



Biologie

M.Ed.

Modulhandbuch

Stand: August 2021

Ansprechpartner:

Sabine Schnepper
Fachbereich Biologie
Telefon: 07531 88-3932
Email: sabine.schnepper@uni-konstanz.de

Inhalt

Qualifikationsziele	3
Beschreibung der Module	5
Modul 1: Biologie des Menschen	5
Teilmodul 1: Humanbiologie	5
Teilmodul 2: Immunologie	6
Modul 2: Exkursionsmodul II	7
Teilmodul 1: Zoologische Exkursionen für Fortgeschrittene	7
Teilmodul 2: Botanische Exkursionen für Fortgeschrittene	8
Modul 7A: Tierphysiologie	9
Teilmodul 1: Kompaktkurs Tierphysiologie; Vorlesung	9
Teilmodul 2: Kompaktkurs Tierphysiologie; Praktikum	10
Modul 7B: Tierphysiologie/Mensch, Tier, Umwelt	11
Teilmodul 1a: Kompaktkurs Mensch, Tier, Umwelt – Vorlesung	12
Teilmodul 1b: Kompaktkurs Mensch, Tier, Umwelt – Praktikum/Exkursion	12
Teilmodul 2a: Kompaktkurs Tierphysiologie, Vorlesung	13
Teilmodul 2b: Kompaktkurs Tierphysiologie, Praktikum	14
Modul 8A: Pflanzenphysiologie	15
Teilmodul 1: Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Vorlesung	15
Teilmodul 2: Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Praktikum	16
Modul 8B: Pflanzenphysiologie/Gentechnik	17
Teilmodul 1: Kompaktkurs Prinzipien und Methoden der Gentechnik Vorlesung	17
Teilmodul 2: Kompaktkurs Prinzipien und Methoden der Gentechnik Praktikum	18
Teilmodul 3: Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Vorlesung	18
Teilmodul 4: Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Praktikum	19
Wahlmodul 1: Molekulare Biologie	20
Teilmodul 1: Genetik II	20
Teilmodul 2: Zellbiologie II	21
Teilmodul 3: Biochemie II	22
Teilmodul 4: Bioinformatik	22
Teilmodul 5: Pharmakologie und Toxikologie	23
Wahlmodul 2: Organismische Biologie	24

Teilmodul 1: Einführung in die Limnologie	24
Teilmodul 2: Aquatische Ökologie	25
Teilmodul 3: Ökotoxikologie	26
Teilmodul 4: Mikrobiologie	26
Teilmodul 5: Verhaltensbiologie – Animal Behaviour	27
Teilmodul 6: Entwicklungsbiologie	28
Fachdidaktik: Aufbaumodule	29
Teilmodul 1: Aufbaumodul Fachdidaktik I (Fachdidaktik 2, Vertiefung Unterricht)	29
Teilmodul 2: Aufbaumodul Fachdidaktik II (Fachdidaktik 3, Vertiefung Wissenschaft)	30
Modul: Masterarbeit	31

Qualifikationsziele

Master of Education

Ziel des Masters of Education ist es, die Studierenden auf die Anforderungen der zweiten Ausbildungsphase vorzubereiten und hierzu die Fähigkeit zu erzieherischem Wirken, zu fachlicher Vermittlung, zu professionsbezogener Reflexion und Methodenbewusstsein zu vertiefen. Dazu bauen sie ihre theoretischen und methodischen Grundlagen in Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft systematisch aus und erweitern sie. Diese Kenntnisse befähigen sie dazu, sich im Vorbereitungsdienst sowie im anschließenden Schuldienst in hoher Eigenständigkeit vielfältige Themen aus den genannten Wissensbereichen zu erschließen, diese auf ihre Schul- und Unterrichtsbezogenheit zu bearbeiten und das auf diese Weise generierte Wissen zielorientiert umzusetzen und zu vermitteln. Im Verlauf des Studiums erweitern die Studierenden ihr professionsorientiertes Berufsbild Lehrerin/Lehrer am Gymnasium bzw. an einer gymnasialen Oberstufe durch theoretisches Wissen, methodische Kompetenzen, praktische Erfahrungen und deren systematische Reflexion. Insbesondere verfügen die Absolventinnen und Absolventen über

- ein solides und strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Gebieten ihrer Fächer, sie können darauf zurückgreifen und dieses Fachwissen ausbauen.
- Sie verfügen aufgrund ihres Überblickwissens über den Zugang zu den aktuellen grundlegenden Fragestellungen ihrer Fächer, können sich aufgrund ihres Einblicks in andere Disziplinen weiteres Fachwissen erschließen und damit fachübergreifende Qualifikationen entwickeln.
- Sie sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden ihrer Fächer vertraut und in der Lage, diese Methoden in zentralen Bereichen ihrer Fächer anzuwenden.
- Sie haben eine wissenschaftlich reflektierte Vorstellung vom Bildungs- und Erziehungsauftrag, ein solides und strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze und können fachwissenschaftliche beziehungsweise fachpraktische Inhalte unter didaktischen Aspekten analysieren. Zudem verfügen sie über Kenntnisse zur Auswahl und Nutzung fachrelevanter Medien.
- Sie kennen und nutzen Ergebnisse fachdidaktischer und lernpsychologischer Forschung über das Lernen in ihren Fächern, kennen Grundlagen der Diagnose und Leistungsbeurteilung, haben Kenntnisse über Merkmale von Schülerinnen und Schülern, die den Lernerfolg fördern oder hemmen können und darüber, wie daraus Lernumgebungen differenziert zu gestalten sind.
- Sie sind in der Lage, heterogene Lernvoraussetzungen sowie individuelle Bedürfnisse zu berücksichtigen und kennen Möglichkeiten der Gestaltung integrativer Erziehungs- und Unterrichtsarbeit, auch in inklusiven Settings und in der interkulturellen Erziehung und reflektieren diese.
- Sie verfügen über Querschnittskompetenzen: Vermittlung von Deutsch als Zweitsprache, Medienkompetenz und -erziehung, Prävention, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Fragen der Berufsethik und Gendersensibilität.

