EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN

Modulhandbuch

M. Ed. Erweiterungsfach Biologie (Hauptfachumfang)

Fachbereich Biologie
Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät
Universität Tübingen

Prüfungsordnung 2024

1.10.2026

Inhaltsverzeichnis

Der Studiengang 3
Qualifikationsziele 3
Das Studium 5
Modulübersicht 5
Regelungen im Studium 6
Ansprechpersonen 7
Modulbeschreibungen 8
Biomoleküle und Zelle 8
Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere 9
Chemie 10
Fachdidaktik Biologie I 12
Botanik 13
Zoologie 15
Biochemie 16
Genetik und Molekularbiologie 17
Mikrobiologie 18
Tierphysiologie 19
Ökologie und Biodiversität (Lehramt) 20
Humanbiologie 22
Ethik & Bildung für Nachhaltige Entwicklung 23
Fachdidaktik Biologie II 24
Fachdidaktik Biologie III 26
Exkursionsmodul (Lehramt) 25
Vertiefungsmodul EF 27
Masterarbeit Biologie (Erweiterungsfach) 28

Der Studiengang

Qualifikationsziele

Der Studiengang verbindet die fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Inhalte des Bachelor- und Masterstudiums der Biologie im Lehramt. Bildungswissenschaftliche und allgemeine schulpraktische Kompetenzen werden vorausgesetzt.

Die Biologie ist eine empirische Naturwissenschaft. Ihre Erkenntnisse beruhen auf Beobachtung, Experiment und Messung an Organismen, im Labor ebenso wie in natürlichen Lebensräumen. Diese Formen der Erkenntnisgewinnung sind zugleich zentraler Gegenstand des Biologieunterrichts. Der Erwerb praktischer Kompetenzen ist daher ein konstitutiver und nicht ersetzbarer Bestandteil eines Biologiestudiums. Dies gilt im Erweiterungsfach in besonderem Maße, da die praktischen Grundlagen hier in kompakter Form vollständig erworben werden müssen. Dies geschieht in Laborpraktika, Geländepraktika und auf Exkursionen, in denen die Studierenden selbst Experimente und Freilanduntersuchungen durchführen und zugleich lernen, wie sich diese Arbeitsweisen im Unterricht und an außerschulischen Lernorten einsetzen lassen. Diese Kompetenzen lassen sich nur durch eigenes Handeln unter fachlicher Anleitung erwerben und können durch theoretische oder digitale Lehrformate nicht gleichwertig ersetzt werden.

Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen auf fortgeschrittenem Niveau. Sie verfügen über fortgeschrittene fachwissenschaftliche Kenntnisse der Biologie und können die Bezüge zwischen den Teildisziplinen sowie zwischen den Organisationsebenen biologischer Systeme vom Molekül bis zum Ökosystem darstellen. Sie sind in der Lage, biologische Sachverhalte für verschiedene Jahrgangsstufen didaktisch zu reduzieren, ohne ihre fachliche Richtigkeit zu beeinträchtigen.

Sie sind mit den Arbeits- und Erkenntnismethoden der Biologie im Labor und im Gelände vertraut, haben praktische Erfahrung mit grundlegenden Labormethoden, insbesondere der Mikroskopie und Präparation, und verfügen über Formenkenntnis in ausgewählten, insbesondere schulrelevanten Organismengruppen. Sie beherrschen die sachgerechte und sichere Handhabung von Geräten und Laborchemikalien einschließlich Gefahrstoffen, können Gefährdungen beim Experimentieren beurteilen und geeignete Schutzmaßnahmen festlegen. Sie können Schülerexperimente, Freilanduntersuchungen und Exkursionen selbstständig planen, sicher durchführen und auswerten. Die rechtlichen, praktischen und ethischen Rahmenbedingungen des Arbeitens mit Lebewesen und in geschützten Lebensräumen sind ihnen bekannt.

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse der biologiebezogenen Lehr-Lernforschung, fachdidaktischer Theorien, Modelle und Konzeptionen sowie der Bildungsstandards und Bildungspläne für das Fach Biologie und können diese vertieft analysieren und beurteilen. Aufbauend auf ihren didaktischen Kompetenzen aus dem Erstfach können sie fachspezifische Anforderungen des Biologieunterrichts, insbesondere Schülervorstellungen und die naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung, berücksichtigen und kompetenzorientierten Biologieunterricht für die Sekundarstufen I und II planen, durchführen und reflektieren. Sie können Bezüge zwischen

der Biologie und ihren weiteren Unterrichtsfächern herstellen und für fächerverbindenden Unterricht nutzen.

Sie können fachwissenschaftliche und fachdidaktische Forschungsergebnisse, auch in englischer Sprache, rezipieren, mit ihren Kenntnissen vernetzen und für den Unterricht erschließen. Sie können biologische Sachverhalte sachlich und ethisch bewerten und das Prinzip der Nachhaltigkeit im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung im Unterricht umsetzen.

Der Abschluss ermöglicht nach Maßgabe der landesrechtlichen Bestimmungen den Erwerb der Lehrbefähigung für Biologie als weiteres Unterrichtsfach an Gymnasien.

