Vegetationsdynamik (Phänologie, Sukzession, Vegetationsgeschichte), Strahlungs-, Kohlenstoff-, Wasser- und Nährstoffhaushalt von Pflanzen und Pflanzenbeständen, Temperatur als Standortfaktor und Bodenökologie.</p> <p>Übung: Probeflächenwahl und Probenahme, Erfassung und Analyse vegetations- und standortkundlicher Daten, physiognomisch-strukturelle und floristisch-soziologische Vegetationskartierung, freilandökologische Messverfahren zu Strahlung, Mikroklima, Wasser- und Nährstoffhaushalt, bodenkundliche Feldmethoden.</p> <p>Seminar: Ausgewählte Themen der Vegetationsökologie werden mittels aktueller Originalliteratur von den Studierenden recherchiert, ausgewertet und in einem Vortrag vorgestellt und diskutiert. Zudem werden die Ergebnisse des praktischen Teils mit einem Poster vorgestellt und diskutiert.</p>		
Lernziele	Vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse in Vegetationsökologie; Einsicht in Pflanze-Umwelt-Beziehungen und in Eigenschaften von Ökosystemen; Vermittlung von Basiswissen für eine naturschutzfachliche Bewertung; Grundkenntnisse im Umgang mit Messgeräten und mit Auswerteprogrammen für ökologische Daten; Recherche und Auswertung von Fachliteratur; Üben von Präsentationstechniken; Denken in ökologischen Zusammenhängen; Diskursfähigkeit in der Umweltpolitik		
Studienleistung	Protokolle, Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	Vortrag im Seminar und schriftliche Ausarbeitung des Referates, bzw. Posterpräsentation		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. U. Deil		

Modul	Immunologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Antikörper: Grundlagen und Anwendungen Übung: SDS-Gele, Antikörperaufreinigung, Durchflusszytometrie Seminar: Antikörperanwendungen in der Immunologie		
DozentInnen	Dozenten der Immunologie und der Fakultät für Medizin		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 2 Ü: 5 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Antikörper sind ein wichtiger Bestandteil des Immunsystems und spielen als spezifische Reagenzien eine große Rolle in der Grundlagenforschung, Biotechnologie und Klinik. In den modernen Lebenswissenschaften sind Antikörper unentbehrlich. In diesem Modul wird eine detaillierte Einführung in die Struktur und Funktion von Antikörpern, sowie in die biotechnologische Herstellung von Antikörpern gegeben. Anwendungen wie Immunopräzipitation, Western Blotting, Durchflusszytometrie und ELISA werden besprochen. Die Erfolge und Schwierigkeiten in der Behandlung von Patienten mit Antikörpern ist ein weiterer Schwerpunkt.</p> <p>Übung: Der Kurs ist auf die in der Vorlesung behandelten Themen ausgerichtet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kultivierung von Antikörper-produzierenden Hybridomzellen - Aufreinigung von Antikörpern aus dem Hybridomüberstand - Untersuchung dieser Antikörper mittels SDS-Gelen - Lyse von Immunzellen und Auftrennung des Lysats im SDS-Gel - Detektion der Antikörper mit Western Blotting, Ponceau-, Silber- und Coomassiefärbung - Gradientengele - Isolierung weißer Blutkörperchen aus dem Blut - Anfärbung und mikroskopische Untersuchung der Immunzellen - Durchflusszytometrie (Die Studenten untersuchen mit den selbst aufgereinigten Antikörpern eine Population von Immunzellen und sollen die Mengenverhältnisse verschiedener Zellentypen ermitteln.) <p>Seminar: Jeder Studierender wird eine immunologische Originalveröffentlichung präsentieren, in der Antikörper eine wichtige Rolle spielen.</p>		
