

Grundmodule

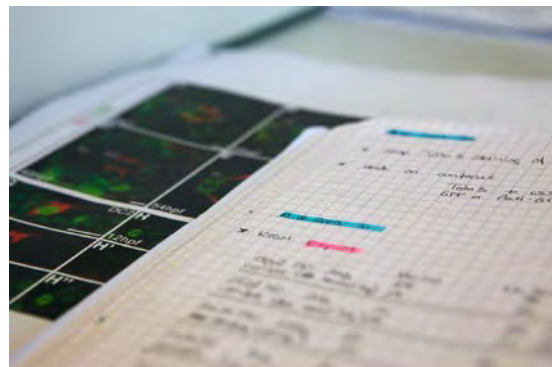
Modul- und Veranstaltungshandbuch

für den Polyvalenten
Zwei-Fächer Bachelorstudiengang Biologie

Fakultät für Biologie an der
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



Inhaltsverzeichnis

Prolog.....	3
GM-01 Zellbiologie.....	10
GM-02 Genetik und Molekularbiologie.....	16
LA-01 Allgemeine, anorganische und organische Chemie.....	24
GM-06 Botanik und Evolution der Pflanzen.....	34
GM-10 Zoologie und Evolution der Tiere.....	45
GM-11a Pflanzenphysiologie.....	55
GM-11b Tierphysiologie.....	61
GM-12 Wissenschaftstheorie und Ethik.....	67
GM-14 Mikrobiologie, Immunbiologie und Biochemie.....	71
GM-15 Entwicklungsbiologie.....	79
GM-16 Ökologie.....	87

Prolog

Kurzbeschreibung Studiengang und Lehreinheit:

Fach	Biologie
Abschluss	Polyvalenter Zwei-Hauptfächer Bachelor Teilstudiengang (Poly 2-HF-B)
Studiendauer	6 Semester Regelstudienzeit
Studienform	Vollzeitstudium
Art des Studiengangs	grundständig
Hochschule	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Fakultät	Fakultät für Biologie
Internetseite	www.bio.uni-freiburg.de/studium/studiengaenge/poly-biologie
Profil des Studiengangs	<p>1. Im Polyvalenten Zwei-Hauptfächer Bachelorstudiengang sind insgesamt 180 ECTS-Punkte zu erwerben. Das Hauptfach Biologie umfasst 75 ECTS-Punkten im Bereich Fachwissenschaften und 5 ECTS-Punkte im Bereich Fachdidaktik (Option Lehramt Gymnasium).</p> <p>2. Im Teilstudiengang Biologie werden in den ersten vier Fachsemestern neben den naturwissenschaftlichen Grundlagen in Chemie die für den Beruf des Biologielehrers/der Biologielehrerin notwendigen theoretischen und praktischen Fähigkeiten in einem thematisch sehr breiten, das gesamte Spektrum der Biologie abdeckenden Fächerangebot vermittelt. Im fünften Semester erfolgt die Vertiefung in einem der Vertiefungsfächer, im sechsten Semester wird die Bachelorarbeit angefertigt.</p>
Ausbildungsziele / Qualifikationsziele des Studiengangs	<p>Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen naturwissenschaftliche Denkweisen, verfügen über grundlegende, anschlussfähige fachwissenschaftliche Kenntnisse über das gesamte Spektrum der Biologie und wichtige Konzepte in biologischen Disziplinen. Sie können die Bezüge zwischen verschiedenen Teildisziplinen der Biologie sowie den Organisationsebenen biologischer Systeme darstellen.</p> <p>Die Absolventinnen und Absolventen sind vertraut mit Arbeits- und Erkenntnismethoden der Biologie sowie mit der Handhabung von wissenschaftlichen Geräten. Sie verfügen über Kompetenzen zur fachbezogenen Reflexion und Kommunikation und können mithilfe gefestigter Grundlagenkenntnisse biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erfassen, sachlich und ethisch bewerten sowie die Bedeutung biologischer Themen für Individuum und Gesellschaft begründen. Sie können neuere biowissenschaftliche Forschung in Übersichtsdarstellungen, auch in englischer Sprache, verstehen.</p> <p>Fachliche Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Erwerb grundlegender Kenntnisse in den Biowissenschaften ■ Grundlegendes des methodisch-analytischen Wissens auf internationalem Niveau ■ Erwerb von Kenntnissen moderner Methoden und Konzepte der Biowissenschaften und angrenzender Gebiete

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fähigkeit zur Bearbeitung eines in sich geschlossenen wissenschaftlichen Projektes mit adäquaten Methoden ■ Entwicklung der Fähigkeit, wissenschaftliches Material für die eigenen Projekte zu nutzen <p>Überfachliche Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fähigkeit zu wissenschaftlicher Arbeit unter Anleitung ■ Entscheidungsfähigkeit bei komplexen Sachverhalten ■ Erwerb von Abstraktionsvermögen, systemanalytischem Denken, Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit ■ Gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein
Sprache(n)	deutsch
Zugangsvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Allgemeinen Hochschulreife oder einer einschlägigen fachgebundenen Hochschulreife beziehungsweise einer ausländischen Hochschulzugangsberechtigung, die von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannt worden ist. ■ Deutsche Sprachkenntnisse auf Niveau C1 entsprechend des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.
Einschreibung zum Sommer- und/oder Wintersemester	Studienbeginn nur zum Wintersemester möglich

Profil des Studiengangs mit (fachlichen und überfachlichen) Qualifikationszielen

Im Polyvalenten Zwei-Hauptfächer Bachelorstudiengang sind insgesamt 180 ECTS-Punkte zu erwerben. Das Hauptfach Biologie umfasst 75 ECTS-Punkten im Bereich Fachwissenschaften und 5 ECTS-Punkte im Bereich Fachdidaktik (Option Lehramt Gymnasium).