Allgemeine fachdidaktische Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben die fachdidaktischen Voraussetzungen, um im Referendariat vom Bildungsplan ausgehend selbstständig schulischen Unterricht in verschiedenen Lehr-/Lernsettings vorbereiten, durchführen und reflektieren zu können. Die im Master verorteten Fachdidaktik-Module vertiefen die fachdidaktischen Kenntnisse der Studierenden und erweitern sie um selbstständige Unterrichtsplanung, deren Erprobung und Reflexion wie auch um die adressatengerechte Aufbereitung curricular relevanter Themen der Fachwissenschaft oder interdisziplinär angelegter Themen für den Unterricht. Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf dem Oberstufenunterricht und den Abituranforderungen. Dabei lernen die Studierenden die Wissenschaftlichkeit der Fachdidaktik auch durch einen forschenden Zugang kennen, was entweder durch eigene Forschungsprojekte, durch Beteiligung an einem solchen oder durch intensive Reflexion der aktuellen sowie der traditionellen Forschung im Fach geschehen kann.

Fachspezifische Qualifikationsziele

Der Masterstudiengang Lehramt Gymnasium Hauptfach Biologie führt zur Berufsbefähigung und -qualifizierung, um auf Gymnasialstufe das Fach Biologie zu unterrichten.

Der Masterstudiengang Lehramt Gymnasium Hauptfach Biologie ist eine natürliche Fortsetzung des Bachelorstudiengangs Lehramt Gymnasium im Fach Biologie und baut konsequent auf den im Bachelorstudium belegten Kursen auf. Insbesondere passt sich der Studienplan im Masterstudium aufgrund der bereits im Bachelorstudiengang unterschiedlich belegten Flexibilisierungsmodule an. Die im Bachelorstudium erlernten theoretischen und analytischen Fähigkeiten werden erweitert im Rahmen verschiedenster Spezialisierungsmodule im Rahmen der Forschungsschwerpunkte des Fachbereichs Biologie. Diese fachwissenschaftlichen Kurse werden ergänzt durch theoretische und praktische Kurse in der Fachdidaktik der Naturwissenschaften und Biologie.

Bildungswissenschaftlichen Qualifikationsziele

Die bildungswissenschaftlichen Qualifikationsziele sind im Modulhandbuch Bildungswissenschaft B.Ed. ausgeführt.

Beschreibung der Module

Modul 1: Biologie des Menschen

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

M. Ed. Biologie

Credits	6
Dauer	drei Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule auf die Fächer variieren
Modulnote	Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Noten zu den Veranstaltungen Humanbiologie und Immunologie
Teilmodule	Humanbiologie Immunologie
Qualifikationsziele	Mit dem Fokus auf die Biologie des Menschen sollen die grundlegenden Funktionen des Organismus im Zusammenwirken der Zellen und Organe verstanden werden. Insbesondere die Ursache von Erkrankungen wird dabei auf molekula-rem Level erläutert.

Teilmodul 1: Humanbiologie

Lehrinhalte	Der Aufbau und die Funktion von Zellen, Geweben und Organen soll verstanden werden. Für die einzelnen Organsysteme werden deren physiologische Funktionen sowie die pathophysiologischen Veränderungen besprochen. Am Beispiel von ausgesuchten Erkrankungen sollen die molekularen und biochemischen Ursachen verstanden werden und die regulatorischen Netzwerke eingeordnet werden können.
Lehrform/SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand	26 Stunden Vorlesung, 24 Stunden für die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung mit obligater schriftlicher Fragenbeantwortung, 40 Stunden Vorbereitung für die schriftliche Klausur Humanbiologie.
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	schriftliche Klausur am Ende des Semesters
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Se-	Master of Education Hauptfach Biologie 2. Semester

mester

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung

Teilmodul 2: Immunologie

Lehrinhalte Die Prinzipien der angeborenen und der adaptiven Immunantwort und deren zellulären und anatomisch-organischen Komponenten sollen kennen gelernt werden. Wichtige Rezeptorsysteme sowie deren Signaltransduktion und Genregulation sollen erlernt und verstanden werden. Auch die medizinischen Implikationen der Immunologie, Autoimmun- und Immundefizienzerkrankungen und deren Therapie sollen kennen gelernt und von der Aetiologie her verstanden werden. Es sollen nicht die Komponenten nur auswendig gelernt werden, sondern es sollen von den Studierenden auch Fragen zum funktionellen Zusammenspiel der zellulären und humoralen Komponenten des Immunsystems eigenständig beantwortet werden können.

Lehrform/SWS Vorlesung, 2 SWS

Arbeitsaufwand 26 Stunden Vorlesung, 24 Stunden für die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung mit obligater schriftlicher Fragen-beantwortung, 40 Stunden Vorbereitung für die schriftliche Klausur Immunologie.

Credits für diese Einheit 3

Studien/ Prüfungsleistung Aneignung der in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse, schriftliche Klausur am Ende des Semesters

Voraussetzungen Grundkenntnisse in Zellbiologie, Biochemie und Physiologie, die in den ersten drei Semestern vermittelt werden.

Sprache Deutsch

Häufigkeit des Angebots Sommersemester

Empfohlenes Semester Master of Education Biologie 2. Semester

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung

Modul 2: Exkursionsmodul II**Studienprogramm/ Verwendbarkeit**

M. Ed. Biologie

Credits	3
Dauer	drei Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodulen auf die Fächer variieren
Modulnote	Das Modul ist unbenotet
Teilmodule	Exkursionen für Fortgeschrittene II (auswählbar aus zoologischen und botanischen Exkursionen für Fortgeschrittene)
Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen basale ökologische Zusammenhänge in der Landschaft und in Lebensgemeinschaften sowie Aspekte der Biodiversität und des Einflusses des Menschen auf Arten und Ökosysteme. Sie bekommen Einblick in ökologische Feldmethoden und die praktische Herangehensweise bei Untersuchungen im Freiland. Am Ende der Exkursionen sind die Studierenden aufgefordert die Resultate/Befunde zusammenzufassen.