Voraussetzungen/Bewerbung

Voraussetzung für die Zulassung ist ein bestandener Abschluss Bachelor of Education (oder ein vergleichbarer Abschluss). Der Studiengang ist zulassungsbeschränkt. Die Studiengangsprache ist Deutsch, Englischkenntnisse auf Niveau B2 des europäischen Referenzrahmens für Fremdsprachen werden erwartet. Weitere Details zu den Zulassungsvoraussetzungen und Bewerbungsverfahren finden Sie auf www.biologie.uni-tuebingen.de

Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit beträgt 4 Semester (120 ECTS-Punkte). Der Studiengang muss bis spätestens Ende des zwölften Fachsemesters erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Das Studium

Das Biologiestudium ist aus Modulen aufgebaut. Ein *Modul* besteht üblicherweise aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung/Laborpraktikum. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundkenntnisse der jeweiligen Fachrichtung vermittelt, im praktischen Teil, der Übung, stehen die (Labor-)Arbeit sowie die Methoden der Fachrichtung im Vordergrund. Ergänzend dazu kann ein Modul noch Exkursionen oder ein Seminar enthalten. Am Ende eines Moduls werden die im Modul erworbenen Kompetenzen mündlich oder schriftlich abgeprüft. Zusammen mit den Studienleistungen, die während des Moduls erbracht wurden (Protokoll, Seminarvortrag, Diskussionsbeiträge, etc.) wird eine festgelegte Anzahl an *Leistungspunkten* (LP oder credit points/CP) mit der in der Prüfung erzielten Note verbucht. Ein Leistungspunkt entspricht dabei einem Gesamtarbeitsaufwand von 30 Stunden (inkl. Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung). Die Detailanforderungen der einzelnen Module finden sich in den Modulbeschreibungen im Anhang.

Modulübersicht

Kürzel	Modultitel	Turnus[1]	LP[2]
Bio-BMZ	Biomoleküle und Zelle	WiSe	6
Bio-BPT	Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere	WiSe	6
Bio-CHE	*Chemie (Wahlpflicht)[3]*	WiSe	*9*
Bio-FD1	Fachdidaktik Biologie I	Jedes	3
Bio-BOT	Botanik	SoSe	6
Bio-ZOO	Zoologie	SoSe	6
Bio-BCH	*Biochemie (Wahlpflicht)[3]*	*SoSe*	*9*
Bio-GMB	Genetik und Molekularbiologie	WiSe	9
Bio-MIB	Mikrobiologie	WiSe	6
Bio-TPH	Tierphysiologie	WiSe & SoSe	9
Bio-EBL	Ökologie und Biodiversität (Lehramt)	SoSe	12
Bio-HUB	Humanbiologie	WiSe	6
Bio-EXL	Exkursionsmodul (Lehramt)	Jedes	4
Bio-BNE	Ethik & Bildung für Nachhaltige Entwicklung	WiSe	3
Bio-FD2	Fachdidaktik Biologie II	Jedes	6
Bio-FD3	Fachdidaktik Biologie III	Jedes	6
Bio-VTM	Vertiefungsmodul (Lehramt)	Jedes	11
Bio-MEF	Masterarbeit Biologie Erweiterungsfach	Jedes	15
			Summe Leistungspunkte Biologie: 120

[1]Je nach gewählter Fachkombination im Lehramtsstudium kann der tatsächliche Studienverlauf sehr unterschiedlich aussehen. Die in der Übersicht angegebene Reihenfolge sollte jedoch bestmöglich eingehalten werden, da die Module i.d.R inhaltlich aufeinander aufbauen.

[2] Leistungspunkte (ECTS). Sofern in den Modulbeschreibungen nicht anders angegeben, sind Module benotet.

[3] Sie müssen entweder das Modul Chemie (Bio-CHE, jedes WiSe) **oder** das Modul Biochemie (Bio-BCH, jedes SoSe) absolvieren. Studierende mit Fächerkombination Biologie-Chemie **müssen** Bio-BCH absolvieren.

Regelungen im Studium

Vorlesungszeiten und Belegung
Informationen zu Praktika und Vorlesungszeiten finden Sie im Online-Vorlesungsverzeichnis alma der Universität. Hier müssen Sie sich auch für die jeweiligen Lehrveranstaltungen anmelden (=belegen). Belegungszeitraum für die Veranstaltungen des Wintersemesters: Juli/August; für die Veranstaltungen des Sommers: Februar/März.

Modulprüfungen
Der Ablauf der Modulprüfungen wird von den jeweiligen Modulverantwortlichen festgelegt und Ihnen zu Beginn eines Moduls mitgeteilt. Die Prüfungstermine finden Sie im Vorlesungsverzeichnis alma. Auf alma müssen Sie sich auch für die Prüfungen anmelden. Ein Modul ist bestanden, sobald die Modulprüfung bestanden ist und alle zum Bestehen des Moduls notwendigen Studienleistungen vorliegen (z. B. Protokolle, Exkursionen, etc.). Die entsprechenden LP werden zusammen mit der erzielten Note auf alma verbucht. *Für alle Modulprüfungen stehen Ihnen **zwei** Wiederholungen zu.*

Masterarbeit EF
Die Masterarbeit ist eine wissenschaftliche Abschlussarbeit und dauert in der Regel 12 Wochen à 40 Stunden. Detailregelungen zu Anmeldung und Ablauf können Sie dem Merkblatt zur Masterarbeit EF entnehmen.

Auslandsstudium
Ein Auslandsstudium ist sehr empfehlenswert. Je nachdem, in welches Land Sie möchten, müssen Sie sich *mindestens ein Jahr* vor dem geplanten Aufenthalt informieren. Weitere Informationen finden Sie auf den Webseiten des International Office oder des Fachbereichs Biologie (s.u.).

