

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



**Modulhandbuch
für das Biologiestudium**

*Biologische Profilmodule
(Wintersemester 2010/2011)*

Bachelor of Science

(gültig ab WS 2008/09)

Modul	Angewandte Bioinformatik		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Sequenzen, Alignments, Phylogenie Übung: Von der PCR zur Phylogenie		
DozentInnen	Voß, Steglich, Hess		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	3 oder 5
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 2 Ü: 3
Voraussetzungen	Module 1. + 2. Semester	Dauer	Semester
Inhalte	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sequenzen und ihre Evolution - Sequenzalignment: Scoring-Matrizen, paarweise bzw. multiple Alignments - Suchen in Sequenz-Datenbanken - Phylogenie <p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> - praktischer Teil: PCR der HVR1-Region von Mitochondrien aus eigenen Mundschleimhautzellen - Analyse der Sequenzierungen (Elektropherogramme) - Suche mit dieser Sequenz in Sequenz-Datenbanken, Verwendung verschiedener Algorithmen - Zusammenstellen eines Datensatzes mit Vergleichs-Sequenzen - Erstellen einer/mehrerer Phylogenie/n basierend auf diesem Datensatz - Phylogenien basierend auf anderen Sequenzen (COX, Hämoglobin) 		
Lernziele	Die Studierenden sollen die Grundlagen bioinformatischer Algorithmen zur Sequenzanalyse - speziell Alignment und Phylogenie - und ihrer Anwendung auf Sequenzdaten verstehen. Das Modul vermittelt essentielle Grundkenntnisse für Molekularbiologie, Bioinformatik, Systembiologie und Biotechnologie. Die erreichte Qualifikation ist in vielen Berufsfeldern an der Hochschule und in der Industrie verwendbar.		
Studienleistung	Protokoll zu den Übungen und Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Dr. B. Voss		

Modul	Computational Biology		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Genomevolution, Sequenzanalyse, Genomik, Phylogenie Übung: Analyse von Sequenzdaten Seminar: Genomevolution, Sequenzanalyse, Genomik, Phylogenie		
DozentInnen	Rensing		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	3 oder 5
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 1 Ü: 1 S: 2
Voraussetzungen	Module 1. + 2. Semester	Dauer	Semester
Inhalte	<p>Vorlesung Prinzipien der Sequenzevolution (Mutation/Selektion, Gentransfer, Gen- und Genomduplikation); bioinformatische Grundlagen der Sequenzanalyse (vor allem Homologiesuche und Alignment); Sequenzanalyse von Genen und Genomen; molekulare Phylogenie; Hochdurchsatzmethoden der Transkriptomik und Genomik (z.B. Microarrays, Sequenzierung)</p> <p>Übung Die in der Vorlesung behandelten Themen zur Sequenzanalyse werden in praktischen Übungen (z.B. paarweises und multiples Alignment, BLAST, Domänenidentifikation, Phylogenie, Sequenz- und Motivdatenbanken, Vorhersagetools) behandelt.</p> <p>Seminar Wechselnde Themenblöcke zu Prinzipien der Sequenzevolution, Algorithmen der Sequenzanalyse, Gen- und Genomannotation, molekularer Phylogenie, vergleichender Genomik und maschinellem Lernen werden angeboten.</p>		
Lernziele	<p>Die Studierenden sollen die Grundlagen der Sequenzevolution und der Analyse von Sequenzdaten (Gene und Genome) verstehen und einen Einblick in bioinformatische Methodik erhalten. Das Modul vermittelt essentielle Grundkenntnisse für alle molekularbiologischen Disziplinen sowie für die Bioinformatik, Systembiologie und Biotechnologie. Die erreichte Qualifikation ist in vielen Berufsfeldern an der Hochschule und in der Industrie anwendbar.</p> <p>Das Profilmodul sollte gewählt werden, wenn eine Ausrichtung zur Molekularbiologie/Genetik, Bioinformatik, Systembiologie oder Biotechnologie geplant ist. Pflicht für den M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie.</p>		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme (Vorlesung), schriftliche Übungen, Vortrag (Seminar)		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	PD Dr. S. Rensing		