Im Teilstudiengang Biologie werden in den ersten vier Fachsemestern neben den naturwissenschaftlichen Grundlagen in Chemie die für den Beruf des Biologielehrers/der Biologielehrerin notwendigen theoretischen und praktischen Fähigkeiten in einem thematisch sehr breiten, das gesamte Spektrum der Biologie abdeckenden Fächerangebot vermittelt. Im fünften Semester erfolgt die Vertiefung in einem der Vertiefungsfächer, im sechsten Semester wird die Bachelorarbeit angefertigt.

Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen naturwissenschaftliche Denkweisen, verfügen über grundlegende, anschlussfähige fachwissenschaftliche Kenntnisse über das gesamte Spektrum der Biologie und wichtige Konzepte in biologischen Disziplinen. Sie können die Bezüge zwischen verschiedenen Teildisziplinen der Biologie sowie den Organisationsebenen biologischer Systeme darstellen. Die Absolventinnen und Absolventen sind vertraut mit Arbeits- und Erkenntnismethoden der Biologie sowie mit der Handhabung von wissenschaftlichen Geräten. Sie verfügen über Kompetenzen zur fachbezogenen Reflexion und Kommunikation und können mithilfe gefestigter Grundlagenkenntnisse biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erfassen, sachlich und ethisch bewerten sowie die Bedeutung biologischer Themen für Individuum und Gesellschaft begründen. Sie können neuere biowissenschaftliche Forschung in Übersichtsdarstellungen, auch in englischer Sprache, verstehen.

Fachliche Qualifikationsziele:	Überfachliche Qualifikationsziele:
--------------------------------	------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> ■ Erwerb grundlegender Kenntnisse in den Biowissenschaften ■ Grundlegendes des methodisch-analytischen Wissens auf internationalem Niveau ■ Erwerb von Kenntnissen moderner Methoden und Konzepte der Biowissenschaften und angrenzender Gebiete ■ Fähigkeit zur Bearbeitung eines in sich geschlossenen wissenschaftlichen Projektes mit adäquaten Methoden ■ Entwicklung der Fähigkeit, wissenschaftliches Material für die eigenen Projekte zu nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fähigkeit zu wissenschaftlicher Arbeit unter Anleitung ■ Entscheidungsfähigkeit bei komplexen Sachverhalten ■ Erwerb von Abstraktionsvermögen, systemanalytischem Denken, Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit ■ Gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein
--	---

Der nach erfolgreichem Studium verliehene akademische Grad "Bachelor of Science" (B.Sc.) oder "Bachelor of Arts" (B.A.) bildet den ersten berufsqualifizierenden Abschluss und eröffnet neben einem Wechsel in die Berufstätigkeit die Möglichkeit der wissenschaftlichen Weiterqualifikation in einem konsekutiven Master-Studiengang, z.B. dem Master of Education in Freiburg.

Pflichtmodule im Bereich Biologie - Grundlagen:

Modul	Art	SWS	ECTS	Semester	Studienleistung / Prüfungsleistung
Zellbiologie	V + Ü	5	6	1	SL / PL: Klausur
Genetik und Molekularbiologie	V + Ü	5	6	1	SL / PL: Klausur
Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie	V + Pr	7	7	1 und 2	SL / PL: Klausur
Botanik und Evolution der Pflanzen	V + Ü	7	8	2	SL / PL: Klausur
Zoologie und Evolution der Tiere	V + Ü	7,5	8	3	SL / PL: Klausur
Pflanzenphysiologie	V + Ü	4	4	3	SL / PL: Klausur
Tierphysiologie	V + Ü	4	4	3	SL / PL: Klausur
Wissenschaftstheorie & Ethik	V	2	2	3	SL
Mikrobiologie, Immunbiologie und Biochemie	V + Ü	7	8	4	SL / PL: Klausur
Entwicklungsbiologie	V + Ü	7,5	8	4	SL / PL: Klausur
Ökologie	V + Ü	7	8	4	SL / PL: Klausur
Vertiefungsmodul I	V + Ü + S	6	6	5	SL / PL: Klausur und/oder schriftliche Ausarbeitung und/oder mündliche Präsentation und/oder mündliche Prüfung

Abkürzungen in den Tabellen: Art = Art der Lehrveranstaltung; SWS = vorgesehene Semesterwochenstundenzahl; Semester = empfohlenes Fachsemester; Pr = Praktikum; Ü = Übung; V = Vorlesung, PL = Prüfungsleistung; SL = Studienleistung

Die chemischen, physikalischen und mathematischen Grundlagen, die für das Studium und die wissenschaftliche Praxis der Biologie unerlässlich sind, werden in naturwissenschaftlichen Grundmodulen in den ersten drei Semestern angeboten und sind für alle Studierenden im Bachelor-Studiengang obligatorisch.