Ansprechpersonen

Studiendekan: Prof. Dr. Hannes Link
http://www.biologie.uni-tuebingen.de

Fachstudienberatung: Dr. Matthias Stoll
Beratung, Anerkennung von Studienleistungen, Auslandsstudium
https://uni-tuebingen.de/de/16190

Prüfungsamt Biologie
Leistungsübersichten, Punktekonto, Verbuchung von Leistungen, Bafög-Bescheinigungen
https://uni-tuebingen.de/de/16191

Studierendensekretariat
Immatrikulation, Umschreibung, Beurlaubung, Studiengebühren, etc.
https://uni-tuebingen.de/de/596

Prüfungsordnungen, Studienpläne, Modulhandbuch, FAQ, etc.
http://www.biologie.uni-tuebingen.de

Fachschaft Biologie (studentische Vertretung)
Informationen zum Biologiestudium, Klausurtipps, etc.
https://fsbiotuebingen.de

Tübingen School of Education
Allgemeine Fragen zum Lehramtsstudium, Orientierungspraktikum, Praxissemester, Vorleistungen, etc
https://uni-tuebingen.de/de/60902

Zentrale Studienberatung
Fragen zum Studium (z.B. Studien- oder Lernprobleme, Erkrankungen, Behinderung, etc.)
https://uni-tuebingen.de/de/632

Team Equity
Fragen zu Familienaufgaben im Studium (Studieren mit Kind, Pflege von Angehörigen, etc.)
https://uni-tuebingen.de/universitaet/equity/service/

Auslandsstudium
https://uni-tuebingen.de/de/171867
https://uni-tuebingen.de/de/113267

Studienfinanzierung/Stipendien
https://uni-tuebingen.de/de/112254

Beruf, Karriere, Praktikumsbörse
https://uni-tuebingen.de/de/2767
https://uni-tuebingen.de/de/70750

Modulbeschreibungen

Bio-BMZ	**Biomoleküle und Zelle**	**6 LP (ECTS)**	**Pflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Die Vorlesung gibt einen kurzen Abriss der biochemischen Grundlage des Lebens, führt in die grundlegenden Strukturen eukaryotischer und prokaryotischer Zellen ein und beschreibt die Prinzipien von Zellwachstum und -vermehrung. Sie erläutert die molekulare Basis der Erbinformation, den Fluss der genetischen Information von DNA zu Protein und die Konsequenz von Mutation und Rekombination. Neben einem Einblick in die Grundlagen der Bakterien und Viren-Genetik wird eine Einführung in die Gentechnik gegeben. *Laborpraktikum*: Mikroskopie, Grundlagen der Zellbiologie, Aufbau von eukaryotischen Zellen, Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens, Einführung in die Genetik.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der Zellbiologie, der biochemischen Strukturen und der molekularen Basis des Lebens - kennen die Funktionsweise des Lichtmikroskops und können selbstständig am Mikroskop arbeiten - können die beim Mikroskopieren gewonnenen Daten erklären, interpretieren und in einen größeren Zusammenhang einordnen - kennen grundlegende Arbeitstechniken im molekularbiologischen Labor und können diese selbstständig anwenden		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Keine		
Verantwortlich	Maček		

Bio-BPT	Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (2 SWS), Laborpraktikum (2 SWS)		
Modulinhalt	*Bau & Funktion der Pflanzen*: Vergleichende Mikroskopie des Übergangs von ein- zu mehrzelliger Organisation, Struktur/Funktionsbeziehungen verschiedener, typischer Pflanzengewebe und Zelltypen, grundlegende Kenntnisse zum Bau und zur spezifischen Leistung typischer Pflanzenorgane. Eine wesentliche Rolle spielen dabei ökologische Gesichtspunkte. *Bau & Funktion der Tiere:* Grundlagen der Zoologie: Die tierische Zelle, Gewebe, Baupläne der Tiere, Entwicklung & Ontogenese, Stoffwechsel & Kreislaufsysteme, Signal- & Informationsverarbeitung, Fortpflanzung, Verhalten, Stammbaum & Evolution, Bestimmung ausgewählter einheimischer Tierarten		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien des Baus von Pflanzen und Tieren auf dem Niveau von Zellen, Geweben und Organen - können unter Anleitung selbstständig mit Hilfe von Binokular und Mikroskop Detailstrukturen von tierischen und pflanzlichen Geweben erkennen und zeichnen - können wichtige heimische Tierarten selbstständig zuordnen und bestimmen - kennen grundlegende Zusammenhänge und Fachbegriffe aus den Bereichen Ontogenese, Tierphysiologie und Verhalten, Phylogenetik und Evolutionstheorie		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Keine		
Verantwortlich	Foerster		

Bio-CHE	Chemie	9 LP (ECTS)	Wahlpflicht
Arbeitsaufwand	270 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (4 SWS), Laborpraktikum (2,5 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Atombau, chemische Bindungen und Periodensystem, Thermodynamische Grundlagen chemischer Reaktionen, Oxidation, Reduktion, Säuren, Basen und Puffer, Organisch-chemische Reaktionen biochemisch/molekularbiologisch relevanter Substanzen wie z.B. Zucker, Aminosäuren, Fette, Basen, Proteine und Nukleinsäuren, Zusammen-hänge zwischen Struktur und Funktionalität in organische Molekülen, Nomenklatur und Einteilung in Verbindungsklassen; funktionellen Gruppen, Einfluss auf Verbindungseigenschaften; Mechanismen organischer Reaktionen; Aufbau, Funktion und Wirkung wichtiger Naturstoffe und Biomoleküle. *Laborpraktikum:* chemische und instrumentelle Analysemethoden, Löslichkeitsprodukt, Säure/Base & Puffer, Benutzung eines pH-Meters, Qualitative und Quantitative anorganische Analyse, Chromatographie, nucleophile Substitution, Veresterung, Organische Analytik. Lehramtsstudierende können entweder das Modul Biochemie oder das Modul Chemie absolvieren. Für Studierende mit Fachkombination Biologie/Chemie ist das Modul Biochemie Pflicht.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie - kennen die wichtigsten Stoffklassen, insbesondere Stoffe mit Relevanz im biologischen Bereich - lernen anhand praktischer Experimente die Prinzipien und allgemeinen Grundlagen der chemischen Stoffe und ihrer Reaktionsmechanismen kennen - erwerben experimentelles Geschick und organisatorische Versuchsdurchführung im Labor - können Laborexperimente eigenständig (nach Vorbesprechung) durchführen und erlernen den sicheren Umgang mit Gefahrstoffen und Laborgeräten - kennen wichtige Analyse- und Präparationsverfahren und erlernen das Erstellen wissenschaftlicher Protokolle zu den Experimenten		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		