Modul	Evolutionsbiologie und Verhaltensökologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Evolutionsbiologie Vorlesung: Verhaltensökologie Seminar: Evolutionsbiologie und Verhaltensökologie		
DozentInnen	Müller, Peschke		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	3 oder 5
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 1 + 2 S: 2
Voraussetzungen	Module 1. + 2. Semester	Dauer	Semester
Inhalte	<p>Vorlesung Evolutionsbiologie Die theoretischen Grundlagen und aktuelle Konzepte der Evolutionsbiologie werden vertiefend behandelt. Ausgewählte Kapitel betreffen die Deszendenztheorie, die Theorien der natürlichen Selektion und Anpassung. Moderne Vorstellungen zur Speziation und Diversifikation und Prinzipien der transspezifischen Evolution werden vorgestellt.</p> <p>Vorlesung Verhaltensökologie Die Verhaltensökologie stellt ein Teilgebiet der experimentellen Evolutionsbiologie dar. In der Verhaltensökologie werden Themen wie die Theorie der sexuellen Selektion, die Bedeutung der Verwandtenselektion (kin selection) und Modelle von alternativen Verhaltensweisen behandelt.</p> <p>Seminar Im Oberseminar werden ausgewählte Gebiete der Evolutionsbiologie und Verhaltensökologie anhand neuerer Publikationen besprochen und diskutiert.</p>		
Lernziele	<p>Theoretische Vertiefung der Methodik und der Ergebnisse der Evolutionsbiologie an vorwiegend verhaltensökologischen Fragestellungen; gewünscht für folgende Vertiefungsmodul und Projektmodule bzw. für die Bachelorarbeit auf dem Gebiet der Evolutionsbiologie und Ökologie der Tiere. Im Seminar: Bearbeitung, Diskussion und Präsentation wissenschaftlicher Literatur.</p> <p>Theoretische Grundlagen für Vertiefungsmodul Evolutionsbiologie und Ökologie der Tiere</p>		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme (Vorlesung), Seminarvortrag und Semindiskussion mit Inhalten der Vorlesungen		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. J. Müller, Prof. K. Peschke		

Modul	Experimentelles Arbeiten - Beispiel Pflanzenökologie		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Experimentelle Ansätze in der Ökologie Praktikum: Pflanzenökologische Experimente		
DozentInnen	Scherer-Lorenzen, W.H. Müller, Stöckli		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	3 oder 5
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 0,5 P: 5
Voraussetzungen	Module 1. + 2. Semester	Dauer	Semester
Inhalte	<p>Vorlesung</p> <p>Es werden die Grundlagen experimenteller Ansätze in der naturwissenschaftlichen Forschung vorgestellt: Fragestellung - Hypothesenbildung - Experiment - Interpretation. Die für die Durchführung der Experimente benötigten Grundkenntnisse in Pflanzenwachstum, Konkurrenz, Populationsbiologie und Standortfaktoren werden vermittelt.</p> <p>Praktikum</p> <p>Die Studierenden werden eigene Experimente planen, durchführen und auswerten. Ausgehend von einem Modellsystem mit zwei Pflanzenarten (C3- und C4- Arten) werden thematisch unterschiedliche Versuche in Kleingruppen angelegt (intra- und interspezifische Konkurrenz, Wasser-, Nährstoff- und Strahlungshaushalt). In verschiedenen Querschnittsthemen werden grundlegende Methoden der ökologischen Datenaufnahme angewendet (biometrische Erfassungen, Gaswechsellmessungen, Nährstoffanalysen, Herbivorie-Messungen). Phasen des Selbststudiums ermöglichen eine vertiefende Einarbeitung in das jeweils gewählte Thema, dienen zur Vorbereitung des Versuchsaufbaus und der Auswertung der gewonnenen Daten. Am Ende werden die Ergebnisse anhand einer Posterpräsentation vorgestellt.</p>		
Lernziele	<p>Das Modul soll die Studierenden in einem frühzeitigen Stadium (3. Semester) an experimentelle Arbeitsweisen heranführen, als wichtige Voraussetzung für das Durchführen eigener Experimente im Rahmen von Bachelor- bzw. Masterarbeiten. Es unterstützt daher eine Profilbildung im experimentellen Bereich, welche sowohl für Labor- als auch für Freilandversuche relevant ist.</p> <p>Die Studierenden lernen, eigene Forschungsergebnisse kurz und prägnant einem wissenschaftlichen Publikum vorzustellen und im Rahmen einer Diskussion zu verteidigen (Kongress-Situation).</p> <p>Voraussetzung für eine Bachelor-Arbeit in der experimentellen Vegetationskunde. Empfehlenswert für viele andere Studienrichtungen mit experimenteller Arbeitsweise</p>		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme erforderlich, Anlegen eines Laborbuches, Posterpräsentation		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. M. Scherer-Lorenzen		