Teilmodul 1: Zoologische Exkursionen für Fortgeschrittene**auswählbar u.a.:**

- **Lebensraum Wald**
- **Lebensraum Bauernhof und bäuerliche Kulturlandschaft**
- **Ökologische Auswirkungen von Neophyten und Neozoen**
- **Tierspuren**
- **Insekten der Nacht**
- **Vogelstimmenexkursionen**
- **Ornithologische Alpenexkursion**
- **Hecken und Waldränder im Herbst**

Lehrinhalte	Abhängig von den Exkursionen werden unterschiedliche Schwerpunkte erarbeitet, z.B. Zusammensetzung von Ökosystemen und Lebensgemeinschaften, Kernbegriffe der Ökologie, Erfassungs- und Nachweismethoden in der Freilandökologie, Einblicke in die Biodiversität und die Einnischung heimischer Arten. Bei mehrtägigen Exkursionen fallen Bestimmungs- und Präparationsarbeiten an.
Lehrform/SWS	Exkursion
Arbeitsaufwand	Unterschiedlich je nach Veranstaltung (Halbtagesexkursion bis mehrtägige Exkursionen)
Credits für diese Einheit	bis 3 je nach Veranstaltungsdauer und Leistungsnachweis
Studien/ Prüfungsleistung	Aktive Teilnahme und/oder Protokoll
Voraussetzungen	Zoologische Bestimmungsübungen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des An-	Sommersemester

gebots (Hecken und Waldränder im Herbst findet im Wintersemester statt)

Empfohlenes Semester ab dem 2ten Semester aufwärts

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung (auswählbar)

Teilmodul 2: Botanische Exkursionen für Fortgeschrittene

Lehrinhalte Auf Geländeexkursionen im Bereich der Nordalpen und des nördlichen Voralpenlandes werden die ökologischen Zusammenhänge zwischen Geomorphologie und Vegetation erläutert sowie die Kenntnis über die heimischen Pflanzenarten vertieft; auf Exkursionen in Botanische Gärten der Region wird die Bedeutung dieser Einrichtungen für den Erhalt der globalen Biodiversität sowie die Chancen und Potentiale der ex-situ Kultur von Arten vorgestellt; zudem werden die Artenkenntnisse bezüglich fremdländischer Arten vertieft.

Lehrform/SWS Ganztagesexkursionen; 2 SWS

Arbeitsaufwand 5 Ganztagesexkursionen je Themenblock

Credits für diese Einheit Pro 5 Tagesblock 2 credits
pro 3 Tagesblock 1 credit

Studien/ Prüfungsleistung aktive Teilnahme

Voraussetzungen Botanische Bestimmungsübungen

Sprache Deutsch

Häufigkeit des Angebots jeder Themenblock jeweils eine Woche nach Ende der Vorlesungszeit

Empfohlenes Semester ab dem 2ten Semester aufwärts

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung (auswählbar)

Modul 7A: Tierphysiologie**Studienprogramm/ Verwendbarkeit**

M. Ed. Biologie

Credits	9
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule auf die Fächer variieren
Modulnote	Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul
Teilmodule	a. Kompaktkurs Tierphysiologie; Vorlesung b. Kompaktkurs Tierphysiologie; Praktikum
Qualifikationsziele	a. Die Funktion des eigenen Gehirns zu beurteilen; insbesondere die Repräsentation der Sinnesrezeptoren und der Informationsverarbeitung im Gehirn Heranführen an wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen Trainieren des analytischen problemlösenden Denkvermögens Das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden Die erworbenen Kenntnisse als Grundlage zum Verständnis der im Studiengang weiterführenden Vertiefungskurse anzuwenden b. Heranführen an wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen Erlernen von Methoden und praktischen Fähigkeiten Erlernen des verantwortungsvollen Umgangs mit Tiermodellen Die erworbenen Kenntnisse als Grundlage zum Verständnis der im Studiengang weiterführenden Vertiefungskurse anzuwenden

Teilmodul 1: Kompaktkurs Tierphysiologie; Vorlesung

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen der Erregungsphysiologie bei Nerven und Muskeln ▪ Funktion der Synapse ▪ Sinnesphysiologie ▪ Organisation und Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem des Menschen ▪ Stoffwechselfunktionen im Magen-Darm, Leber und Niere ▪ Funktion des Herz-Kreislauf-Blut-Systems ▪ Endokrine Regulation (patho-)physiologischer Prozesse
Lehrform/SWS	Vorlesung 3 SWS, Dauer 4 Wochen
Arbeitsaufwand	84 Stunden Präsenzstudium + Vor- und Nachbereitung, 36 Std. Klausurvorbereitung Gesamt: 120 Std
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur in Verbindung mit dem Praktikum
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch / Englisch

Häufigkeit des Angebots Wintersemester

Empfohlenes Semester 1./3. Semester

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung

Teilmodul 2: Kompaktkurs Tierphysiologie; Praktikum

Lehrinhalte

- Grundlagen der Erregungsphysiologie bei Nerven und Muskeln
- Sinnesphysiologie und Psychophysik
- Funktionelle Neuroanatomie
- Stoffwechselphysiologie
- Zusammensetzung des Blutes und Isolation von Leukozyten

Lehrform/SWS Praktikum, 6 SWS; Dauer 3 Wochen

Arbeitsaufwand 125 Stunden Präsenzstudium, 55 Stunden Klausurvorbereitung

Credits für diese Einheit 6

Studien/ Prüfungsleistung Klausur in Verbindung mit der Vorlesung, Protokolle

Voraussetzungen keine

Sprache Deutsch / Englisch

Häufigkeit des Angebots Wintersemester

Empfohlenes Semester 1./3. Semester

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung

Modul 7B: Tierphysiologie/Mensch, Tier, Umwelt**Studienprogramm/Verwendbarkeit**

M. Ed. Biologie

Credits 9 ECTS**Dauer** zwei Semester**Anteil des Moduls
an der Gesamtnote****Modulnote** Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Klausuren der beiden Kompaktkurse**Teilmodule**
1a+b Kompaktkurs Mensch, Tier, Umwelt; Vorlesung + Praktikum/Exkursion
2a+b Kompaktkurs Tierphysiologie; Vorlesung + Praktikum

Qualifikationsziele

1. Schulung der Alltagskompetenz der Lehramtsstudierenden
 Behandlung von Themen und Erlernen von Methoden mit Bildungsplanrelevanz
 Heranführen an wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen
 Trainieren des analytischen problemlösenden Denkvermögens
 Diskussion der praktischen Arbeiten in ihrer Relevanz für den Schulunterricht
 Trainieren der Entwicklung von praktischen Lerninhalten für den Schulunterricht
 Verstehen in welcher Weise ein Ökosystem längs von Umweltgradienten und Zeitachsen variiert; Kennenlernen verschieden umfangreicher Teilsysteme; Trainieren der allgemeinen Artenkenntnis, Staunen über die Komplexität eines Ökosystems
 Verstehen, in welcher Weise anthropogene Einflüsse Selektion und so Ökosysteme beeinflussen
 Verstehen, wie natürliche Systeme als natürliches Reservoir für resistente Keime fungieren können
 Verständnis und Einschätzung von Umweltmobilität und ihrer Faktoren; der humanen Exposition gegenüber Schadstoffen; des Risikobegriffs
 Die erworbenen Erkenntnisse und Daten in einen größeren Kontext zu setzen und davon entsprechende allgemeine Prinzipien der Wissenschaft/Biologie abzuleiten