Das dritte Studienjahr dient der Orientierung und Fachvertiefung sowie der Schwerpunktsetzung in einem biologischen Fachgebiet als Vorbereitung auf die Bachelorarbeit. Zu diesem Zweck kann im 5. Semester aus insgesamt 15 **Vertiefungsmodulen**, die die gesamte Breite der Forschungslandschaft der Freiburger Fakultät für Biologie widerspiegelt, ein Module ausgewählt werden. Dabei ist ein Vertiefungsmodul verpflichtend aus dem Fachgebiet zu wählen, in dem die spätere Bachelorarbeit angefertigt werden soll, sofern diese im Teilstudiengang Biologie angefertigt wird.

Angebote Vertiefungsmodule:

- Biochemie – Synthetische Biologie und Proteomforschung
- Entwicklungsbiologie
- Eukaryontengenetik
- Evolutionsökologie
- Funktionelle Morphologie, Biomechanik und Bionik
- Genetik
- Geobotanik
- Immunologie
- Limnologie
- Mikrobiologie
- Molekulare Pflanzenphysiologie
- Neurobiologie
- Pflanzenbiotechnologie
- Tier- und Neurophysiologie
- Zellbiologie

Lehr-/Lernformen

Die Lehrveranstaltungen bestehen aus Vorlesungen, Praktika, Exkursionen, Übungen und Seminaren, die zu Modulen zusammengefasst werden. Die Studieninhalte jedes Moduls werden studienbegleitend geprüft. Den Modulen sind gemäß dem European Credit Transfer System (ECTS) Kreditpunkte (CP) zugeordnet, die die Studierenden mit dem erfolgreichen Absolvieren erwerben und die eine wechselseitige Anerkennung im europäischen Bildungsraum erleichtern. Die Grundlagenmodule bestehen grundsätzlich zu jeweils ca. 50% aus Vorlesungen und Übungen oder Vorlesungen und Praktika. In den Vertiefungsmodulen enthalten die Module neben Vorlesungen und Übungen noch Seminare. Die naturwissenschaftlichen Grundlagenmodule werden durch e-Learning Lernangebote ergänzt.

Erläuterungen des Prüfungssystem (Prüfungsarten und -formate) sowie ggf. Begründungen für Regelabweichungen (z.B. Zulassungsvoraussetzungen für Prüfungen, Teilprüfungen)

In der Regel schließen die Module mit einer Modulabschlussprüfung ab, in denen die Lernerfolge über die in der Vorlesung und der/den Übung(en) erworbenen Kompetenzen geprüft werden. Ausnahme ist hier das Modul "Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie", das aus zwei Modulteilprüfungen besteht: einer schriftlichen Klausur über die Inhalte der Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Chemie" und einer schriftlichen Klausur für die Inhalte der Vorlesung "Organi-

Name des Moduls	Nummer des Moduls
GM-15 Entwicklungsbiologie	09LE03M-GM-15
Veranstaltung	
Einführung in die Entwicklungsbiologie	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-GM-15_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3,0
Semesterwochenstunden (SWS)	2,5
Empfohlenes Fachsemester	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	37,5 Stunden
Selbststudium	52,5 Stunden
Workload	90 Stunden

Inhalt
<p>Die Vorlesung "Einführung in die Entwicklungsbiologie" bietet die notwendigen theoretischen Hintergründe zum Verständnis der Entwicklung multizellulärer Tiere und Pflanzen von der Zygote zu komplexen Organisationsformen mit spezialisierten Organen.</p> <p>Im Einzelnen:</p> <p>Teil I - Tiere</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Entwicklungszyklus vom Ei zum Organismus, Keimbahn ■ Befruchtung und Beginn der zygotischen Entwicklung ■ Konzepte: Formale Mechanismen der Musterbildung ■ Insekten: Embryonalentwicklung; Entwicklungsgenetik, maternale und zygotische Entwicklungsgene; morphogenetischen Gradienten. ■ Mechanismus der Segmentierung. Homöotische Gene. ■ Zelldifferenzierungsleistungen: morphogenetische Prozesse in mesenchymalen und epithelialen Zellen. Differentielle Zelladhäsion ■ Wirbeltiere - Gastrulation und Keimblätter ■ Wirbeltiere - Musterbildung Spemann Gastrula Organisator ■ Wirbeltiere - Neurulation, Entwicklung Gehirn und Neuralleiste; ■ Organogenese Mesoderm / Somiten; Endodermderivate ■ Organogenese Induktions- und Morphogenese Mechanismen: ■ Teratogenese und Entwicklungsstörungen ■ Stammzellen: Gewebe- & embryonale Stammzellen ■ Regeneration ■ Ontogenese und Evolution <p>Teil II - Pflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Arabidopsis: Entwicklungszyklus und Methoden ■ Apikalmeristeme: Aufbau, Stammzellen, Regenerationsbiologie ■ Blühinduktion durch Umweltsignale: "Gedächtnis" der Pflanzen, Mutationen, Terminierung von Stammzellen in der Blüte,