Modul	Internationale Ressourcententren		
Lehrveranstaltungen	Praktikum: International Moss Stock Center (IMSC) Freiburg Seminar: Internationale Ressourcententren		
DozentInnen	Reski und DozentInnen der Pflanzenbiotechnologie		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	3 oder 5
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	P: 3 S: 2
Voraussetzungen	Module 1. + 2. Semester	Dauer	Semester
Inhalte	<p>In den Lebenswissenschaften nehmen internationale Ressourcententren eine immer größere Bedeutung ein. Sie dienen dem Austausch wissenschaftlichen Materials, der standardisierten Nutzung von Untersuchungsobjekten, sowie der Archivierung publizierter Daten und Organismen.</p> <p>Praktikum</p> <p>Im Rahmen des Praktikums werden die Studierenden den Modellorganismus <i>Physcomitrella patens</i> und die Arbeiten des Moos-Ressourcententrums <i>International Moss Stock Center</i> kennen lernen. Das Praktikum findet in den Laborräumen des Lehrstuhls für Pflanzenbiotechnologie statt. Vor jedem Kurstag findet eine kurze theoretische Einführung statt, der Schwerpunkt des Praktikums liegt jedoch auf dem Erlernen und selbstständigen Durchführen der folgenden Techniken und Versuche im Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellkulturarbeiten: Erlernen verschiedener Kultivierungsmethoden (Festmedium, Flüssigmedium, Bioreaktor) von <i>Physcomitrella patens</i> unter axenischen Bedingungen • Herstellung der Kultivierungsmedien • Kryokonservierung sowie Auftauen verschiedener Moospflanzen • Moos-Protoplastierung • Untersuchung des Einflusses der Phytohormone Auxin und Cytokinin auf das Wachstum und die Differenzierung von <i>Physcomitrella patens</i> (Arbeiten am Binokular und Mikroskop) • PCR (Polymerase Chain Reaction) • FCM (Flow Cytometry) • Einführung in die Cosmoss-Datenbank (www.cosmoss.org) <p>Seminar</p> <p>Jeder Seminarteilnehmer stellt ein internationales Ressourcententrum in den Lebenswissenschaften (z.B. mit den Modellorganismen Maus, <i>Arabidopsis</i>, <i>Drosophila</i>, <i>C. elegans</i>, Algen) anhand von Online-Recherchen und wissenschaftlicher Literatur vor. Das Seminar findet als Blockveranstaltung statt.</p>		
Lernziele	Die Studierenden werden gezielt auf das selbstständige Arbeiten im Labor vorbereitet. Die erlernten Techniken bilden die Grundlage für eine spätere Bachelorarbeit (im Bereich der Molekularen Pflanzenwissenschaften) sowie für eine Beschäftigung in der Biotech-Industrie.		
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Protokoll, Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	Keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. R. Reski		

