

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



**Modulhandbuch
für das Biologiestudium**

Vertiefungsmodule

(Stand: Juni 2010)

Bachelor of Science

Modul	Biochemie und synthetische Biologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Methoden der Biochemie Praktikum: Biochemischer Methodenkurs Seminar: Aktuelle Themen der Biochemie und synthetischen Biologie		
DozentInnen	Drepper, Radziwill, Weber, N.N.		
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 Wochen (Block)
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</p> <p>Theoretische Vertiefung der Methodik</p> <p>Auseinandersetzung mit aktuellen Fragen der Biochemie</p> <p>Vorbereitung für Bachelor-Arbeit in Arbeitsgruppen der Biochemie</p>		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokolle Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	Seminarvortrag, Protokollführung, Abschlussklausur		
Literatur	Ausgewählte Kapitel aus: Lottspeich, Engels, Simeon (2006): „Bioanalytik“, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg - Berlin		
Modulverantwortlicher	PD Dr. G. Radziwill, Prof. W. Weber		

Modul	Entwicklungsbiologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Principles of Early Vertebrate Development Praktikum: Experimental Analysis of Early Vertebrate Development Seminar: Developmental Biology I		
DozentInnen	Driever, Holzschuh, Frank, Neubüser, Onichtchouk		
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 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>Praktikum: 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	Evolutionsökologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Methoden der Evolutionsökologie Praktikum: 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 P: 5 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	3 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Vorstellung der Methoden der experimentellen Evolutionsforschung, parallel zum Praktikum.</p> <p>Praktikum: 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 Praktikum: 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 P: 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>Praktikum: 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 Praktikums		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. T. Speck		

Modul	Genetik		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Gene und Genome Praktikum: Gene und Genome Seminar: Gene und Genome		
DozentInnen	Becker, Günther, Hess		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 3 P: 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>Praktikum: 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. Das Praktikum befähigt zur selbständigen Anwendung der erlernten Arbeitstechniken und Methoden.</p> <p>Seminar: Das Abschluss-Seminar zum Modul dient der Präsentation der im Praktikum 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 Praktikumsexperimente, Anfertigung des Praktikumprotokolls 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 Praktikumprotokoll, 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 Praktikum: Geobotanisch-vegetationsökologisches Praktikum 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 P: 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>Praktikum: 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 Praktikumteils 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	Praktikumsprotokolle, 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 Praktikum: 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 P: 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>Praktikum: Das Praktikum 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 Studierende 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 Praktikum: 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 P: 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>Praktikum: 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 Praktikum, 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	Mikrobiologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Biochemie und Physiologie von Mikroorganismen Praktikum: Vertiefungskurs Mikrobiologie Seminar: Physiologie und Zellbiologie von Mikroorganismen		
DozentInnen	Graumann, Gescher, Waidner		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 2 P: 5 S: 1
Voraussetzungen	Grundmodul Mikrobiologie	Dauer	2 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Evolution, Systematik und Taxonomie von Mikroorganismen. Bau und Funktion der Prokaryotenzelle. Wachstum, Vermehrung, Kultivierung. Molekularbiologie der Zellteilung und Wachstumskontrolle. Umweltfaktoren und Antwort auf Änderungen. Anpassungen an extreme Bedingungen. Grundzüge der Medizinischen Mikrobiologie. Mikrobielle Ökologie. Forschung in Mikrobiologie in Freiburg.</p> <p>Praktikum: Experimentelle Vertiefung von zentralen Themen der Mikrobiologie. Anreicherungs-, Isolierungs- und Kultivierungstechniken. Wachstum und Wachstumskontrolle, Antibiotika. Klassische und molekulare Methoden der Taxonomie und Systematik. Analyse von Stoffwechselprodukten, Photosynthese, Enzymkinetiken, Chemolithotrophie, anaerober Atmung, Stickstoffversorgung. Nachweis von Phagen. Bakterien als genetisches System und weitere Themen der Mikrobiologie.</p> <p>Seminar: Vertiefung des Verständnisses der Biochemie, Zellbiologie und organismischen Vielfalt von Mikroorganismen anhand von aktuellen Veröffentlichungen im Bereich der Mikrobiologie.</p>		
Lernziele	<p>Vertiefung der Kenntnisse über Mikroorganismen, deren Vorkommen, Eigenschaften und Handhabung, Verständnis des zellulären Aufbaus und biochemischer Reaktionen von Bakterien und Phagen, Vertiefung der Physiologie von Mikroorganismen, deren Stoffwechsellleistungen, Umgang mit Wachstum bzw. Hemmung des Wachstums von Bakterien, praktische Anwendung von Isolierungs- und Charakterisierungstechniken von Mikroorganismen aus der Umwelt.</p> <p>Erlangung von Kenntnissen, um eine Bachelorarbeit durchführen zu können</p>		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokoll über die durchgeführten Versuche, Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	Abschlussklausur, Protokolle, Benotete Eingangstestate zu Beginn jedes Kurstags		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. P. Graumann		