Teilnahme-voraussetzungen	Keine
Verantwortlich	Seitz, Neumaier

Bio-FD1	Fachdidaktik Biologie I	3 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	90 h		
Moduldauer	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (2 SWS), Kurs/Tutorium		
Modulinhalt	*Kurs/Tutorium*: „Mentorenprogramm“ (1.–3. Semester). Detaillierte Reflektion über Hochschulstudium, Lehrerpersönlichkeit und Beschäftigung mit der Biologie als Naturwissenschaft. **Teilnahme freiwillig.** *Vorlesung „Biologiedidaktik“* (1., 3. oder 5. Semester): beinhaltet grundlegende Aspekte des Lehrens und Lernens im Biologieunterricht – ausgehend von den Kompetenzen (basierend auf den KMK-Standards) werden speziell die Erkenntnismethoden, die genuin biologisch sind, thematisiert, wie Experimente, Umgang mit lebenden Organismen, außerschulische Lernorte. Konkrete Unterrichtsplanungen bilden einen weiteren Teilschritt, der in der Vorlesung thematisiert wird. Abschließend werden – ganz im Sinne der empirischen Bildungsforschung – einige der theoretischen Konstrukte auf den Prüfstand gestellt.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - verfügen über grundlegende Kenntnisse der Biologie als Naturwissenschaft sind mit den Anforderungen eines Lehramtsstudiums vertraut - sind mit den Grundlagen der Fachdidaktik der Biologie vertraut - können sich intensiv mit den Anforderungen an ihre Lehrerpersönlichkeit auseinandersetzen - kennen die Grundlagen biologiebezogenen Kommunizierens und Reflektierens unter Verwendung angemessener Darstellungsformen und der Fachsprache		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	B. Ed. Biologie, M. Ed. Erweiterungsfach (HF Biologie)		
Teilnahme-voraussetzungen	Keine		
Verantwortlich	Randler		

Bio-BOT	Botanik	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (3 SWS), Laborpraktikum (2,5 SWS), Exkursionen		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Schwerpunkt Angiospermen: wichtige heimische Familien mit ihren Merkmalen und ihrer phylogenetischen Einordnung; Evolution und Entwicklungsgänge von photoautotrophen Organismen ausgehend von Cyanobakterien über Algen, Moose, Farnartige zu den Samenpflanzen; Einblick in Ökologie und Lebensweise ausgewählter Pilzgruppen. *Laborpraktikum:* Angiospermen: Aufbau der Blütenorgane und deren Evolution in heimischen Pflanzenfamilien; Darstellung des Blütenaufbaus verschiedener Arten in Blütendiagramm und -formel; Analyse und Darstellung wichtiger Familienmerkmale in Zeichnungen; Bestimmungsübungen in Labor und Gelände; Kennenlernen der heimischen Flora und Vegetation bei Geländeübungen. Evolution, Morphologie und strukturelle Diversität der Cyanobakterien, Grünalgen, Moose, Farnartigen und Samenpflanzen ergänzt durch weitere Algengruppen; Einblick in Ökologie, Lebensweise und Morphologie ausgewählter Pilzgruppen. *Exkursionen*: Kennenlernen der heimischen Flora in drei halbtägigen Exkursionen		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - haben einen Überblick über die Systematik und Phylogenie der Pflanzen, insbesondere der Angiospermen. - haben eine Vorstellung über die Biodiversität der Grünen Pflanzen und kennen typische Vertreter aus allen systematischen Großgruppen. - kennen Entwicklungsgänge von Algen, Moosen, Farnartigen und Samenpflanzen und können Unterschiede vor dem Hintergrund der Evolution verstehen und interpretieren. - kennen wichtige heimische Familien der Angiospermen und Gymnospermen und können diese charakterisieren. - können den Blütenaufbau unbekannter Pflanzenarten verstehen und als Diagramm oder Formel darstellen. - können mithilfe des Blütenaufbaus und weiterer Merkmale unbekannte Pflanzenarten systematischen Gruppen zuordnen und ihre Zuordnung begründen. - haben einen ersten Überblick über die heimische Flora und können ihnen unbekannte Arten selbstständig bestimmen/identifizieren. - kennen eine Auswahl der häufigsten einheimischen Wildpflanzen (modulinterne Artenliste). - können mit Hilfe des Stereomikroskops und Mikroskops Detailstrukturen und die Morphologie von Pflanzen und Pilzen erkennen und zeichnerisch darstellen.		