- Regulation der Organidentität: kombinatorischen Genwirkung.
- Gewebedifferenzierung: Wurzelepidermis, Mustermutanten, Lateral Inhibition, Äquivalenzgruppen, Adaptation von Musterbildungsmaschinen
- Phytochrom- und Cryptochrom-vermittelte Genregulation: Signaltransduktion, Photomorphogenese und Blühinduktion, Evolution
- Signal-Integration: Lichtsignaltransduktion und anderen Signalwegen (z. B. Temperatur, Pathogenabwehr),
- Signaltransduktion: Funktion und Wirkung von Hormonen in der pflanzlichen Entwicklung: Auxin. Wirkungsspektrum, Biosynthese, Rolle von Auxin in der Regulation entwicklungsrelevanter Gene, Wirkungsmechanismus, Auxintransport, Homeostase. Erklärung von Tropismen am Beispiel des Gravitropismus. Totipotenz: Erläuterung des zellbiologischen
- Totipotenzbegriffs am Beispiel der Reprogrammierung pflanzlicher Zellen

Qualifikationsziel

Die Lernziele der Vorlesung konzentrieren sich auf Kenntnis und Verständnis wichtiger Grundlagen der Entwicklungsbiologie:

Teil I - Tiere: Die Studierenden können:

- die Lebenszyklen verschiedener Tiergruppen verstehen und können gruppenspezifische Unterschiede erklären.
- den Ablauf der Befruchtung, Gastrulation, Neurulation, Somitogenese und Organogenese in Wirbeltieren erklären.
- die Grundlagen der genetischen Steuerung der Entwicklung im Modellsystem Fruchtfliege erklären
- formale Mechanismen der embryonalen Musterbildung erklären.
- Induktions- und Signalmechanismen in der Organogenese erklären.
- erklären, wie bestimmte Zellverhalten zu spezifischer Morphogenese führen.
- Entstehung und Eigenschaften verschiedener Klassen von Stammzellen erklären.
- Abläufe der Regeneration von Gewebe und Organen darstellen.
- Ursachen von embryonalen Entwicklungsstörungen (Genetik, Toxikologie und Umwelteinflüsse) erkennen
- Konzepte der Veränderung von Entwicklungsabläufen in der Evolution erklären.

Teil II Pflanzen: Die Studierenden können:

- die Charakterisierung von Stammzellpopulationen mit "lineage tracking" erklären.
- die genetischen Grundlagen der Stammzellregulation erklären.
- den Mechanismus der Histonmodifikation durch Kältebehandlung beschreiben.
- Mechanismen der lateralen Inhibition bei der Musterbildung erklären.
- die genetische Analyse zur räumlichen Auftrennung von Organprimordien wiedergeben.
- kombinatorische Genwirkungen am Beispiel der Blütenentwicklung erklären
- den Mechanismus der Phytochrom- und Cryptochrom-vermittelten Genregulation erklären.
- beschreiben, wie die Integration der Lichtsignaltransduktion und anderer Signalwege (z. B. Hormone, Temperatur, Pathogenabwehr) auf molekularer Ebene funktioniert.
- Mechanismen der pflanzlichen Hormone auf molekularer Ebene verstehen und erklären.
- Totipotenz und Reprogrammierung von Zellen im Zusammenhang der Regulation entwicklungspezifischer Vorgänge erklären.

Die Studierenden verbessern ihr Zeit- und Selbstmanagement.

Zu erbringende Prüfungsleistung

Die Inhalte der Vorlesung gehen zu 40% in die Modulabschlussklausur am Ende des Semesters ein.

Zu erbringende Studienleistung

keine

Literatur

Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Vorlesung wird folgende Literatur empfohlen:

- Müller/Hassel: Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie (Springer)

- Taiz, Zeiger, Jarosch: Lehrbuch der Pflanzenphysiologie (Spektrum), Kapitel zu Hormonen, Lichtphysiologie

Teilnahmevoraussetzung

s. Modulebene

Lehrmethoden

Frontalvortrag mit PowerPoint- bzw. Keynote-Präsentationen
Folienhandout als SW-Druckskript und auf Ilias, Tafelbild



Name des Moduls	Nummer des Moduls
GM-15 Entwicklungsbiologie	09LE03M-GM-15
Veranstaltung	
Histologie, Anatomie, Embryologie der Wirbeltiere und niederen Deuterostomier	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-GM-15_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	5,0
Semesterwochenstunden (SWS)	5,0
Empfohlenes Fachsemester	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	75 Stunden
Selbststudium	75 Stunden
Workload	150 Stunden

Inhalt
<p>In den Übungen wird eine praktische Erfahrung der Grundlagen der Anatomie, Histologie und Embryologie von Wirbeltieren und niederen Deuterostomiern vermittelt.</p> <p>Histologie (15%)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Epithelgewebe ■ Stützgewebe ■ Auswertung histologischer Präparate am Mikroskop, Erkennen und Zeichnen von Strukturen <p>Anatomie (40%)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Echinodermen ■ Tunicata, Acrania ■ Fische ■ Herz-Kreislaufsystem ■ Nervensystem ■ Erkennen dreidimensionaler anatomischer Zusammenhänge am Modell ■ Präparationstechniken und korrekte anatomische Präparation an tierischem Material <p>Embryologie (45%)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Frühentwicklung bei Fischen ■ ZNS-Entwicklung bei <i>Danio rerio</i> ■ Hühnchenentwicklung ■ Mausentwicklung ■ Organogenese ■ Herstellung von Lebendpräparaten zur Untersuchung von Tierembryonen ■ Mikroskopietechniken ■ Histologische Methoden zur Darstellung von Antigenverteilung und Genexpression in Ganzpräparaten ■ Identifikation von Genexpressionsdomänen zu Zuordnung zu embryonalen Strukturen