2. Die Funktion der verschiedenen Organsysteme zu verstehen
 Heranführen an wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen
 Trainieren des analytischen problemlösenden Denkvermögens
 Das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden
 Die erworbenen Kenntnisse als Grundlage zum Verständnis der im Studiengang weiterführenden Vorlesungen und Praktika anzuwenden
 Heranführen an wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen
 Erlernen von Methoden und praktischen Fähigkeiten
 Erlernen des verantwortungsvollen Umgangs mit Tiermodellen
 Erstellen von wissenschaftlichen Protokollen

Die erworbenen Kenntnisse als Grundlage zum Verständnis der im Studiengang weiterführenden Vorlesungen und Praktika anzuwenden
Die erworbenen Erkenntnisse und Daten in einen größeren Kontext zu setzen und davon entsprechende allgemeine Prinzipien der Wissenschaft/Biologie abzuleiten

Teilmodul 1a: Kompaktkurs Mensch, Tier, Umwelt – Vorlesung

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">○ Ökosystem Wald: Einfluss von Umweltfaktoren (Boden, Licht); Biodiversität von Bodenfauna, Blatt- und Totholzbesiedlern; Umweltgradienten und Sukzessionsreihen○ Prinzipien der Mutation, Selektion; Grundlagen mikrobiellen Arbeitens; Biodiversität○ Umweltmobilität von Schadstoffen; Exposition und Risiko für den Menschen; metabolische Aktivierung im Körper; Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe; Prinzip „Reportergerne“
Lehrform/SWS	Vorlesung 1 SWS
Arbeitsaufwand	12 h Präsenzstudium, 12 h Vor-/Nachbereitung, 10 h Klausurvorbereitung (gesamt 34 h)
Credits für diese Einheit	1
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur in Verbindung mit der Vorlesung und dem Praktikum, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum/den Exkursionen inklusive Versuchsauswertungen
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	1./3. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Teilmodul 1b: Kompaktkurs Mensch, Tier, Umwelt – Praktikum/Exkursion

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">▪ Bohrstockproben im Geländegradienten, Berlese-Austreibeverfahren, Beschreibung Zersetzungsdynamik, Artenbestimmung▪ Mikrobielles Arbeiten, mikrobielles Wachstum, Bestimmung von Mutationsraten
--------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Probennahme, Extraktion + Konzentration, Reporter-gen-Assay, Auswertung und Interpretation (Dose-Response-Kurven, Diskussion Exposition + Toxizität) ▪ Präsentation der Ergebnisse und Diskussion der praktischen Arbeiten in ihrer Relevanz für den Schulunterricht.
Lehrform/SWS	Praktikum / Exkursion, 3 SWS
Arbeitsaufwand	48 h Präsenzstudium, 18 h Nachbereitung, 10 h Versuchsvorbereitung, 10 h Klausurvorbereitung (gesamt 86 h)
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur in Verbindung mit der Vorlesung und dem Praktikum, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum/den Exkursionen inklusive Versuchsauswertungen
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	1./3. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Teilmodul 2a: Kompaktkurs Tierphysiologie, Vorlesung

Lehrinhalte	<p>Teil: Neurophysiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen der Erregungsphysiologie bei Nerven und Muskeln ▪ Funktion und Plastizität der Synapse ▪ Sinnesphysiologie Sehen, Hören, Riechen ▪ Verhaltensphysiologie: Steuerung des Verhaltens und soziale Organisation <p>Teil: Vegetative Physiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Autonomes Nervensystem, Sympathikus und Parasympathikus, Regulation der Körperfunktionen ▪ Endokrines System / Hormone ▪ Exkretion, Salz- und Wasserhaushalt, Funktionen der Niere ▪ Reproduktionsbiologie, Geschlechtsorgane, Fortpflanzung und Entwicklung
Lehrform/SWS	Vorlesung 3 SWS, Dauer 4 Wochen
Arbeitsaufwand	40 h Präsenzstudium, 60 h Vor- und Nachbereitung + Klausurvorbereitung (gesamt: 100 h)

Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur in Verbindung mit der Vorlesung, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum inklusive Protokolle
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1./3. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Teilmodul 2b: Kompaktkurs Tierphysiologie, Praktikum

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">▪ Simulation neuronaler Aktivität▪ Messung neuronaler Aktivität und Weiterleitung von Aktionspotentialen▪ Funktionalität eines Mechanorezeptors▪ Reporter-Gen-Assay, Steroidhormone und Rezeptoren▪ Molekulare Mechanismen medikamentöser Therapie▪ Physiologie der Niere▪ Kreislaufsystem und Herzfunktion▪ Kollektive Entscheidungen bei Ameisen
Lehrform/SWS	Praktikum, 2 SWS, Dauer 3 Wochen
Arbeitsaufwand	48 h Präsenzstudium, 12 Std. Nachbereitung (gesamt: 60 h)
Credits für diese Einheit	2
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur in Verbindung mit der Vorlesung, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum inklusive Protokolle
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1./3. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Modul 8A: Pflanzenphysiologie

Studienprogramm/ Verwendbarkeit
M. Ed. Biologie

Credits	9
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule auf die Fächer variieren
Modulnote	Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul
Teilmodule	a. Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Vorlesung b. Kompaktkurs Pflanzenphysiologie; Praktikum
Qualifikationsziele	a. Grundlagen der Pflanzenphysiologie, -biochemie und ökologie Heranführen an wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen Trainieren des analytischen problemlösenden Denkvermögens Anwendung des erworbenen Wissens auf vertiefte Fragestellungen b. Grundlagen der Pflanzenphysiologie, -biochemie und ökologie Anwendung wissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen Erlernen von Methoden und praktischen Fähigkeiten zur Untersuchung von biochemischen, physiologischen und ökologischen Leistungen von Pflanzen Erhebung, Dokumentation, Interpretation und Präsentation experimenteller Daten Erlernen des verantwortungsvollen Umgangs mit Versuchsobjekten und Laborgeräten