	- haben einen Einblick in die Bedeutung und Lebensweise ausgewählter Pilzgruppen erhalten.
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern
Verantwortlich	Dietz

Bio-ZOO	Zoologie	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (3 SWS), Laborpraktikum (3 SWS), Exkursionen		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Überblick über die wichtigsten Gruppen der Protisten und des Tierreichs. In Mittelpunkt stehen die organismischen Baupläne der behandelten Tiergruppen sowie ihre evolutiven Zusammenhänge. Die Behandlung der Baupläne umfasst Morphologie und Funktion, Verhalten, Ökologie und Lebenszyklus typischer Vertreter der wichtigsten Taxa. *Laborpraktikum:* Vertiefung der Kenntnisse der morphologischen, anatomischen, histologischen oder zytologischen Merkmale von Vertretern der wichtigsten Teilgruppen des Tierreichs; Beobachtungen an lebenden Objekten, histologischen Präparate und/oder bei Sektionen; Behandlung von grundlegenden Funktionen dieser Merkmale, stammesgeschichtlicher Bedeutung von Merkmalen, systematischer Gliederung, phylogenetischer Beziehungen der Gruppen auf der Grundlage der Theorie der phylogenetischen Systematik *Exkursionen*: Kennenlernen der heimischen Fauna in drei halbtägigen Exkursionen		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der Zoologie, der Ökologie, Biodiversität und Evolution sowie Fortpflanzungssysteme und Phylogenie der Tiere kennen die wichtigsten Tiergruppen und können diese charakterisieren haben einen ersten Überblick über die heimische Fauna im Freiland - können unter Anleitung selbstständig mit Hilfe von Binokular und Mikroskop die Anatomie von Tieren erkennen und zeichnerisch darstellen		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern		
Verantwortlich	Betz		

Bio-BCH	Biochemie	9 LP (ECTS)	Wahlpflicht
Arbeitsaufwand	270 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (3 SWS), Laborpraktikum (2,5 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Aufbau biologisch relevanter Makromoleküle; mechanistische und regulatorische Grundprinzipien des Stoffwechsels von Eukaryoten; Grundlagen der Enzymologie; biochemische Arbeitstechniken; Chemische Bindungen; Rolle des Wassers; Säure-Base-Theorie; Puffer; Biomoleküle (Aminosäuren, Zucker, Fettsäuren, Nukleotide); Proteine; Enzyme; Enzymkatalyse; Lipide und Membranen; Kohlehydrate; DNA/RNA; Grundprinzipien der Bioenergetik; Katabolismus (Glykolyse, Citratzyklus, Oxidative Phosphorylierung/mitochondriale Atmungskette, Photophosphorylierung, Photosynthese, Calvin-Zyklus, Pentosephosphatweg, β-Oxidation von Fettsäuren, Aminosäurekatabolismus, Harnstoffzyklus); Biosynthesen (Gluconeogenese, Glykogen-, Saccharose-, Stärkesynthese, Fettsäurebiosynthese; Membranlipide und Steroide; Aminosäuren; Purine; Pyrimidine, Nukleotide *Laborpraktikum*: Ionenaustauschchromatographie, Gelfiltration, Bestimmung des isoelektrischen Punktes; Enzymkinetik; Rekombinante Proteinexpression; Protein-Elektrophorese; Verteilungschromatographie und Spektralanalyse; DNA-Techniken Lehramtsstudierende können entweder das Modul Biochemie oder das Modul Chemie absolvieren. Für Studierende mit Fachkombination Biologie/Chemie ist das Modul Biochemie Pflicht.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der Biochemie - kennen die wichtigsten biologisch relevanten Stoffklassen und Moleküle können unter Anleitung selbstständig im biochemischen Labor arbeiten und die wichtigsten Analyseverfahren und Versuche durchführen		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern		
Verantwortlich	Nürnberger		

Bio-GMB	Genetik und Molekularbiologie	9 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	270 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (3 SWS), Laborpraktikum (2 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Vorstellung molekularer Mechanismen von Zellproliferation, Zellkommunikation und Zellmotilität; Grundlagen zu Zellgemeinschaften und Proteindynamik; Grundlagen der Allgemeinen Genetik - wie Organisation von DNA, Genen und Genomstruktur, Transkription und Translation in Eukaryoten, sowie ausgewählte Mechanismen der Genregulation; Grundzüge und ausgewählte molekulare Mechanismen der Entwicklungsbiologie von Pflanzen und Tieren; Grundzüge der Immunologie *Laborpraktikum:* Grundlegende Methoden und Experimente der molekularen Zellbiologie, Untersuchung zu Pflanzen-Pathogen-Interaktionen und entwicklungsbiologischen Prozessen in Pflanzen, Einführung in die Gentechnik		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der molekularen Zellbiologie, der Molekularbiologie, der allgemeinen Genetik sowie der Entwicklungsbiologie von Pflanzen und Tieren und Immunologie - können unter Anleitung selbstständig im zellbiologischen und molekularbiologischen Labor arbeiten.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern		
Verantwortlich	Lahaye		

Bio-MIB	Mikrobiologie	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (2 SWS), Laborpraktikum (1 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Einführung in die Biologie der Mikroorganismen, Bau und Struktur der Bakterienzelle, Genetik und Regulation, Stoffwechsel, taxonomisch-systematischer Überblick über Pro- und Eukaryontische Mikroorganismen, wichtige Bakteriengruppen und deren physiologische Eigenschaften. *Laborpraktikum:* Grundlegende Methoden der angewandten und molekularen Mikrobiologie, sterile Arbeitstechnik und Kultivierung von Bakterien, Versuche zur Hefe- und Bakteriengenetik, biologische Sicherheit		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der Mikrobiologie, der Physiologie und Genetik von Prokaryonten - kennen wichtige Gruppen der Mikroorganismen und können diese zuordnen - können unter Anleitung selbstständig im mikrobiologischen Labor arbeiten		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern		
Verantwortlich	Link		