Qualifikationsziel
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ typische Strukturen in Wirbeltiergeweben in mikroskopischen Präparaten erkennen und ihre Funktion erläutern. ■ die anatomische Organisationsform von einfachen Deuterostomiern erklären. ■ die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der anatomischen Organisation der Wirbeltiergruppen darlegen. ■ die anatomische Organisation und Evolution des zentralen Nervensystems in Wirbeltieren erklären. ■ für Fische, Vögel und Säuger Aufbau und Funktion der inneren Organe erklären. ■ grundlegende anatomische Präparationstechniken durchführen ■ Embryonen von Fischen, Vögeln und Säugern für mikroskopische und makroskopische Untersuchung in vivo und im fixiertem Zustand zu präparieren. ■ Methoden zur Antigen- und mRNA Expressionsanalyse in Ganzpräparaten erklären. ■ am Präparat Genexpressionsdomänen anatomischen Strukturen in Wirbeltierembryonen zuordnen. ■ produktiv in Kleingruppen arbeiten.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Inhalte der Übung gehen zu 60% in die Modulabschlussklausur am Ende des Semesters ein.
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ regelmäßige Teilnahme an der Übung gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Bachelor of Science bzw. § 8, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Polyvalenter Zwei-Hauptfächer Bachelorstudiengang ■ Tutorate mit Fragensammlung vor jedem Praktikumstag ■ nach Anweisung Protokolle zu den Übungen* ■ wöchentliche Online-Selbsttests auf ILIAS zur Begleitvorlesung der Übungen; in jedem Test müssen mindestens 50% der Punkte erreicht werden
Literatur
<p>Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Übung wird folgende Literatur empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Storch/Welsch: Kükenthal Zoologisches Praktikum (Spektrum, 25. Auflage, S. 279-459) ■ Müller/Hassel: Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie (Springer)
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<p>Es werden vier Lehransätze verfolgt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung zu jedem Thema als Frontalvortrag mit Diskussion (45 min) 2. Tutorate zu jedem Thema, in denen in Gruppenarbeit anhand einer Fragen- und Problemsammlung strukturiert die Themen erarbeitet werden (45 min) 3. Online-Selbsttests zur Vorbereitung auf die praktischen Übungen 4. Ausführliches Skript mit Anweisungen zu den Übungen 5. Vorführung / technische Demonstration mit Videomikroskopie zur Einweisung und selbständige praktische Arbeit in Einzelarbeit oder Partnerarbeit, Gruppendiskussion und Besprechung der Ergebnisse im Plenum (3-4 x 45 min.).
Verpflichtende Anweisung
Am ersten Kurstag: Vorlage der Bescheinigung über die Teilnahme an der Allgemeinen Sicherheitsunterweisung.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
GM-16 Ökologie	09LE03M-GM-16
Verantwortliche/r	
Prof. Dr. Michael Scherer-Lorenzen	
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	8,0
Semesterwochenstunden (SWS)	7,0
Empfohlenes Fachsemester	4
Moduldauer	1 Semester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Wahlpflicht
Präsenzstudium	105 Stunden
Selbststudium	135 Stunden
Workload	240 Stunden
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester

Teilnahmevoraussetzung
GM-06, GM-10

Zugehörige Veranstaltungen					
Name	Art	P/WP	ECTS	SWS	Workload
Einführung in die allgemeine Ökologie	Vorlesung		2,0	2,0	60 Stunden
Einführung in die regionale Vegetationsökologie	Vorlesung		1,0	1,0	30 Stunden
Geobotanische Geländeübungen	Übung	Pflicht	3,0	2,5	90 Stunden
Zoologische Geländeübungen	Übung	Pflicht	2,0	1,5	60 Stunden

Qualifikationsziel
<p>Die Studierenden :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ können den Begriff „Ökologie“ in seiner naturwissenschaftlichen Bedeutung definieren und gegenüber umgangssprachlichen Verwendungen klar abgrenzen. ■ können ökologische Konzepte erkennen und vor dem Hintergrund zoologischer und botanischer Grundlagen diskutieren. ■ können besuchte Lebensräume der Exkursionsgebiete um Freiburg sowie deren charakteristische Organismen und Standorte (Summe der Lebensbedingungen) beschreiben. ■ können im Freiland standortprägende Faktoren von Lebensräumen ableiten und beurteilen. ■ können produktiv in Kleingruppen arbeiten. ■ verbessern ihr Zeit- und Selbstmanagement.