Teilmodul 1: Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Vorlesung

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strukturelle und funktionale Grundlagen der Photosynthese ▪ Stressphysiologie und Anpassungsstrategien ▪ Zellbiologische Aspekte der Pflanzen ▪ Wachstum, Entwicklung und Bewegung von Pflanzen ▪ Pflanzenhormone und Signaltransduktion ▪ Pflanzengenetik und Biotechnologie
Lehrform/SWS	Vorlesung 3 SWS, Dauer 4 Wochen
Arbeitsaufwand	40 Std Präsenzstudium, 60 Std Vor- und Nachbereitung + Klausurvorbereitung Gesamt: 100 Std.
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1./3. Semester

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung

Teilmodul 2: Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Praktikum

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">▪ Pflanzentransformation und genetische Charakterisierung▪ Physiologie der Photosynthese, Elektronentransport und Photophosphorylierung▪ CAM-Stoffwechsel bei Kalachoe, Osmose und Wasserhaushalt▪ Induzierte Resistenz gegen Herbivorie▪ Bottomup-Topdown-Einflüsse auf das Phytoplankton in einem Mesokosmos-Experiment
Lehrform/SWS	Praktikum, 6 SWS, Dauer 3 Wochen
Arbeitsaufwand	140 Stunden Präsenzstudium, 40 Std. Klausurvorbereitung Gesamt: 180 Std.
Credits für diese Einheit	6
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur in Verbindung mit der Vorlesung, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum inclusive Versuchsauswertungen
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1./3. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Modul 8B: Pflanzenphysiologie/Gentechnik**Studienprogramm/ Verwendbarkeit**

M. Ed. Biologie

Credits	9
Dauer	zwei Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule auf die Fächer variieren
Modulnote	Die Modulnote ist das arithmetische Mittel aus den Klausuren der beiden Kompaktkurse
Teilmodule	a. Kompaktkurs Prinzipien und Methoden der Gentechnik, Vorlesung, Praktikum b. Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Vorlesung, Praktikum
Qualifikationsziele	a. Es soll das Verständnis für Prinzipien und grundlegende, basale Methoden der Gentechnik entwickelt werden. Dabei soll auch das Wissen und Bewusstsein über die Möglichkeiten und Grenzen von gentechnischen Arbeiten entwickelt werden. Neben der theoretischen Vermittlung der Methodik werden in einem experimentellen Teil einzelne Verfahren praktisch angewandt. b. Grundlagen der Pflanzenphysiologie, -biochemie und ökologie Heranführen an wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen Trainieren des analytischen problemlösenden Denkvermögens Anwendung des erworbenen Wissens auf vertiefte Fragestellungen Anwendung wissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen Erlernen von Methoden und praktischen Fähigkeiten zur Untersuchung von biochemischen, physiologischen und ökologischen Leistungen von Pflanzen Erhebung, Dokumentation, Interpretation und Präsentation experimenteller Daten Erlernen des verantwortungsvollen Umgangs mit Versuchsobjekten und Laborgeräten

Teilmodul 1: Kompaktkurs Prinzipien und Methoden der Gentechnik Vorlesung

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abriss der Geschichte der Gentechnologie ▪ Grundlegende Methoden der Gentechnik (Klonierung, Genbanken, Sequenzanalyse, rekombinate Genexpression) ▪ Genetische Manipulation von Zellen (Transfektion, viral vermittelter Gentransfer, RNAi, Mikroinjektion) ▪ Gene Editing (CRISPR/Cas) ▪ Maus-Genetik und Gentherapie
Lehrform/SWS	Vorlesung, 1 SWS
Arbeitsaufwand	20 h Präsenzstudium, 20 h Vor-Nachbereitung, 10 h Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit	1
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur in Verbindung mit der Vorlesung, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum inclusive Versuchsauswertungen
Voraussetzungen	keine

Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Teilmodul 2: Kompaktkurs Prinzipien und Methoden der Gentechnik Praktikum

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">▪ Transformation von Bakterien▪ Isolierung von Plasmid-DANN▪ DNA-Reinigung über Ionen-Austausch-Chromatografie▪ Konzentrationsbestimmung▪ Restriktionsverdau▪ Gelelektrophorese▪ Molekularbiologische Analyse von CEA-transgenen Mäusen
Lehrform/SWS	Praktikum, 3 SWS, Dauer 3 Wochen
Arbeitsaufwand	35 h Präsenzstudium, 20 h Protokollerstellung, 10 h Versuchsvorbereitung, 10 h Klausurvorbereitung (Gesamt 75 h)
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur in Verbindung mit der Vorlesung, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum inklusive Versuchsauswertungen
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Teilmodul 3: Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Vorlesung

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">▪ Strukturelle und funktionale Grundlagen der Photosynthese▪ Stressphysiologie und Anpassungsstrategien▪ Zellbiologische Aspekte der Pflanzen▪ Wachstum, Entwicklung und Bewegung von Pflanzen▪ Pflanzenhormone und Signaltransduktion▪ Pflanzengenetik und Biotechnologie
Lehrform/SWS	Vorlesung 3 SWS, Dauer 4 Wochen
Arbeitsaufwand	40 Std Präsenzstudium, 60 Std Vor-und Nachbereitung + Klausurvorbereitung

Gesamt: 100 Std.

Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1./3. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Teilmodul 4: Kompaktkurs Pflanzenphysiologie, Praktikum

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pflanzentransformation und genetische Charakterisierung ▪ Physiologie der Photosynthese, Elektronentransport und Photophosphorylierung ▪ CAM-Stoffwechsel bei Kalachoe, Osmose und Wasserhaushalt ▪ Induzierte Resistenz gegen Herbivorie ▪ Bottom-up-Topdown-Einflüsse auf das Phytoplankton in einem Mesokosmos-Experiment
Lehrform/SWS	Praktikum, 2 SWS, Dauer 3 Wochen
Arbeitsaufwand	70 Stunden Präsenzstudium, 40 Std. Klausurvorbereitung Gesamt: 110 Std.
Credits für diese Einheit	2
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur in Verbindung mit der Vorlesung, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum inclusive Versuchsauswertungen
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1./3. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Wahlmodul 1: Molekulare Biologie

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

M. Ed. Biologie

Credits	Mind. 3
Dauer	3 Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule auf die Fächer variieren
Modulnote	Das Wahlmodul wird creditbasiert benotet.
Teilmodule	Genetik II Zellbiologie II Biochemie II Bioinformatik Pharmakologie und Toxikologie
Qualifikationsziele	Die fünf Veranstaltungen dieses Moduls vermitteln vertiefte Einblicke in die molekulare Organisation und Funktion höherer Zellen, wobei tierische Zellen im Vordergrund stehen. Zum Vergleich werden die einfacher strukturierten prokaryotischen Zellen herangezogen. Insgesamt gewinnen die Studierenden in diesen Veranstaltungen ein Verständnis des Lebens auf der Ebene der einzelnen Zelle, ihre Organisation, ihren Bau- und Energiestoffwechsel und dessen Regulation und Kontrolle. Die Studierenden erlangen dabei ein kritisches Verständnis wichtiger Prinzipien und Methoden und sind befähigt, selbständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten.