Bio-TPH	Tierphysiologie	9 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	270 h		
Dauer und Turnus	Zwei Semester, jährlich		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (4 SWS), Laborpraktikum (3 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung (WiSe):* animalische und vegetative Physiologie bei Tieren und Menschen, Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene von Geweben, Organen und komplexen Organsystemen und deren Relevanz für die Generierung von Verhalten bei Tieren, allgemeine Prinzipien der Physiologie, spezifische physiologische Denkansätze, vergleichende Betrachtungen des Anpassungswerts bestimmter Bau-Funktions-Beziehungen, experimentelle Ansätze und Methoden in der Tierphysiologie, Aspekte verantwortlicher tierexperimenteller Forschung *Laborpraktikum (SoSe):* Einführung in das Experimentieren mit tierphysiologischen Fragestellungen, Festigung der theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung. Grundlegende Methoden der Tierphysiologie: Experimente zu den Themenbereichen Nerv, Muskel, Herz, Sinne, Atmung, Stoffwechsel und Blut.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - verstehen physikalisch-chemische Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge von Lebensprozessen - verstehen die Funktion von Lebensprozessen - begreifen evolutionäre Lösungen physiologischer Ansprüche - kennen Reichweiten und Grenzen physiologischer Methoden - beherrschen grundlegende Arbeitstechniken des Fachgebiets - können physiologische Phänomene beobachten, wiedergeben und interpretieren - können wissenschaftliche Aufzeichnungen erstellen, analysieren und interpretieren - sind in der Lage, im Team zu arbeiten		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Zwei schriftliche Prüfungen (Gewichtung: schriftliche Prüfung VL ⅔, schriftliche Prüfung P ⅓)		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern Voraussetzung für die Teilnahme am Laborpraktikum ist die bestandene Vorlesungsklausur.		
Verantwortlich	Nieder		

Bio-EBL	Ökologie und Biodiversität (Lehramt)	9 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	270 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesungen (4 + 2 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung Ökologie und Biodiversität (6 ECTS)* Evolutionsfaktoren, Koevolution, Parasit-Wirt Interaktionen, Sexualität, Genetische Konflikte, Populationsökologie, Wechselwirkungen zwischen Arten, Lebensgemeinschaften, Biodiversität, Ökosystem, Einführung in die Physiologische Ökologie der Tiere, Terrestrischer Lebensraum: Biome und physiologische Anpassungen, Lebensräume Stillgewässer, Fließgewässer, Meer: Ökosysteme und physiologische Anpassungen, Externe und interne Gefährdungsursachen für Arten und Ökosysteme, Wissenschaftliche Analyse von Managementmaßnahmen im Naturschutz, Aktuelle Probleme im Natur- und Artenschutz, Klimawandel, nachwachsende Rohstoffe, Freisetzung genetisch modifizierter Organismen, invasive Arten, theoretische Grundlagen des Naturschutzes: Inselbiogeographie, Metapopulationen, populationsbiologische Prinzipien, Design von Naturschutzgebieten *Vorlesung Mikrobielle Ökologie (3 ECTS)* Mikroben und die Stoffkreisläufe der Natur, Mikrobielle Syntrophien, Metagenome / Mikrobiome in verschiedenen Habitaten, Pflanzen-assoziierte Mikrobiome, Tier-assoziierte Mikrobiome, Humane Mikrobiota und Immunsystem, Mikroorganismen als Nützlinge		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der Ökologie, der Populationsbiologie und der Evolutionsbiologie - kennen wichtige heimische Ökosysteme und können vor Ort Aussagen über ökologische Zusammenhänge im Freiland treffen - kennen grundlegende Prinzipien der Autökologie und Synökologie. - kennen die wichtigsten Ökosysteme Mitteleuropas und können typische Arten dieser Ökosysteme benennen und charakterisieren - sind vertraut mit den Prinzipien eines wissenschaftsbasierten Naturschutzes. - sind in der Lage, den Einfluss des Klimawandels auf Ökosysteme zu nennen und zu bewerten - sind in der Lage, Anpassungen von Organismen an die wichtigsten Ökofaktoren zu benennen und exemplarisch bionische Konstruktionen zu berechnen - kennen grundlegende Prinzipien der Mikrobiom- / Metagenomforschung kennen wichtige mikrobielle ökologische Nischen können typische Arten dieser Ökologischen Nischen benennen sind vertraut mit den verschiedenen Anwendungen von - Mikroorganismen als Nützlinge haben einen Überblick über die Beteiligung von Mikroorganismen an		

	- den Stoffkreisläufen der Natur
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche Teilprüfung Ökologie und Biodiversität, schriftliche Teilprüfung Mikrobielle Ökologie. Gewichtung 2:1
Verwendbarkeit	B. Ed. Biologie, M. Ed. Erweiterungsfach (HF Biologie)
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern
Verantwortlich	Michiels, Krismer