Zu erbringende Prüfungsleistung
Modulabschlussklausur am Ende des Semesters über die Inhalte von Vorlesungen und Übungen. Dauer: 90 Minuten
Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none"> ■ regelmäßige Teilnahme an den Übungen gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Bachelor of Science bzw. § 8, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Polyvalenter Zwei-Hauptfächer Bachelorstudiengang* ■ Exkursionsprotokolle zu den zoologischen sowie zu den geobotanischen Geländeübungen* ■ Anfertigen eines Herbariums* <p>*) Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung Begründung: In den Geländeübungen stehen die Aspekte der Vergesellschaftung von Pflanzen und Tieren, Standortfaktoren und die dort anzutreffenden Arte und deren Zusammenhänge im Zentrum. Erhoben werden Standortmerkmale, Nutzungsformen und deren Änderungen durch menschlichen Einfluss. Man kann zwar im Selbststudium lernen, welche Einflüsse Standorte verändern, aber es ist für die Erreichung der Lernziele, die in der Prüfung abgeprüft werden (...im Freiland standortprägende Faktoren von Lebensräumen ableiten und beurteilen.), unerlässlich, dass diese in realen Situationen und Lebensräumen analysiert und dokumentiert werden. Ein weitere Aspekt ist die phänotypische Plastizität von Organismen in ihrem Habitat. In der Natur sehen Pflanzen und Tiere niemals idealtypisch aus, sondern ihre Merkmalsausprägungen variieren abhängig von ihrer natürlichen Umgebung. Weiterhin ist ein wichtiges Lernziel in den Übungen die Analyse aktueller und akuter Schädigungen der Vegetation durch z.B. Umweltveränderungen, Pestizide und Pathogene, die nur in der echten Natur abgebildet sind.</p>
Benotung
Modulabschlussklausur am Ende des Semesters über die Inhalte von Vorlesungen (50%) und Übungen (50%).
Literatur
<p>Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte von Vorlesung und Geländeübungen wird folgende Literatur empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Lehrbücher der Ökologie, siehe ausgegebene Skripten und Veranstaltungsbeschreibung ■ Feldführer der heimischen Fauna ■ Bestimmungsfloren von Deutschland
Bemerkung / Empfehlung
In diesem Modul werden keine Tiere verwendet, die unter die Genehmigungspflicht des Tierschutzgesetzes fallen.
Verwendbarkeit der Veranstaltung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bachelor of Science Biologie ■ Polyvalenter Zwei-Hauptfächer Bachelorstudiengang Biologie ■ Studierende, die nicht im B.Sc. Biologie oder dem Polyvalenten 2-HF-Bachelorstudiengang Biologie eingeschrieben sind, aber im Rahmen des Wahlbereiches ihres eigenen Studiengangs Module im Fach Biologie belegen dürfen und die die zwingenden Voraussetzungen dieses Moduls erfüllen (Rücksprache mit der Studienfachberatung Biologie (studium@biologie.uni-freiburg.de) erforderlich). Absolviert werden muss das gesamte Modul incl. Modulabschlussprüfung. Leistungsnachweise für Teilleistungen werden nicht ausgestellt.



Name des Moduls	Nummer des Moduls
GM-16 Ökologie	09LE03M-GM-16
Veranstaltung	
Einführung in die allgemeine Ökologie	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-GM-16_0001
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2,0
Semesterwochenstunden (SWS)	2,0
Empfohlenes Fachsemester	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	30 Stunden
Selbststudium	30 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt
<p>Die Vorlesung behandelt grundlegende Phänomene der Wirkung abiotischer und biotischer Faktoren auf Organismen und Wechselwirkungen zwischen Lebewesen. U.a. werden in jeweils zwei Unterrichtseinheiten die folgenden Themen vorgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Einführung in die Ökologie ■ Physioökologie: Temperatur und Wasser ■ Nahrungserwerb, Nahrungskette und Einnischung ■ Populationswachstum, seine Regulation und Dynamik ■ Konkurrenz ■ Räuber-Beute-Beziehungen ■ Umweltfaktor Temperatur; Strahlungshaushalt ■ Photosynthese, Energie- und Stoff-Flüsse in Ökosystemen ■ Wasserhaushalt, Zersetzung und Stoffkreisläufe ■ Vegetation und Raum ■ Flora und Raum, Pflanzengeographie ■ Vegetation und Zeit ■ Globaler Wandel, Klimaveränderungen, Biodiversitätsverlust und Ökosystemfunktionen
Qualifikationsziel
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ können häufig gebrauchte Begriffe und Prinzipien der Ökologie an Beispielen erläutern ■ können wirksame biotische und abiotische Faktoren zu den Wechselwirkungen zwischen Organismen und Umwelt erklären ■ können mit ökologischen Begriffen und Daten korrekt und naturwissenschaftlich fundiert umzugehen ■ können die grundlegenden naturwissenschaftlichen Fakten zu den Faktoren des Globalen Wandels – insb. Treibhauseffekt und Klimawandel, invasive Arten, Biodiversitätsverlust – benennen und sachlich diskutieren ■ verbessern ihr Zeit- und Selbstmanagement.

Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Inhalte der Vorlesungen gehen zu 50% in die Modulabschlussklausur am Ende des Semesters ein.
Zu erbringende Studienleistung
keine
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Vorlesung wird folgende Literatur empfohlen: Einschlägige Lehrbücher zur Ökologie, z.B. (siehe auch ausgegebene Skripten): <ul style="list-style-type: none">■ Begon et al. (2014) Essentials in Ecology. Wiley■ Cain et al. (2014) Ecology. Sinauer■ Nentwig et al. (2017): Ökologie kompakt. Springer Spektrum■ Schaefer (2011) Wörterbuch der Ökologie. Spektrum■ Schulze/Beck/Müller-Hohenstein (2002): Pflanzenökologie. Spektrum■ Singer (2016): Ecology in Action. Cambridge University Press■ Smith & Smith (2009): Ökologie. Pearson Studium
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Vorlesung mit Powerpoint-Präsentationen durch zwei Professoren aus unterschiedlichen Fachrichtungen.■ Kleinere Diskussionsgruppen („Tuschel-Gruppen“) zu ausgewählten Fragen während der Vorlesung.■ Die Präsentationsfolien werden auf ILIAS elektronisch zur Verfügung gestellt.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
GM-16 Ökologie	09LE03M-GM-16
Veranstaltung	
Einführung in die regionale Vegetationsökologie	
Veranstaltungsart	Nummer
Vorlesung	09LE03V-GM-16_0002
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	1,0
Semesterwochenstunden (SWS)	1,0
Empfohlenes Fachsemester	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	15 Stunden
Selbststudium	15 Stunden
Workload	30 Stunden

Inhalt
<p>Die Vorlesung behandelt die Standorte (Summe der Lebensbedingungen) sowie Flora und Vegetation ausgewählter Lebensräume der gemäßigten Klimazone, mit Fokus auf Südwest-Deutschland und speziell die Exkursionsgebiete um Freiburg.</p> <p>Dabei wird das raumzeitliche Wirkungsgefüge von abiotischen Standortbedingungen, Landnutzung, Organismen und Biozönosen sowie dessen Zusammenhang mit der Biodiversität erläutert.</p> <p>Besprochen werden insbesondere für die Exkursionsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die naturräumliche Gliederung und Charakterisierung, Standortfaktoren (Klima, Geologie, Geomorphologie, Boden) ■ Vegetationsstruktur und Lebensformen ■ arealkundliche und vegetationsgeschichtliche Gesichtspunkte ■ Ökogramme von Arten und Vegetationstypen ■ horizontale und vertikale Vegetationsgliederungen ■ Standortgradienten und Waldgrenzen ■ Wald- und Grünlandvegetation ■ Vegetation natürlich waldfreier Sonderstandorte
Qualifikationsziel
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ können die grundlegenden naturräumlichen Einheiten SW-Deutschlands benennen und Unterschiede der abiotischen Bedingungen (geologisch, geomorphologisch, klimatisch) erläutern ■ können wesentliche Zusammenhänge von Standort (abiotisch, biotisch, anthropogen) und Vegetation/Lebensraumvielfalt an Beispielen aus dem Freiburger Raum erklären und insb. standortökologische und floristisch-soziologische Grundzüge der horizontalen und vertikalen Vegetationsgliederung darstellen ■ verbessern ihr Zeit- und Selbstmanagement.

Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Inhalte der Vorlesungen gehen zu 50% in die Modulabschlussklausur am Ende des Semesters ein.
Zu erbringende Studienleistung
keine
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Vorlesung wird folgende Literatur empfohlen: <ul style="list-style-type: none">Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – 6. Aufl. Stuttgart (Ulmer)Oberdorfer, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 8. Aufl. Stuttgart (Ulmer)Wilmanns, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie. 6. Aufl. 405 S. Stuttgart (Quelle & Meyer).Vorlesungsskript
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
Vorlesung mit Powerpoint-Präsentationen. Präsentationsfolien werden auf ILIAS elektronisch zur Verfügung gestellt. Ein gedrucktes Abbildungsskript wird gegen eine Schutzgebühr ausgegeben.

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
GM-16 Ökologie	09LE03M-GM-16
Veranstaltung	
Geobotanische Geländeübungen	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-GM-16_0003
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	3,0
Semesterwochenstunden (SWS)	2,5
Empfohlenes Fachsemester	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	37,5 Stunden
Selbststudium	52,5 Stunden
Workload	90 Stunden

Inhalt
<p>Die Geländeübungen dienen dem Kennenlernen von Flora, Vegetation und Standorten der Freiburger Umgebung und finden in sechs ausgewählten Exkursionsgebieten statt. Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorstellung charakteristischer Pflanzenarten wichtiger terrestrischer Lebensräume ■ Demonstration morphologischer Bestimmungs-Merkmale, synökologischer Beziehungen und pflanzensoziologischer Phänomene ■ Zusammenhang Standort# Flora/Vegetation (Warum wächst, was, wann, wo?)
Qualifikationsziel
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Einzelpflanzen zu Lebensformtypen zuordnen und grundlegende Vegetationsformationen und deren charakteristische Lebensformspektren erkennen; ■ 100 wichtige Pflanzenarten richtig ansprechen; ■ ein wissenschaftliches Protokoll erstellen; ■ ein wissenschaftliches Herbar anlegen und korrekt beschriften. ■ wesentliche Zusammenhänge von Standort (abiotisch, biotisch, anthropogen) und Vegetation/Lebensraumvielfalt an Beispielen aus dem Freiburger Raum erklären und insb. standortökologische und floristisch-soziologische Grundzüge der horizontalen und vertikalen Vegetationsgliederung an kennengelernten Beispielen darstellen; ■ produktiv in Kleingruppen arbeiten.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Inhalte der Übung gehen zu 25% in die Modulabschlussklausur am Ende des Semesters ein.