Modul	Mikroorganismen in Umwelt und Biotechnologie		
Lehrveranstaltungen	Praktikum: Vertiefungskurs Mikroorganismen in Umwelt und Biotechnologie Exkursionen: Mikroorganismen in der Biotechnologie		
DozentInnen	Graumann, Gescher, Waidner		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 1 P: 1 S: 2
Voraussetzungen	Module d. 1. – 4. Sem.	Dauer	5 d in 6 Wochen
Inhalte	<p>Praktikum:</p> <p>Mikrobiologie des Wassers, der Milch und des Bodens, Einführung in die Mykologie (Pilze), alkoholische Gärung, mikrobielle Symbiosen, Biotechnologische Prozesse mit Mikroorganismen (5 Kurstage)</p> <p>Exkursionen:</p> <p>je nach Angebot: Brauereibesuch, Klärwerk, Molkerei, Winzerbetrieb</p>		
Lernziele	Vertiefung der Kenntnisse über Mikroorganismen in der Umwelt und ihrer Bedeutung in der Biotechnologie und der Lebensmittelherstellung		
Studienleistung	Protokolle, Eingangstestate zu Beginn jedes Kurstages		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	Prof. P. Graumann		

Modul	Naturschutz		
Lehrveranstaltungen	Exkursionen: Naturschutzfachliche Exkursionen Oberseminar: Wissenschaftliche Grundlagen des Naturschutzes		
DozentInnen	Deil, Ludemann		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	3 + 5
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus	Jedes 2. Wintersemester	SWS	P: 3 S: 2
Voraussetzungen		Dauer	1 Woche (Block) + Wochenendseminar
Inhalte	<p>Wir wollen einige Paradigmen der Naturschutzarbeit hinsichtlich ihrer wissenschaftlichen Grundlagen hinterfragen, Bewertungskriterien und Leitzielfindung diskutieren sowie praktische Verfahren an Beispielen aus dem Raum Freiburg/Südschwarzwald kennenlernen.</p> <p>Oberseminar: Die Studierenden referieren zu Themen wie Geschichte des Naturschutzes, Entwicklung und Wandel von Leitbildern, Ableitung von Schutzziele und -konzepten (z.B. Zielartenschutz, Schutz von hot spots, flächendeckender Naturschutz, Biotopschutz, Prozessschutz), Schutzgebietskategorien und ihre gesetzlichen Grundlagen, Bewertungskriterien und -verfahren, Formen von Seltenheit, Biotopvernetzung versus Fragmentierung, gesetzliche Regelungen bei Eingriffen (Ausgleichs- u. Ersatzmaßnahmen), Effizienzkontrolle, Neophytenproblematik.</p> <p>Praktikum mit Exkursionen: Bei mehreren ganztägigen Exkursionen wollen wir regionale Beispiele aus der Naturschutzpraxis kennenlernen, auch in ihren gesellschaftlichen Spannungsfeldern, und dabei ausgewählte Seminarthemen unter anwendungsorientierten Gesichtspunkten im Gelände vertiefen. Dabei soll die Spanne von naturschutzfachlichen Detailplanungen im Rahmen siedlungsnaher Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen über MaPs (Managementpläne) für FFH-Natur 2000-Gebiete bis hin zu Prozessschutzgebieten ohne jeden gezielten Eingriff aufgezeigt werden. Seminar als Blockveranstaltung an einem Wochenende im Fachschaftshaus am Schauinsland und mehrere ganztägige Exkursionen im einwöchigen Block nach der Vorlesungszeit (WS)</p>		
Lernziele	<p>Überblick über die Geschichte des Naturschutzes; Kenntnis der Schutzgebietskategorien; Einblick in Bewertungsverfahren und Leitbildfindung; Vermittlung von naturschutzfachlichen Kenntnissen und deren biologische und landschaftsökologische Grundlagen; Fähigkeit, anwendungsorientierte Lösungsansätze abzuleiten und Entscheidungsmöglichkeiten auf (objektiver/neutraler) naturwissenschaftlicher Grundlage aufzuzeigen.</p> <p>Oberseminar: Grundkenntnisse naturwissenschaftlicher Parameter sowie administrativer Vorgaben und Konzepte der Naturschutzarbeit</p> <p>Exkursionen: Umsetzung und Anwendung der theoretischen Grundlagen auf konkrete Fallbeispiele; Diskussion der Möglichkeiten und Grenzen der Umsetzung</p>		
Studienleistung	Referat im Oberseminar, Vorbereitung eines Praktikumsthemas		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur	Nach der Vorbesprechung und Themenausgabe wird ein Semesterapparat zusammengestellt		
Modulverantwortliche	Prof. Dr. Ulrich Deil, PD Dr. Thomas Ludemann		