Bio-MIB	Humanbiologie	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Tutorium, Exkursionen (4 SWS)		
Modulinhalt	Die Biologie des Menschen auf molekularer, zellulärer und systemischer Ebene ist den Bildungsplänen aller Schularten verankert. Für den BEd Studiengang Biologie ist daher die Vermittlung der humanbiologischen Grundlagen ein essentieller Bestandteil. Die Humanbiologie ist ein interdisziplinäres naturwissenschaftliches Fachgebiet, Dozierende aus der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät und der Medizinischen Fakultät tragen zu der Ringvorlesung bei. Die Themen der Ringvorlesung betreffen unter anderem die Entstehung des Menschen, die biologischen Funktionen seines Körpers, die Grundlagen der Gesundheit und der Erkrankungen des Menschen sowie das Bewusstsein des Menschen. *Praktikum/Tutorium/Exkursionen:* Laborpraktikum, Tutorium und Exkursionen zu den Themen der Vorlesung		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen die Anwendung biowissenschaftlicher Erkenntnisse in Alltagskontexten (zum Beispiel in der Gesundheitsförderung, Suchtprävention, Ernährung, Sexualkunde) und können deren Bedeutung darlegen - kennen die Grundlagen der Humanbiologie aus verschiedenen Perspektiven und können diese in Bezug zum Schulkontext setzen		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	B. Ed. Biologie, M. Ed. Erweiterungsfach (HF Biologie)		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern, insbesondere aus dem Modul Tierphysiologie		
Verantwortlich	Ilg		

Bio-BNE	Ethik & Bildung für Nachhaltige Entwicklung	3 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	90 h		
Moduldauer	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Häufigkeit des Angebots	Jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (2 SWS)		
Modulinhalt	Grundlagen und Bestandteile der Bioethik (ethische, naturphilosophische, anthropologische, wissenschaftstheoretische, empirische Aspekte); biomedizinische Ethik (Transplantations- und Reproduktionsmedizin, Embryonenforschung, Klonen von Menschen, Gentherapie und Gentests, Biobanken usw.); Ethik der Neurowissenschaften; Tierethik; Naturethik und ökologische Ethik (Umweltschutz); Grüne Gentechnik; Theorie und Geschichte der Biowissenschaften. Grundlagen der nachhaltigen Entwicklung.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden können biowissenschaftliche Anwendungen und Sachverhalte multiperspektivisch analysieren und ethisch bewerten sowie deren Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung, für das Individuum und für die Gesellschaft darstellen.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben etc.) werden zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Master of Education Biologie (& EF), Vorleistung Bachelor of Education		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	Potthast		

Bio-FD2	Fachdidaktik Biologie II	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Moduldauer	Zwei Semester, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Seminare (2 + 2 SWS)		
Modulinhalt	Das Modul umfasst Konzepte des erklärenden Biologieunterrichts, Kompetenzen des Erkenntnisgewinns und fachspezifische Arbeitsweisen. Überblick über fachliche Inhalte der Schulbiologie (Spiralkonzept, Organisationsebenen), Möglichkeiten der Vernetzung, fachliche Kompetenzen und biologische Prinzipien. Im Seminar „Biologieunterricht planen und gestalten“ (Teil A) werden Grundlagen der Vorlesung (Didaktische Reduktion, Rekonstruktion, Planungsgrundsätze) kurz wiederholt und Sie lernen verschiedene Aspekte der Unterrichtsgestaltung kennen, wie Lehrmethoden, Unterrichtsformen (z.B. Lernzirkel, Modelle), aber auch Themen wie sprachsensiblen Fachunterricht. Obwohl es sinnvoll wäre, zuerst das Arbeitsseminar, dann das Präsentationsseminar anzubieten, soll aufgrund einer verbesserten Studierbarkeit hier keine Reihenfolge vorgeschrieben werden. Im Seminar „Unterrichtspräsentation“ (Teil B) stellen Sie eine Unterrichtsstunde vor und führen diese in einer Simulation mit Kommilitoninnen und Kommilitonen durch.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - verfügen über grundlegendes Wissen zur Fachdidaktik der Biologie kennen fachdidaktische Konzeptionen und curriculare Ansätze - kennen Ansätze zur Planung und Gestaltung von Biologieunterricht - sind mit Spiralkonzept und Konzept des erklärenden Biologieunterrichts vertraut - kennen verschiedene Zugangsmöglichkeiten zu fachwissenschaftlichen Themen der Biologie.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Mündliche oder schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	B. Ed. Biologie, M. Ed. Erweiterungsfach (HF Biologie)		
Teilnahme-voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an Fachdidaktik I		
Verantwortlich	Randler		

Bio-EXL	**Exkursionsmodul (Lehramt)**	**4 LP (ECTS)**	**Pflicht**
Arbeitsaufwand	120 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester*, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Exkursion		
Modulinhalt	*Exkursionen:* Kenntnis einheimischer Tier- und Pflanzenarten, Kenntnis einheimischer Ökosysteme, wissenschaftliches Arbeiten im Gelände (Erfassungs- und Kartierungsmethoden). Der Fokus liegt auf Exkursionen in der näheren und weiteren Umgebung (z.B. Schwarzwald, Schwäbische Alb), es werden aber auch Exkursionen ans Mittelmeer, die Nordsee oder das Rote Meer angeboten. Es steht eine Artenliste zur Verfügung, welche abgeprüft wird.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - verfügen über eine grundlegende Artenkenntnis und Kenntnis einheimischer Ökosysteme - können wichtige einheimische Tier- und Pflanzenarten bestimmen und erkennen - können Tier- und Pflanzenarten wichtigen einheimischen Ökosystemen zuordnen		
Studienleistung	Erfolgreiche Teilnahme an neun Exkursionstagen für Fortgeschrittene aus mindestens drei verschiedenen Exkursionen. Vier einzelne Exkursionstage können durch den Besuch einer freilandökologischen Lehrveranstaltung ersetzt werden.		
Prüfungsleistung	Mündliche oder schriftliche Artenkenntnisprüfung (unbenotet).		
Verwendbarkeit	Master of Education Biologie (& EF)		
Teilnahme-voraussetzungen	Kenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	Stoll		

*Je nach Wahl des/der Studierenden sowie dem Angebot an Exkursionsplätzen kann es länger als ein Semester dauern, bis die erforderlichen Exkursionstage absolviert wurden.