Lernziele	<p>Was sind Antikörper? Wie kann man sie herstellen? Wofür kann man sie einsetzen? Diese Kenntnisse schaffen eine wichtige Grundlage für den weiteren Berufsweg: für den Immunologie-Mikrobiologie Schwerpunkt im Master, für die meisten anderen Gebiete und für den direkten Einstieg ins Berufsleben in der Immunologie, Medizin oder Biotechnologie.</p> <p>Weitere Lernziele sind die Extraktion essentieller Information aus einer Originalveröffentlichung und der Aufbau einer didaktisch guten Präsentation.</p>		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokoll über die durchgeführten Versuche		
Prüfungsleistung	Seminarpräsentation, Abschlussklausur		
Literatur	Buch: Janeway „Immunologie“, drittes Kapitel		
Modulverantwortlicher	Prof. W. Schamel		

Modul	Limnologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Grundvorlesung Limnologie Übung: Limnologischer Methodenkurs Seminar: Literaturseminar zu aktuellen Themen der Limnologie		
DozentInnen	Rothhaupt, Eckmann, Peeters		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 2 Ü: 5 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2 Wochen (Block)
Inhalte	<p><i>Das Modul findet zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit am Limnologischen Institut der Universität Konstanz statt.</i></p> <p>Vorlesung: Definition des Forschungsgebietes, Geschichte der Limnologie, physikalische Eigenschaften des Wassers, Dichte und Schichtung, Lichtklima im Gewässer, Strömungen und Wellen, Chemie des Wassers, Stoffkreisläufe, Primärproduktion, mikrobielle Prozesse, Ökologie des Planktons, Sekundärproduktion und trophisch-dynamisches Konzept, Ökologie von Fließgewässern, fischereiliche Zonierung von Fließgewässern, fischereiliche Seentypen, fischereiliche Nutzung der Gewässer und Aquakultur, Naturschutz und Rote Listen.</p> <p>Übung: Vermittlung grundlegender Methoden der Limnologie für die Freiland- und die Laborarbeit.</p> <p>Seminar: Aktuelle Veröffentlichungen aus dem Gebiet der Limnologie werden von den Teilnehmern vorbereitet, vorgestellt und diskutiert.</p>		
Lernziele	Die Studierenden erwerben wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse in der theoretischen und angewandten Limnologie. Sie werden in die Lage versetzt, die erworbenen Kenntnisse als Grundlagen zu eigenen wissenschaftlichen Arbeiten (Bachelorarbeit) anzuwenden.		
Studienleistung	Aktive Teilnahme am Kurs, Seminarvortrag (Literaturseminar), Vor- und Nachbereitung der Grundvorlesung.		
Prüfungsleistung	Benoteter Seminarvortrag, Abschlussklausur.		
Literatur	Lampert & Sommer: Limnoökologie (Thieme); Brendelberger & Schwoerbel: Einführung in die Limnologie (Thieme).		
Modulverantwortlicher	Prof K. Rothhaupt		

Modul	Vertiefungsmodul Mikrobiologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Physiologie der Mikroorganismen I: Struktur, Funktion und Regulation der prokaryontischen Zelle Praktikum: Vertiefungskurs Mikrobiologie Seminar: Physiologie und Zellbiologie von Mikroorganismen		
DozentInnen	Boll, Grohmann, Berg,		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 2 Ü: 3 S: 3
Voraussetzungen	Grundmodul Mikrobiologie	Dauer	2 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Bau und Funktion der Prokaryotenzelle. Transport von Molekülen über die Membran, Bewegung, Taxien, Zelldifferenzierung, Wachstum, Reizaufnahme, Kontrolle Transkription/Translation, Katabolitrepession, Osmoregulation, Interzelluläre Kommunikation, Quorum Sensing</p> <p>Praktikum: Experimentelle Vertiefung von zentralen Themen der Mikrobiologie. Anreicherungs-, Isolierungs- und Kultivierungstechniken. Wachstum und Wachstumskontrolle, Antibiotika, Zelldifferenzierung, Analyse von Stoffwechselprodukten, molekularbiologische Methoden, Regulation, mikroskopische Methoden, und weitere Themen bakterieller Physiologie</p> <p>Seminar: Vertiefung des Verständnisses der Physiologie und Zellbiologie von Mikroorganismen anhand von aktuellen Veröffentlichungen im Bereich der Mikrobiologie.</p>		