Teilmodul 1: Genetik II

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Genetische Kontrolle zellulärer Differenzierung ▪ Epigenetik und genetische Prägung ▪ Meiose/Mitose, Rekombination, Regulation, Mechanismen ▪ DNA Schäden, Mutationen, DNA Reparatur, Rekombination ▪ Chromosomenaberrationen ▪ Genetische Stabilität, Mechanismen und Regulation ▪ Vererbungslehre ▪ Regulation der Genexpression in Eukaryoten ▪ Modellorganismen in der Biologie
Lehrform/SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand	30 h Präsenzstudium 40 h Vor- und Nachbereitung des Vorlesungsstoffes 20 h Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Beantwortung von Fragen und schriftliche Klausur am Ende des Semesters
Voraussetzungen	Genetik I
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester

Empfohlenes Semester	2./4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung (auswählbar)

Teilmodul 2: Zellbiologie II

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Methoden und experimentelle Ansätze in der Zellbiologie ▪ Synthese und Degradation von Biomolekülen in Kompartimenten der eukaryontischen Zelle ▪ Spezialisierung und Charakterisierung von Membranen durch spezifische Membranlipide ▪ Synthese, Faltung und Modifikation von Proteinen ▪ Unfolded protein response und Proteindegradation ▪ Regulation der Vesikelbildung und -sortierung im sekretorischen Weg ▪ Endozytose, Phagozytose, Autophagozytose, Lysosomale Speicherkrankheiten ▪ Proteinsynthese und Vesikeltransport ▪ Zytoskelett, molekulare Motoren und die Aktinpolymerisation ▪ Zell-Zell- und Zell-Matrix-Erkennung ▪ Signaltransduktion am Beispiel von Zytokin-Rezeptoren, TGFb-Rezeptoren und dem Wnt-Signalweg ▪ Die Rolle des Zytoskeletts bei der Zellteilung und die Regulation des Zellzyklus ▪ Der intrinsische und der extrinsische Weg der Apoptose ▪ Deregulation von Proliferation und Apoptose bei Tumorzellen ▪ Zelldifferenzierung, Geweberegeneration, Stammzellforschung ▪ Die molekularen und zellulären Grundlagen von Krankheitsprozessen: Metabolisches Syndrom, Diabetes und Atherosklerose
Lehrform/SWS	Vorlesung 2 SWS
Arbeitsaufwand	28 Stunden Präsenzstudium, 42 Stunden Vor- und Nachbereitung, 20 Stunden Klausurvorbereitung Insgesamt 90 Stunden
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Aneignung der in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse, schriftliche Klausur
Voraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Veranstaltung Zellbiologie I
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2./4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung (auswählbar)

Teilmodul 3: Biochemie II

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">▪ Aminosäuremetabolismus incl. Harnstoffcyclus▪ Signaltransduktion: Eicosanoide - zelluläre Synthese, Funktion, NSAIDs▪ Cholesterol - zelluläre Synthese, Transport, Funktionen▪ Steuerung hierarchischer Regelsysteme und metabolische Integration des Organismus▪ Biochemie G Protein-gekoppelter Rezeptoren▪ Struktur und Funktion von Transportproteinen und Ionenkanälen▪ Hormone: Schilddrüse, Hypophyse, Stresshormone, Insulin▪ Biochemie von Neurotransmittern
Lehrform/SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand	30 Stunden Präsenzstudium, 40 Stunden Vor- und Nachbereitung, 20 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur, 1-stündig
Voraussetzungen	Keine
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2./4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung (auswählbar)

Teilmodul 4: Bioinformatik

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">▪ einfache Algorithmen werden anhand von Beispielen erarbeitet.▪ Methoden zur Gewinnung von Sequenz- und Strukturdaten, sowie die Daten, die aus ihrer Anwendung resultieren, werden dargestellt.▪ Grundlegende Eigenschaften von, und Zusammenhänge zwischen, Sequenz und Struktur werden vermittelt. Die Studierenden lernen einige wichtige Algorithmen zur Analyse von Sequenzen und Strukturen kennen, und erwerben darüber hinaus die Fähigkeit, Grundlagen, Nutzen und Grenzen dieser bioinformatischen Methoden zu erkennen.
Lehrform/SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand	30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung, 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur, 2-stündig
Voraussetzungen	möglichst Biostatistik-Vorlesung

Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2./4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung (auswählbar)

Teilmodul 5: Pharmakologie und Toxikologie

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ General pharmacology and toxicology ▪ pharmaco-toxicokinetics ▪ neuro- and psychopharmacology ▪ immunopharmacology ▪ pharmacology of lung, gastrointestinal tract and cardiovascular system ▪ chemotherapy, anesthesia, analgesia;antibiotics ▪ toxicology and side effects of drugs
Lehrform/SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand	30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung, 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur am Ende des Semesters
Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Zellbiologie, Biochemie und Physiologie, die in den ersten drei Semestern vermittelt werden. Vorlesungen Humanbiologie und Biochemie II.
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2./4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung (auswählbar)

Wahlmodul 2: Organismische Biologie

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

M. Ed. Biologie

Credits	Min. 3
Dauer	3 Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule auf die Fächer variieren
Modulnote	Das Wahlmodul wird creditbasiert benotet.
Teilmodule	a. Einführung in die Limnologie b. Aquatische Ökologie c. Ökotoxikologie d. Mikrobiologie e. Verhaltensbiologie f. Entwicklungsbiologie
Qualifikationsziele	a. 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 zum Verständnis der im Studiengang weiterführenden limnologischen Praktika anzuwenden b. Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis wichtiger Methoden und Konzepte der Ökologie erlangen und imstande sein, selbständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten. Sie sollen befähigt werden, die wissenschaftliche Literatur zu verstehen und kritisch zu bewerten. c. Die Studierenden können grundlegende Begriffe und Methoden in der Umwelttoxikologie erläutern und erklären. Sie können die Kinetik und Dynamik von Toxinen beschreiben und ihre Auswirkungen beurteilen. Sie können durch Erhebungen oder in Experimenten erhaltene Datensätze kritisch bewerten. d. Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse über Zusammensetzung, Aufbau und Funktion von Bakterien, Archaeen und Phagen, sowie den Stoffwechsel und die Genetik von Prokaryonten erwerben. Hierbei werden auch Grundlagen zu einem Verständnis biotechnologischer Verfahren gelegt. e. This course will explore the fundamental principles that underline the evolution and mechanism of animal behavior. Animal behavior naturally crosses scales and disciplinary boundaries. This course will integrate our understanding of behavior with information from neuroscience, evolution, physiology, genetics, and the biology of complex systems. f. Die Studierenden können aktuelle entwicklungsbiologische Fragen benennen und auf der Grundlage eines weitgefächerten theoretischen Wissens auf diesem Gebiet vertieft erläutern. Sie können zelluläre Mechanismen der Entwicklung anhand wichtiger Modellsysteme erklären und methodische Ansätze kritisch beurteilen.