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ regelmäßige Teilnahme an der Übung gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Bachelor of Science bzw. § 8, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Polyvalenter Zwei-Hauptfächer Bachelorstudiengang* (Bei Fehlen werden selbstständig abzuleistende GPS-Exkursionen als Ersatzleistung angeboten).■ Anfertigen von sechs unbenoteten Protokollen*■ Anfertigen eines unbenoteten Herbariums* <p>*) Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung</p>
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Übung wird folgende Literatur empfohlen: <ul style="list-style-type: none">■ Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – 6. Aufl. Stuttgart (Ulmer)■ Oberdorfer, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 8. Aufl. Stuttgart (Ulmer)■ Wilmanns, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie. 6. Aufl. 405 S. Stuttgart (Quelle & Meyer).■ Skript
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Exkursion in Gruppen mit je einem/einer Tutor/in■ Praktische Geländearbeit■ Bestimmung und Beobachten wichtiger Pflanzenarten und Ansprache deren Wuchsorte/-bedingungen im Gelände
Bemerkung / Empfehlung
Zur Vorbereitung: Vorlesung "Einführung in die Allgemeine Ökologie" + Vorlesung "Einführung in die regionale Vegetationsökologie"

↑

Name des Moduls	Nummer des Moduls
GM-16 Ökologie	09LE03M-GM-16
Veranstaltung	
Zoologische Geländeübungen	
Veranstaltungsart	Nummer
Übung	09LE03Ü-GM-16_0004
Fachbereich / Fakultät	
Fakultät für Biologie	

ECTS-Punkte	2,0
Semesterwochenstunden (SWS)	1,5
Empfohlenes Fachsemester	4
Angebotsfrequenz	nur im Sommersemester
Pflicht/Wahlpflicht (P/WP)	Pflicht
Lehrsprache	deutsch
Präsenzstudium	22,5 Stunden
Selbststudium	37,5 Stunden
Workload	60 Stunden

Inhalt
<p>Die Geländeübungen dienen dem Kennenlernen von Lebensräumen und der sie besiedelnden Tiere. Besucht werden vier Standorte, zwei terrestrische und zwei limnische, in der Umgebung von Freiburg: einen Bergbach, einen Baggersee, einen Trockenrasen am Schönberg und den Wald nahe Freiburg. Folgende Inhalte werden angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorstellung der Tierwelt terrestrischer und aquatischer Lebensräume ■ Demonstration funktionsmorphologischer Merkmale und synökologischer Beziehungen. ■ Demonstration von Anpassungssyndromen von Tieren an ihre spezifische Umwelt. ■ Ökosystemfunktionen ■ Insekten–Pflanzen–Beziehungen ■ Reproduktions- und ausbreitungsbiologische Merkmale von Tieren ■ Zusammenhänge Boden–Fauna–Flora ■ Bedeutung der Formenkenntnis und Faunistik für Aspekte des Naturschutzes
Qualifikationsziel
<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Habitatcharakteristika terrestrischer und aquatischer Lebensräume benennen. ■ Lebensformtypen charakterisieren. ■ aus morphologischen Merkmalen Mikrohabitatansprüche ableiten. ■ aus Beobachtungen Schlüsse zur Lebensweise von Organismen ziehen. ■ vorkommende Tiere zumindest Ordnungen oder Familien zuordnen und Ordnungsmerkmale benennen. ■ ein wissenschaftliches Protokoll erstellen. ■ produktiv in Kleingruppen arbeiten.
Zu erbringende Prüfungsleistung
Die Inhalte der Übung gehen zu 25% in die Modulabschlussklausur am Ende des Semesters ein.

Zu erbringende Studienleistung
<ul style="list-style-type: none">■ regelmäßige Teilnahme an der Übung gemäß § 13, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Bachelor of Science bzw. § 8, Abs. 2 der Rahmenprüfungsordnung Polyvalenter Zwei-Hauptfächer Bachelorstudiengang*■ Unbenotetes Exkursionsprotokoll für jede Exkursion (Gruppenprotokoll max. 2 Studierende)* <p>*) Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung</p>
Literatur
Zum selbständigen Vor- und Nachbereiten der Inhalte der Übung wird folgende Literatur empfohlen: <ul style="list-style-type: none">■ Bährmann (2007/2011) Bestimmung wirbelloser Tiere. Spektrum Verlag■ Engelhardt (2008) Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Kosmos Naturführer■ Diverse Kosmos Naturführer
Teilnahmevoraussetzung
s. Modulebene
Lehrmethoden
<ul style="list-style-type: none">■ Exkursion in Gruppen (ca. 30 Teilnehmer) mit je zwei Tutoren und mind. einem Dozierenden, Vorbesprechung im Gelände.■ Praktische Geländearbeit bestehend aus Suchen, Beobachten und Bestimmen regelmäßig vorkommender Tierarten, Ansprechen der systematischen Zugehörigkeit (meist nur auf Familienebene)■ Vorstellen häufig vorkommender Arten mit Detailinformation zum Vorkommen und zur Lebensweise der Arten



Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