Modul	Statistische Auswertung ökologischer Datensätze		
Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Statistische Auswertung ökologischer Datensätze Praktikum: Einführung in R (Statistikprogramm) Seminar: Sampling Design und statistische Auswertung ökologischer Daten		
DozentInnen	Rudner, Schaefer		
Typ	Profilmodul (Wahlpflicht)	Semester lt. Studienplan	5
Arbeitsaufwand	180 h / Semester	ECTS	6
Turnus	Jedes Wintersemester	SWS	V: 1 P: 1 S: 2
Voraussetzungen	Module d. 1. – 4. Sem.	Dauer	3 Wochen (Block)
Inhalte	<p>Vorlesung: Einführung in die Grundlagen der beschreibenden und schließenden Statistik. U.a. werden besprochen: Datentypen, Datenüberprüfung, Verteilungen, Auswertung von Versuchsergebnissen, statistische Tests, Korrelationen, Regressionsanalysen und ANOVA.</p> <p>Praktikum: Einführung in das Statistikprogramm R: anhand von ökologischen Datensätzen werden die einzelnen Analyseschritte und komplette Datenanalysen mit dem Programm R im CIP-Pool durchgearbeitet. Die Themen decken sich weitgehend mit denjenigen der Vorlesung. Im Praktikum werden E-Learning-Module aus dem Zyklus UniStaR (Univariate Statistik in der Ökologie mit R) integriert. Diese dienen der Vertiefung einzelner Analyseschritte. Vorlesung und Praktikum (6 Tage à 4 h verteilt über 3 Wochen im Dezember, fortlaufend im Semester)</p> <p>Seminar: Die Studierenden referieren ein Thema aus dem Bereich Probenahme-strategie, Datenerfassung, Datenüberprüfung und Auswertungsverfahren und beleuchten dabei einen oder mehrere Ansätze kritisch. Dazu soll eine beispielhafte Umsetzung in R gezeigt und angeleitet werden. Seminar als Block (2 teilig), letzte Woche im Semester 2 Tage</p>		
Lernziele	<p>Das Modul soll den Studierenden die Fähigkeit vermitteln, ökologische Datensätze fachgerecht statistisch auszuwerten und die Ergebnisse abzusichern.</p> <p>Vorlesung: Grundkenntnisse in der deskriptiven und schließenden Statistik und ihre Anwendung für ökologische Fragestellungen.</p> <p>Praktikum: Kenntnisse und Fertigkeiten in der Anwendung und Umsetzung statistischer Verfahren.</p> <p>Oberseminar: Vertiefung einzelner Verfahren und deren Eignung und Grenzen</p>		
Studienleistung	Bearbeitung einer umfangreichen Übungsaufgabe, Referat im Oberseminar		
Prüfungsleistung	keine		
Literatur			
Modulverantwortlicher	PD Dr. M. Schaefer, Dr. M. Rudner		