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Kenntnisse des zellulären Aufbaus von Bakterien, der Physiologie von Mikroorganismen insbesondere der Bewegung, Reizaufnahme, Differenzierung, Wachstum und Regulation, • Kenntnisse aktueller Methoden und Fragestellungen mikrobieller Physiologie 		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokoll über die durchgeführten Versuche, Seminarvortrag, Bestandene Eingangstestate zu Beginn jedes Kurstags		
Prüfungsleistung	Protokolle, Abschlussklausur		
Literatur	Fuchs, G., Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Brock, Mikrobiologie, Springer		
Modulverantwortlicher	Prof. Matthias Boll		

Modul	Molekulare Pflanzenphysiologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Methoden der molekularen Pflanzenphysiologie Übung: Molekulare Pflanzenphysiologie Seminar: Signaltransduktion bei Pflanzen		
DozentInnen	Kretsch, Dürr, Kircher, Paponov, Tietz u. andere		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 2 Ü: 5 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	3 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Die Vorlesung dient der Einführung in die speziellen Methoden der molekularen Pflanzenphysiologie. Sie vermittelt die Prinzipien und Grundlagen der Methoden und legt dar, welche wissenschaftlichen Fragestellungen mit den Methoden beantwortet werden können. Weiterhin sollen mögliche Fehlerquellen sowie die Grenzen und Probleme der einzelnen Methoden aufgezeigt werden. Die Vorlesung richtet sich an alle Teilnehmer unabhängig von den jeweils gewählten Submodulen im praktischen Teil (s. unten).</p> <p>Übung: 1) Laborprojekte: Dieser Teil soll die Fähigkeiten vermitteln, eigenständig ein Klonierungsprojekt (Umklonierung, Mutagenese von Sequenzen, etc.) zu planen und durchzuführen, beginnend vom Entwerfen von Oligonukleotiden bis zur Sequenzierung oder funktionellen Charakterisierung des Produkts. Das Projekt wird unter Anleitung eines erfahrenen Wissenschaftlers (Doktorand/Post-Doc) im Labor durchgeführt und ist idealer Weise in ein Projekt der betreuenden Person integriert. Durch regelmäßige Treffen und ein Abschluss-Seminar sollen die Teilnehmer einen breiten Einblick in verschiedene Klonierungsstrategien sowie die wissenschaftliche Projekte der beteiligten Labore erhalten. 2) Spezielle Methoden: Ein weiterer Teil soll den Studierenden Grundlagenwissen zu verschiedenen Methoden der molekularen Pflanzenphysiologie vermitteln, die anhand von Beispielen aus den verschiedenen Laboren vorgestellt und bearbeitet werden. Dieser Teil ist in Submodule unterteilt, die jeweils 3 Nachmittage in Anspruch nehmen. Es sind 3 Submodule zu bearbeiten, die selbst ausgewählt werden können. Folgende Submodule werden angeboten (z.T. anhand verschiedener Beispiele):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Charakterisierung von Mutanten mittels PCR-Markern und mittels physiologischer Parameter - Analyse der Genexpression (Reportergene, quantitative RT-PCR) - Nachweise von Proteinen mit immunologischen Methoden (<i>in situ</i> Lokalisation, Western-Blotting) - Verwendung von fluoreszierenden Reportergenen & Fluoreszenzmikroskopie - Pflanzentransformationstechniken & Reportergene - Nachweis von Protein-Protein-Interaktionen (Hefe-2-Hybridsysteme, Bimolecular Fluorescence Complementation) <p>Seminar: Das Seminar behandelt Themen, die in den verschiedenen Arbeitsgruppen des Lehrstuhls behandelt werden. Die Studierenden erhalten zu Beginn des Semesters einen Artikel aus der Original-Literatur, welchen sie bearbeiten und in einem kurzen Vortrag vorstellen müssen. An ein oder zwei Terminen im Semester (n.V.) treffen sich alle Teilnehmer. Bei diesen Treffen erarbeiten wir gemeinsam die Kriterien für einen guten Vortrag und beantworten Fragen zu den Publikationen.</p>		