Modul	Molekulare Pflanzenphysiologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Spezielle Methoden der molekularen Pflanzenphysiologie Praktikum: Molekulare Pflanzenphysiologie Seminar: Spezielle Themen der Pflanzenphysiologie		
DozentInnen	Kretsch, Kircher, Leubner, Tietz u. andere		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 2 P: 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 Praktikumsteil (s. unten).</p> <p>Praktikum: 1) Laborprojekte: Dieser Teil des Praktikums 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 des Praktikums soll den Studierenden Grundlagenwissen zu verschiedenen Methoden der molekularen Pflanzenphysiologie vermitteln, die anhand von Beispielen aus den verschiedenen Laboren vorgestellt und bearbeitet werden. Dieser Praktikumsteil 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 Praktikum: Querschnitt durch die experimentelle Neurobiologie Seminar: Aktuelle Themen der Neurobiologie		
DozentInnen	Aertsen, Bach, Boucsein, Egert, Fischbach, Hennig, Kumar, Oberhauser, Rotter		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 0,5 P: 4,5 S: 0,5
Voraussetzungen		Dauer	6 Wochen
Inhalte	<p>Vorlesung: Die Vorlesung beinhaltet die grundlegenden elektrischen Eigenschaften von biologischen Membranen, Struktur und Funktion einzelner Neurone (Dendriten, Axone, Synapsen), Membranpotential und -ströme, Aktionspotential, Wechselwirkung in neuronalen Netzwerken, synaptische Plastizität und Lernen, sensorische und motorische Systeme, höhere Hirnfunktionen.</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: Auf der Basis von ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen, sowohl klassischen als auch aktuellen, präsentieren und diskutieren die teilnehmenden Studenten neurobiologische Forschungsarbeiten zum Thema des Oberseminars. Sie werden dabei von DozentInnen der Neurobiologie unterstützt.</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 Praktikumsprotokolle (70%) benoteter Vortrag im Oberseminar (30%)		
Literatur	Versuchsskripte, vorbereitende Literatur zu den Versuchen und Vorträgen (wird ausgehändigt)		
Modulverantwortlicher	Dr. J. Kirsch		

Modul	Neuroentwicklungsbiologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Establishing the Nervous System Praktikum: Experimental Analysis of Early Neural Development Seminar: Developmental Neurobiology I		
DozentInnen	Driever, Frank, Holzschuh, Schweitzer		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 3 P: 4 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	Block (2 Wochen)
Inhalte	<p>Vorlesung: Es wird die Entwicklung des Nervensystems beginnend mit neuralen Induktion über die neurale Musterbildung bis hin zur Bildung von Neuronen in der Neurogenese behandelt. Dazu werden die methodischen Ansätze in der Neuroentwicklungsbiologie vorgestellt. Die einzelnen Themen lauten wie folgt: Neurale Induktion; Neurulation; Anterio-posteriore Musterbildung in der Neuralplatte I (globale Mechanismen) und II (Regionalisierung); Dorsoventrale Musterbildung im Nervensystem; Neurogenese. Der Stoff der Vorlesung wird in einer begleitenden Übung vertieft</p> <p>Praktikum: Im praktischen Teil werden sich die Studierenden mit ausführlichen Experimenten zu den Vorlesungsthemen die Mechanismen der Nervensystementwicklung erarbeiten. Die einzelnen Versuche werden mit einer weiteren kleinen Vorlesung begleitet und so die praktischen wie theoretischen Grundlagen für diese Versuche vertieft. Die angewendeten Methoden beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwicklungsbiologisches Modellsystem Zebrafisch, • Entwicklungs-Neuroanatomie - Morphologie und Genexpression • Zeitrafferfilme, Zellmarkierungstechniken, • Immunhistologie • Überexpressionsexperimente • in vivo Imaging von GFP markierter Neuronen • Fluoreszenz- und Konfokalmikroskopie. <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	Vertiefung des Basiswissens neuroentwicklungsbiologischer Mechanismen und molekularer Methoden. Experimentelle Bearbeitung von entwicklungsbiologischen Fragestellungen. Kombination von Genetik und experimenteller Manipulationen in der neuroentwicklungsbiologischen Forschung. Einsatz von Fluoreszenzmarkierungen /Fluoreszenzmikroskopie. Einführung in die experimentelle Auswertung.		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokolle, Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	Testat (1/3), Protokoll (1/3) und Seminarvortrag und Beteiligung (1/3)		
Literatur	D.H. Sanes et al.: Development of the Nervous System (2. Auflage 2006)		
Modulverantwortlicher	Prof. W. Driever		