Bio-FD3	Fachdidaktik Biologie III	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Moduldauer	Ein Semester, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Seminar (2 x 2 SWS)		
Modulinhalt	Das Modul besteht aus zwei Wahlpflichtveranstaltungen, z.B. schulnahe Veranstaltungen für Fortgeschrittene, in Forschung und Praxis mit einem Fokus auf der Reflexion des Praxissemesters.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - können unter Beachtung wissenschaftlicher Erkenntnisse Vermittlungs-, Lern-, und Bildungsprozesse im Fach Biologie planen und durchführen. - können fachdidaktische Forschungsprojekte konzipieren, durchführen, evaluieren und bewerten. - verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse der Ergebnisse biologiebezogener Lehr-Lernforschung, fachdidaktischer Konzeptionen und curricularer Ansätze, diagnostischer Kompetenz zum Erkennen von Lernschwierigkeiten und Schülervorstellungen in den Themengebieten des Biologieunterrichts sowie der Grundlagen standard- und kompetenzorientierter Vermittlungsprozesse von Biologie als Naturwissenschaft.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung (unbenotet)		
Verwendbarkeit	Master of Education Biologie, Vorleistung Bachelor of Education		
Teilnahme-voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Fachdidaktik I und II		
Verantwortlich	Randler		

Bio-VEF	Vertiefungsmodul EF	11 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	330 h		
Moduldauer	Ein Semester, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Seminar (7 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung:* eng an den Bildungsplan Biologie angelehnte Lehrveranstaltung als Zusammenschau der bisher im Studium erworbenen Fachkompetenzen unter Berücksichtigung der Basiskonzepte der Biologie: Struktur und Funktion, Angepasstheit, Variabilität, Information und Kommunikation, Steuerung und Regelung, Wechselwirkung, zelluläre Organisation, Stoffwechsel und Energieumwandlung, Reproduktion sowie Stammesgeschichte. Ergänzend zu den Modulen des B.Ed. werden Kenntnisse zur Physiologie der Pflanzen, insbesondere Photosynthese vermittelt *Laborpraktikum/Seminar:* Übungen und Seminarvorträge zu den Themen der Vorlesung Reduzierter Workload (Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsdauer) im Vergleich zu Bio-VTM (M.Ed.)		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen naturwissenschaftliche Denkweisen auf fortgeschrittenem Niveau. - verfügen über fortgeschrittene fachwissenschaftliche Kompetenzen und können die Bezüge zwischen verschiedenen Teildisziplinen der Biologie sowie den Organisationsebenen biologischer Systeme extrahieren, durchdringen und bewerten. - kennen die Basiskonzepte der Biologie und können diese anhand von Inhalten aus unterschiedlichen Bereichen der Biologie anwenden, übertragen und erklären. - können biologische Sachverhalte reflektieren, reorganisieren und reproduzieren. - verfügen über Kompetenzen zur fachbezogenen Reflexion und Kommunikation, in besonderem Maße in Bezug auf den angestrebten Beruf.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung		
Verwendbarkeit	M. Ed. Erweiterungsfach (HF Biologie)		
Teilnahme-voraussetzungen	Kenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	El-Kasmi		

Bio-MEF	Masterarbeit Biologie (Erweiterungsfach)	15 LP (ECTS)	Wahlpflicht
Arbeitsaufwand	450 h		
Moduldauer	Ein Semester, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch, Englisch		
Lehr- /Lernformen	Wissenschaftliche Abschlussarbeit		
Modulinhalt	Die Masterarbeit bildet den Abschluss des Masterstudiums. Sie besteht aus der Durchführung eines Forschungsprojekts, der Auswertung und der Aufbereitung der Ergebnisse sowie der schriftlichen Ausarbeitung der Ergebnisse. Die Ergebnisse sollen zur wissenschaftlichen Erkenntnis beitragen. Die Masterarbeit im Studiengang Biologie Erweiterungsfach M.Ed. muss im Fach Biologie bzw. Didaktik der Biologie angefertigt werden, ggfs. ist eine Anrechnung der Masterarbeit aus einem der Hauptfächer möglich.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - sind in der Lage, sich innerhalb der vorgegebenen Frist in eine Problemstellung der aktuellen Forschung einzuarbeiten. - können geeignete wissenschaftliche Methoden zunehmend selbständig anwenden und die Ergebnisse in wissenschaftlich angemessener Form darstellen. - können ein anspruchsvolles wissenschaftliches Thema selbstständig bearbeiten und dabei ihr biologisches Methodenwissen anwenden. - vertiefen ihre Problemlösekompetenz und können ihr Methodenwissen transferieren. - sind in der Lage, in einem internationalen wissenschaftlichen Umfeld im Team zu arbeiten.		
Studienleistung	Auswertung der Ergebnisse, Verteidigung		
Prüfungsleistung	Benotete Abschlussarbeit (Thesis)		
Verwendbarkeit	M. Ed. Erweiterungsfach (HF Biologie)		
Teilnahme-voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen des Studiengangs		
Verantwortlich	Prüfer/in der Abschlussarbeit		