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> - Original-Literatur lesen und verstehen können - Vermittlung von Kenntnissen zum Halten wissenschaftlicher Vorträge - Vermittlung von Kenntnissen zum Verfassen wissenschaftlicher Texte - Befähigung zur Anwendung und Durchführung verschiedener Methoden der molekularen Pflanzenphysiologie - Vermittlung von Kenntnissen zur eigenständigen Planung und Durchführung molekularbiologischer Projekte 		
Studienleistung	regelmäßige Teilnahme, Bearbeitung einer Original-Publikation, Seminarvortrag, Protokolle		
Prüfungsleistung	Inhalt und Stil des Seminarvortrags (25 %), Protokoll zum Laborprojekt (25 %), Protokolle zu den 3 Submodulen der speziellen Methoden (50 %)		
Literatur			
Modulverantwortlicher	PD Dr. T. Kretsch		

Modul	Neurobiologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Neurone und Netzwerke Übung: Querschnitt durch die experimentelle Neurobiologie Seminar: Überblick Neurobiologie		
DozentInnen	Aertsen, Bach, Boucsein, Egert, Fischbach, Kirsch, Kumar, Rotter u.a.		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 0,5 Ü: 4,5 S: 0,5
Voraussetzungen		Dauer	6 Wochen
Inhalte	<p>Vorlesung: In der Vorlesung werden die verschiedenen Themenbereiche vorgestellt, die in dem dazugehörigen Praktikum bearbeitet werden.</p> <p>Praktikum: Das Praktikum gibt einen Einblick in ausgewählte neurobiologische Labore an der Universität Freiburg und die dort angewandten Techniken. Es bietet die Gelegenheit, praktische Erfahrung bei der Durchführung neurobiologischer Experimente, Simulationen und Datenanalyse zu gewinnen. Studierende besuchen die teilnehmenden Labors in Gruppen von 2-3 und führen dort Experimente durch (von histologischen, molekularen und elektrophysiologischen bis zu psychophysikalischen und bildgebende Experimenten sowie Computersimulationen).</p> <p>Seminar: Im Seminar werden die klassischen Themen der Neurobiologie auf Referatbasis vorgestellt und in der Gruppe diskutiert. Thematisiert werden die verschiedenen Sinnessysteme von Vertebraten und Invertebraten, Motorische Systeme, Gedächtnis, Kognition und neurologische Störungen.</p>		
Lernziele	Vertiefte Einsicht in Arbeitsgebiete der Neurobiologie, Erfahrung in der Planung, Durchführung und Interpretation von neurobiologischen Experimenten. Querverbindung zur Verhaltensbiologie und Sinnesphysiologie		
Studienleistung	Konkrete Versuchsvorbereitung mittels Versuchsskripten Antestat zur Prüfung einer angemessenen Vorbereitung Praktische Durchführung der Versuche Erstellen eines individuellen Protokolls (keine Gruppenprotokolle) Vortrag im Seminar		
Prüfungsleistung	benotete Protokolle (70%) benoteter Vortrag im Oberseminar (30%)		
Literatur	Versuchsskripte, vorbereitende Literatur zu den Versuchen und Vorträgen (wird ausgehändigt)		
Modulverantwortlicher	Dr. J. Kirsch		

Modul	Pflanzenbiotechnologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Einführung in die Biotechnologie Übung: Transgene Pflanzen Seminar: Herstellung transgener Pflanzen		
DozentInnen	Reski und Mitarbeiter(innen)		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 2 Ü: 5 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Grundlagen und aktuelle Trends der „weißen“, „grünen“ und „roten“ Biotechnologie werden vorgestellt.</p> <p>Übung: In diesem Kurs soll ein Weg vermittelt werden, wie transgene Pflanzen für biotechnologische Anwendungen erzeugt werden können. Die Studierenden führen dabei alle experimentellen Schritte (Klonierung, Sequenzanalyse, Isolierung und Transformation von Protoplasten, Zellkultur, mikroskopischer Nachweis des Reporterproteins) zur Erstellung und Analyse eines transgenen Organismus durch.</p> <p>Seminar: Die Teilnehmer(innen) bereiten die Kursinhalte auf und präsentieren die Ergebnisse.</p>		
Lernziele	Die Studierenden sollen gezielt auf einen Berufseinstieg in der Biotech-Industrie vorbereitet werden.		