Modul	Neurogenetik		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Einführung in genetische Modellorganismen und das Nervensystem Praktikum: 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 P: 5 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Übersicht der Modellorganismen in der Genetik, Grundlagen des Nervensystems, Zellbiologie und Molekulargenetik von Nervenzellen, Synaptische Transmission, neurodegenerative Krankheiten, Genetische Modellsysteme zur Untersuchung neuronaler Funktionen, Molekulare Mechanismen von Nervenkrankheiten, Genetische und molekulare Grundlagen des Alterns</p> <p>Praktikum: 2-wöchiger ganztägiger Blockkurs; Praktische Arbeiten und Experimente mit biomedizinischen Tiermodellen (z.B. Caenorhabditis elegans); 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 Neurogenetik</p>		
Lernziele	Kenntnisse der molekularen Steuerung von neuronaler Entwicklung und Verhaltensneurobiologie, 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, Protokoll, Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	Mündlich benotete Prüfung zum Inhalt der Vorlesung; Benotetes Protokoll zur Durchführung des Praktikums; Benoteter Vortrag des Seminars		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Dr. A. Eizinger		

Modul	Pflanzenbiotechnologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Einführung in die Biotechnologie Praktikum: 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 P: 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>Praktikum: Im Praktikum 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 Praktikum, Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	Klausur zum Inhalt der Vorlesung und des Praktikums		
Literatur	Vorlesungs- und Praktikumsskript Biotechnologie für Einsteiger (Renneberg & Süßbier) 3. Aufl., 2010 ISBN: 978-3-8274-2045-9		
Modulverantwortlicher	Prof. R. Reski		

Modul	Sinnes- und Verhaltensphysiologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Einführung in die Sinnes- und Verhaltensphysiologie Praktikum: Methodenkurs Seminar: Literaturseminar		
DozentInnen	Rossel, Oberhauser, Beckers		
Typ	Vertiefungsmodul	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	240 h / Semester	ECTS	8
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 2 P: 4 S: 1
Voraussetzungen		Dauer	2 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen für die Praktikumsversuche</p> <p>Praktikum: Das Praktikum umfasst drei Teile. Im ersten werden Methoden vorgestellt, mit denen die Synthese eines Sehpigmentes aufgezeigt werden kann. Versuchstiere sind Wildtypen und blinde Mutanten der Fliege <i>Drosophila</i>. Mit Hilfe der molekularen und biochemischen Untersuchungen werden die Defekte der Mutanten identifiziert mit dem Ziel, die Biogenese des Sehpigments zu verstehen. Im zweiten Teil wird gezeigt, wie mit Elektroden die Aktivität einzelner Nervenzellen im Gehirn der Stubenfliege gemessen werden kann. Konkret untersucht werden Neurone, die weiträumig Bewegungsinformation integrieren und dem fliegenden Insekt bei der optischen Kurskontrolle nützlich sind. Die Aktivitätsmuster der bewegungsempfindlichen Neurone werden modellhaft am Computer simuliert. Damit lassen sich die neuronalen Prozesse des Bewegungssehens leichter erklären. Im dritten Teil geht es um die 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-Reaktionsbeziehungen bei der Positionskontrolle und der Beutelokalisation.</p> <p>Seminar: Im Seminar werden klassische und neue Arbeiten zu den Praktikumsversuchen referiert.</p>		
Lernziele	Kennenlernen von Methoden und Techniken der Sinnes- und Verhaltensphysiologie		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokolle, Seminararbeit		
Prüfungsleistung	Praktikumsprotokoll und schriftliche Seminararbeit		
Literatur	Heldmaier G, Neuweiler G (2003): Vergleichende Tierphysiologie, Band 1 Neuro- und Sinnesphysiologie. Springer Verlag, Berlin		
Modulverantwortlicher	Prof. S. Rossel		

Modul	Zellbiologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Spezielle Zellbiologie Praktikum: 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 P: 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>Praktikum: 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		