Teilmodul 1: Einführung in die Limnologie

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">▪ Definition des Forschungsgebietes▪ Geschichte der Limnologie▪ hydrologischer Kreislauf▪ physikalische Eigenschaften des Wassers, Dichte und Schichtung, Lichtklima im Gewässer, Strömungen und Wellen
--------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Chemie des Wassers, Stoffkreisläufe, Primärproduktion, mikrobielle Prozesse, "Microbial Loop", Kläranlagen ▪ 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
Lehrform/SWS	Vorlesung/2 SWS
Arbeitsaufwand	30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung, 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur, 1-stündig
Voraussetzungen	Keine
Sprache	Deutsch/Englisch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester
Empfohlenes Semester	2./4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung (auswählbar)

Teilmodul 2: Aquatische Ökologie

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vermittlung allgemein ökologischer Konzepte anhand von Beispielen aus der Limnologie ▪ Anpassungen an den Lebensraum Wasser, Ressourcen ▪ Stoffflüsse ▪ Modelle des Populationswachstums ▪ Interaktion zwischen Populationen mit Modellbetrachtungen ▪ Struktur und Funktion von Lebensgemeinschaften ▪ Alternative stabile Zustände in Ökosystemen ▪ Eutrophierung und Seensanierung
Lehrform/SWS	Vorlesung/2 SWS
Arbeitsaufwand	30 Stunden Präsenzstudium 35 Stunden Vor- und Nachbereitung 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur, 1-stündig
Voraussetzungen	keine
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester

Empfohlenes Semester	2./4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung (auswählbar)

Teilmodul 3: Ökotoxikologie

Lehrinhalte	Grundlagen der klassischen Toxikologie und der Ökotoxikologie inkl. einiger Beispiele wie Umweltöstrogene, Pharmaka in der Umwelt, Licht und Lärmkontamination.
Lehrform/SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand	30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung, 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur, 2-stündig
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch/Englisch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2./4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung (auswählbar)

Teilmodul 4: Mikrobiologie

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none">▪ Vorstellung von Viren, Bakterien, Archaeen, Pilzen, Protozoen und Algen und deren Rolle und Verteilung in der Natur; Systematik, Domänen▪ Struktur und Aufbau der prokaryontischen Zelle, Sporen, Bewegungstypen. Wachstumsphysiologie▪ Biochemische Kreisläufe▪ Biotechnologische Anwendungen.▪ Phagen; Aufbau und Infektionszyklus▪ Geschichte der Mikrobiologie▪ Grundkonzepte des Stoffwechsels unter aeroben und anaeroben Bedingungen; Energetik, Redox-Reaktionen, Gärungen, Atmungsprozesse, Biochemie▪ Ökologische Aspekte und Kooperationen zwischen Organismen.▪ Bakterielle Genetik und Molekularbiologie (mit Techniken)▪ Genexpression mit Beispielen, Regulationsebenen, Zwei-Komponenten-Systeme, Stressantworten, Chemotaxis, Quorumsensing, Transport: Mechanismen, Regulation
Lehrform/SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand	30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung,

25 Stunden Klausurvorbereitung

Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	schriftliche Prüfung (120 Min), eine Wiederholung
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2./4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung (auswählbar)

Teilmodul 5: Verhaltensbiologie – Animal Behaviour

Lehrinhalte	The ability to move can provide distinct advantages for organisms if they can find the most suitable environment to live in. However, to do so, individuals must have the ability for locomotion and the ability to make decisions about where to move. How animals do this is the key focus of research in Animal Behaviour. The study of animal behaviour is therefore highly integrative and has a strong focus on the evolutionary basis of how animals respond to selective pressure arising from their environment. The lectures will first introduce behaviour and explain the mechanisms that generate behaviour. They will then cover a range of topics to provide a broad understanding of how and why animals behave, including: social and collective animal behaviour, predator-prey and co-evolutionary dynamics, group living and social learning, natural and sexual selection, signaling and communication, innovation and problem-solving.
Lehrform/SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand	30 Stunden Präsenzstudium, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung, 25 Stunden Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur am Ende des Semesters
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2./4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung (auswählbar)

Teilmodul 6: Entwicklungsbiologie

Lehrinhalte	In dieser Vorlesung werden die Grundlagen der Entwicklungsbiologie behandelt. Dabei werden die Schwerpunkte auf die folgenden Themen gesetzt: Befruchtung und frühe Embryogenese; Molekulare Signale während der Gastrulation; Stammzellen und Zelldifferenzierung; Regeneration; Entwicklung des Nervensystems bei Wirbeltieren; Ursachen von Links-Rechts Asymmetrie; Entwicklung und genetische Defekte der Gliedmaßen; Die molekularen Mechanismen morphologischer Evolution der Tiere
Lehrform/SWS	Vorlesung, 2 SWS
Arbeitsaufwand	30 h Präsenzstudium 40 h Vor- und Nachbereitung des Vorlesungsstoffes 20 h Klausurvorbereitung
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	schriftliche Klausur am Ende des Semesters
Voraussetzungen	keine
Sprache	Englisch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2./4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung (auswählbar)