Studienleistung	Teilnahme am praktischen Teil, Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	Klausur zum Inhalt der Vorlesung und der Übung		
Literatur	Vorlesungs- und Kursskript Biotechnologie für Einsteiger (Renneberg & Süßbier) 3. Aufl., 2010 ISBN: 978-3-8274-2045-9		
Modulverantwortlicher	Prof. R. Reski		

Modul	Tierphysiologie - Neurobiologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Allgemeine Sinnes- und Verhaltensphysiologie, <i>Drosophila</i> als genetischer Modelorganismus in der Neurophysiologie Übung: Methodenkurs Seminar: Literaturseminar		
Dozenten	Reiff, Rossel, Oberhauser		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 2 Ü: 4 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Die Vorlesung vermittelt allgemeine Grundlagen sowie die theoretischen Voraussetzungen für die durchgeführten Übungen.</p> <p>Übung: Im Vertiefungsmodul kann zwischen zwei Themen gewählt werden: (A) Einführung in das praktische Arbeiten mit <i>Drosophila melanogaster</i> als genetisch manipulierbarem Modelorganismus der Neurobiologie. Methoden der Genetik und Molekularbiologie werden benutzt, um ausgewählte Nervenzellen im visuellen System der Fliege anatomisch darzustellen. Hierzu werden Neurone im lebenden Organismus veranlasst, grünes fluoreszierendes Protein (GFP) zu exprimieren. Die Anatomie der Neurone kann mittels Fluoreszenz- oder Konfokal- Mikroskopie dargestellt werden. In parallelen Versuchen kann anstelle von GFP in den Neuronen ein fluoreszierendes Ca²⁺-Sensor-Protein exprimiert werden. Dieses ermöglicht optische Messungen von neuronaler Aktivität. In den Übungen kann so ein guter erster Eindruck über das Arbeiten mit modernen Methoden der Neuro- und Optogenetik gewonnen werden. (B) Computergestützte Videoanalyse von Verhaltensabläufen. Als Versuchstier dient der Wasserläufer, der seine Position auf der Wasseroberfläche bei einer Verdriftung optisch kontrolliert und zappelnde Beuteobjekte anhand der Eigenheiten der Wasserwellen identifiziert und lokalisiert. Die Reaktionen des Insekts sind extrem schnell und erfordern den Einsatz von speziellen Aufnahmetechniken. Ziel der Analyse ist die exakte Beschreibung der Reiz-Reaktionsbeziehung bei der Positionskontrolle und der Beutelokalisation.</p> <p>Seminar: Im Seminar werden klassische und neue Arbeiten zu den Versuchen referiert.</p> <p>9 bis max. 12 Plätze können angeboten werden.</p>		
Lernziele	Kennenlernen von Methoden und Techniken in der (A) <i>Drosophila</i> Neurogenetik und Neurophysiologie (B) Sinnes- und Verhaltensphysiologie		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Versuchsprotokolle, Seminararbeit		
Prüfungsleistung	Protokoll und schriftliche Seminararbeit		
Literatur	Heldmaier G, Neuweiler G (2003): Vergl. Tierphysiol., Band 1, Neuro- und Sinnesphysiologie. Springer Verlag, Berlin. Weitere Literatur wird ausgehändigt.		
Modulverantwortlicher	Prof. D. Reiff		

Modul	Zellbiologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Spezielle Zellbiologie Übung: Zellbiologische Methoden Seminar: Spezielle Zellbiologie		
DozentInnen	Neuhaus, Beyer, Al-Babili, Rodriguez Franco, Da Casa Rüdiger		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 3 Ü: 4 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Die Vorlesung umfasst spezielle und ausgewählte Kapitel der Zellbiologie im Detail (von Biomembranen bis zur Zellbiologie von Tumoren, Signaltransduktion, Zellzyklusregulation, Biologie von Toxinen usw.) mit dem Ziel der Vermittlung eines umfassenden Bildes der molekularen und biochemischen Zellbiologie.</p> <p>Übung: An Hand von ausgewählten zellbiologischen Experimenten werden die Studierenden an neue Methoden in der Zellbiologie herangeführt. Die Anwendung dieser Methoden bei der Lösung biologischer Fragestellungen wird auch anhand publizierter Beispiele verdeutlicht.</p> <p>Seminar: Mit Hilfe von ausgewählten Publikation werden den Studierenden zellbiologische Fragestellungen und neueste Erkenntnisse in der Zellbiologie durch Seminarvorträge und Diskussionen vermittelt</p>		
Lernziele	<p>Tieferes Verständnis der molekularen und biochemischen Zellbiologie. Erlernen neuer Methoden tierischer und pflanzlicher Zellbiologie (Signalwege, Cytoskelett, Endomembransysteme). Einblick in die aktuelle zellbiologischen Forschung anhand von Originalpublikationen.</p>		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokolle, Seminararbeit		
Prüfungsleistung	Seminarvortrag, individuelles Tagesprotokoll und Gruppenprotokoll		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. G. Neuhaus		