Fachdidaktik: Aufbaumodule

Studienprogramm/Verwendbarkeit

B. Ed. Biologie

Credits	10 ECTS
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule auf die Fächer variieren
Modulnote	Die Modulnote ist die Note der Einzelprüfung in diesem Modul
Teilmodule	a. Aufbaumodul Fachdidaktik I (Fachdidaktik 2, Vertiefung Unterricht) b. Aufbaumodul Fachdidaktik II (Fachdidaktik 3, Vertiefung Wissenschaft)
Qualifikationsziele	<p>a. Aufbaumodul Fachdidaktik I: Der Schwerpunkt der Kompaktveranstaltung liegt auf dem Kennenlernen, der Erprobung und der didaktischen Analyse von schulrelevanten Experimenten von der Unterstufe bis zum Kurssystem. Zudem wird der Einsatz von Modellen thematisiert und die Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen geübt. Die Studierenden vertiefen ihre unterrichtspraktischen Kompetenzen, indem sie eine selbständig geplante und didaktisch analysierte Experimentalstunde am Wochenendseminar durchführen und reflektieren. Hierbei greifen sie zurück auf ihre fachwissenschaftlichen Kenntnisse, nutzen ihr im Modul Fachdidaktik 1 erworbenes Grundwissen und wenden dies auf die konkrete Vorbereitung, Durchführung und Reflexion von Unterricht an.</p> <p>b. Aufbaumodul Fachdidaktik II: Die Studierenden vertiefen ihre fachdidaktischen Kompetenzen, indem sie ein Thema mit Bezug zum Bildungsplan interdisziplinär und/oder fachwissenschaftlich erarbeiten und dabei verschiedene thematische Strukturierungskonzepte von Unterricht anwenden. Die Ergebnisse werden adressatengerecht aufbereitet und damit für den Unterricht nutzbar gemacht. Ein besonderer Fokus liegt auf dem Unterrichten in der Oberstufe im Hinblick auf die Abituranforderungen im Fach. In dem Modul ist eine produktorientierte Schwerpunktsetzung möglich, bei der die Studierenden neben den vertieften fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kenntnissen bspw. mediendidaktische Kompetenzen erwerben (z.B. durch die adressatengerechte digitale Aufbereitung von Materialien).</p>

Teilmodul 1: Aufbaumodul Fachdidaktik I (Fachdidaktik 2, Vertiefung Unterricht)

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Curricular relevante Themen (Schwerpunkte: Experimente und Modelle) werden fachwissenschaftlich fundiert für den Unterricht vorbereitet ▪ Kompaktseminar (Eine Woche Mo – Fr. 9.00 – 17.00 Uhr) ▪ Kompaktwochenende (Fr. 14.00 – 21.00; Sa. 9.00 – 18.00) . Kompakt- und Wochenendseminar finden an einer Partnerschule der BiSE statt.
Lehrform/SWS	Kompaktseminar (Eine Woche Mo – Fr. 9.00 – 17.00 Uhr) Kompaktwochenende (Fr. 14.00 – 21.00; Sa. 9.00 – 18.00) . Kompakt- und Wochenendseminar finden an einer Partnerschule der BiSE statt.
Arbeitsaufwand	Präsenzstunden: 50 Stunden Vor- und Nachbereitung: 30 Stunden Planung und Durchführung der Unterrichtsstunde/-einheit: 40 Stunden Erstellung der Dokumentation: 30 Stunden

Credits für diese Einheit	5
Studien/ Prüfungsleistung	Didaktische Analyse eines der vorgestellten Experimente mit Skizze der Unterrichtseinheit. Ausführlicher Unterrichtsentwurf einer Experimentalstunde inklusive didaktischer und methodischer Analyse.
Voraussetzungen	Fachdidaktik 1
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester (zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit)
Empfohlenes Semester	1-3
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Teilmodul 2: Aufbaumodul Fachdidaktik II (Fachdidaktik 3, Vertiefung Wissenschaft)

Lehrinhalte	<p>Mögliche interdisziplinäre Zugänge:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Binnendifferenzierung im Unterricht (Bildungswissenschaft: Inklusion/Heterogenität) ▪ Sprachsensibler Unterricht, z.B. mit dramapädagogischen Methoden ▪ Lernen und Lehren mit digitalen Medien (z.B. Tablets, multimedialen Schulbücher, Umgang mit dem Internet) <p>Mögliche fachwissenschaftliche Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Curricular relevantes Thema mit fachwissenschaftlicher Expertise für den Oberstufenunterricht aufbereiten <p>Projekt-/Produktorientierung (gemeinsames Ergebnis präsentieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ z.B. digitale Angebote erstellen (Aufbereitung von Materialien, Arbeitsaufträgen, Lehrerhandreichung, etc.) ▪ z.B. Buchpublikation, Präsentation, App für Smartphone
Lehrform/SWS	Seminar (2 SWS)
Arbeitsaufwand	Präsenzstunden: 30 Stunden Vor- und Nachbereitung / Arbeit in der Gruppe: 60 Stunden Prüfungsleistung (z.B. Erstellung des „Produkts“): 60 Stunden
Credits für diese Einheit	5
Studien/ Prüfungsleistung	Projektergebnis (benotet)
Voraussetzungen	
Sprache	Deutsch und/oder ggf. fachbezogene Fremdsprache
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester/Sommersemester
Empfohlenes Semester	1-3
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Modul: Masterarbeit

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

B. Ed. Biologie

Credits	12
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule auf die Fächer variieren
Modulnote	Die Modulnote ergibt sich aus der Bewertung der schriftlichen Arbeit
Qualifikationsziele	Aufbauend auf den im Master – und Bachelor-Studium gewonnenen Kompetenzen sollen die Studierenden in Lage versetzt werden, ein eigenständiges Projekt im vorgesehenen Zeitrahmen nach wissenschaftlichen Kriterien zu bearbeiten. Hierbei kann auch die Fähigkeit zu experimenteller Arbeit einbezogen sein. Die Studierenden sollen in Form einer Abschlussarbeit zeigen, dass Sie in der Lage sind, dass bearbeitete Projekt wissenschaftlich zu dokumentieren.
Lehrinhalte	Bearbeitung eines Forschungs – und/oder Literaturprojektes und Erstellung eines wissenschaftlichen Manuskripts (Abschlussarbeit). Das Projekt kann einen experimentellen Teil beinhalten.
Arbeitsaufwand	Bearbeitungszeit: 4 Monate
Credits für diese Einheit	12
Studien/ Prüfungsleistung	Annahme der schriftlichen Arbeit durch Gutachter gemäß der Festlegungen der Prüfungsordnung (ggfls. exakte experimentelle Umsetzung der Aufgabenstellung)
Voraussetzungen	Alle studienbegleitende Prüfungen der fachspezifischen Module müssen erfolgreich erbracht worden sein.
Sprache	Deutsch / Englisch
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Empfohlenes Semester	4. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung