

Amtliche Mitteilungen der

Philipps

Universität
Marburg**Veröffentlichungsnummer: 62/2010****Veröffentlicht am: 18.11.2010**

Das Zentrum für Lehrerbildung der Philipps-Universität Marburg hat gemäß § 48 Abs. 2 Nr. 1 Hessisches Hochschulgesetzes (HHG) in der Fassung vom 14. Dezember 2009 (GVBl. I S. 666) im Benehmen mit dem Fachbereichsrat Biologie der Philipps-Universität Marburg folgende fachspezifische Bestimmungen für das Fach „Biologie“ im Studiengang „Lehramt an Gymnasien“ an der Philipps-Universität Marburg beschlossen. Diese sind als Ziffer 1 Bestandteil des Anhangs 3 der Allgemeinen Bestimmungen für das modulare Studium „Lehramt an Gymnasien“ vom 03. März 2010:

1. Kerncurriculum Biologie**1.1 Modulliste**

- (1) Das Kerncurriculum im Teilstudiengang Biologie für das Lehramt an Gymnasien umfasst die nachfolgend aufgeführten Pflichtmodule, drei Wahlpflichtmodule aus den vier unterschiedlichen Biologischen Wahlpflichtbereichen, die fachdidaktischen Schulpraktischen Studien (SPS II) bzw. deren Kompensationsmodul sowie 5 LP aus dem Wahlpflichtbereich Fachdidaktik III. Bis zur Meldung zur Ersten Staatsprüfung müssen die Module des Kerncurriculums erfolgreich abgeschlossen sein.

Kernmodule	Pflichtmodule	LP ges.	LP-FW	LP-FD
Biologische Kernmodule	Genetik/ Mikrobiologie	7,5	7,5	0
	Anatomie & Physiologie der Tiere	7,5	7,5	0
	Zell- & Entwicklungsbiologie	7,5	7,5	0
	Anatomie & Physiologie der Pflanzen	7,5	7,5	0
	Einführung in die organismische Biologie	7,5	7,5	0
Kernmodul Fachdidaktik Ia+Ib	Grundlagen der Fachdidaktik	7,5	0	7,5
Kernmodul Chemie	Chemie für Studierende der Biologie/ Lehramt	7,5	7,5	0
Fachmodul Fachdidaktik II	Pflichtmodul	LP ges.	LP-FW	LP-FD
A	Einheimische Organismen im Biologieunterricht	6,5	0	6,5
B	Biologie der Wirbeltiere & des Menschen	6	0	6
Biologische Wahlpflichtbereiche	Wahlpflichtmodule	LP ges.	LP-FW	LP-FD
WPB I: Molekulare & zelluläre Aspekte der Biologie	Mikrobiologie, Genetik und Entwicklung von Pro- und Eukaryonten	5	5	0
	Molekularbiologie	5	5	0
	Evolution und Morphogenese II: Molekulare Methoden	5	5	0
	Molekulare & α -taxonomische Methoden in der Forensik	5	5	0
	Mikrobiologie I	5	5	0
	Interdisciplinary molecular methods	5	5	0

WPB II: Physiologische Aspekte der Biologie	Tier- und Humanphysiologie	5	5	0
	Pflanzenphysiologie	5	5	0
	Photosynthese	5	5	0
	Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe	5	5	0
	Licht- und Magnetfeldrezeption in Bakterien, Pflanzen und Tieren	5	5	0
WPB III: Morphologische und evolutionäre Aspekte der Biologie	Evolution, Phylogenie & Systematik der Tiere	5	5	0
	Funktionsmorphologie der Wirbellosen	5	5	0
	Spezielle Botanik	5	5	0
	Einführung in die Welt der Kryptogamen	5	5	0
WPB IV: Naturschutz und ökologische Aspekte der Biologie	Naturschutzbiologie	5	5	0
	Biodiversitätsmanagement	5	5	0
	Ökologie und Umweltschutz	5	5	0
	Ökologie der Pflanzen	5	5	0
Wahlpflichtbereich Schulpraxis	Wahlpflichtmodule	LP ges.	LP-FW	LP-FD
Schulpraktische Studien II ODER Kompensationsmodul zu den SPS II	Schulpraktische Studien II	5	0	5
	Schulnahe Versuche (Kompensationsmodul des FB Biologie zu den SPS II)			
Wahlpflichtbereich Fachdidaktik III	Wahlpflichtmodule	LP ges.	LP-FW	LP-FD
Fachpraxis und Außerschulische Lernorte (ASLO)	ASLO Wattenmeer	5	0	5
	ASLO Biologie des Mittelmeeres (Giglio)	5	0	5
	ASLO Biologie des Mittelmeeres (Vilfranche)	5	0	5
	ASLO Mediterrane Vegetation	5	0	5
	ASLO Alpine Lebensräume	5	0	5
	Medien und Methoden	5	0	5
	Weitere Veranstaltungen	s. Modulhandbuch		
Anmerkungen:				
Aus dreien der vier Biologischen Wahlpflichtbereiche muss jeweils ein Wahlpflichtmodul absolviert werden. Aus dem Wahlpflichtbereich I ist ein Modul relevant für die Note der Ersten Staatsprüfung.				
Werden die Schulpraktischen Studien II im Teilfach Biologie absolviert, ist das Kompensationsmodul im anderen Teilfach abzuleisten und umgekehrt.				
Aus dem Wahlpflichtbereich Fachdidaktik III müssen Veranstaltungen im Gesamtumfang von 5 LP nachgewiesen werden.				
ASLO = Außerschulischer Lernort	SPS = Schulpraktische Studien	WPB = Wahlpflichtbereich		

- (2) In den Pflichtmodulen werden die grundlegenden Kompetenzen erworben. Wahlpflichtmodule dienen der Schwerpunktsetzung und Spezialisierung von Kompetenzen (Hessisches Lehrerbildungsgesetz, HLbG § 9, Abs. 3). Aus diesem Grund enthält das Wahlpflichtangebot des Teilstudiengangs Biologie für das Lehramt an Gymnasien Biologische Wahlpflichtmodule aus dem Veranstaltungspool der Bachelor- und Masterstudiengänge, die über die Vermittlung von Fachwissen hinaus weitere berufsrelevante Komponenten in unterschiedlich hohem Maße integrieren.
- (3) Zusätzlich abgeleistete Module (Wahlmodule) können auf Wunsch der oder des Studierenden mit der erzielten Note im Studienportfolio dokumentiert werden.

1.2 Modul- und Studienverlaufsplan des Teilstudiengangs Biologie

1	Kernmodul Genetik / Mikrobiologie (1. Semesterhälfte) (7,5 LP)	Kernmodul Fachdidaktik I a: VL „Grundlagen der Fachdidaktik“ (3 LP)
	Kernmodul Anatomie & Physiologie der Tiere (2. Semesterhälfte) (7,5 LP)	
2	Kernmodul Zell- & Entwicklungsbiologie (1. Semesterhälfte) (7,5 LP)	
	Kernmodul Anatomie & Physiologie der Pflanzen (2. Semesterhälfte) (7,5 LP)	
3	Kernmodul Einführung in die Organismische Biologie (1. Semesterhälfte) (7,5 LP)	Kernmodul Chemie für Studierende der Biologie/ Lehramt (7,5 LP)
4	Kernmodul (3+1,5 LP) Fachdidaktik I b: TU + SE „Betreuung und Anleitung von Kleingruppen in einem Modul“ (2.-8. Sem.)	Entfällt für Studierende mit Teilstudiengangkombination Biologie/ Chemie: diese Studierende wählen biologische oder andere naturwissenschaftliche Veranstaltungen im Umfang von 7,5 LP
Ausgabe der Zwischenprüfungsbescheinigung (35 LP im Teilfach Biologie)		

5

**Fachmodul
Fachdidaktik II
(Pflichtmodul)**

**A
Einheimische
Organismen im
Biologieunterricht
(6,5 LP)**

und

**B
Biologie der Wirbeltiere
und des Menschen
(6 LP)**

6

**Biologische
Wahlpflichtbereiche**

**Aus dreien der vier Bereiche muss
je ein Wahlpflichtmodul absolviert
werden.**

**Wahlpflichtbereich I
ist relevant für die Note der Ersten
Staatsprüfung.**

**I: Molekulare & zelluläre Aspekte
der Biologie
(5 LP)**

**II: Physiologische
Aspekte der Biologie
(5 LP)**

**III: Morphologische & evolutionäre
Aspekte der Biologie
(5 LP)**

**IV: Naturschutz & ökologische
Aspekte der Biologie
(5 LP)**

7

Schulpraxis

= Modell für beide Fächer

**Schulpraktische Studien II
(SPS II) (5 LP)**

oder

(wenn SPS II im anderen Fach):

**UE/SE Schulnahe Versuche
(5 LP)**

8

**Wahlpflichtbereich
Fachdidaktik III**

EX, SE, KU, z.B.
**Außerschulische Lernorte,
Medien und Methoden
(5 LP)**

9

Studienanteile Teilfach Biologie (insgesamt): Fachdidaktikanteil 30 LP + Fachwissenschaftsanteil 60 LP

Ziele und Inhalte des Studiums

- (1) Der Teilstudiengang Biologie soll den Studierenden die für das Ausüben des Lehrerberufs an Gymnasien erforderlichen fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kenntnisse und Fertigkeiten vermitteln sowie die Einbettung der Biologie in ihr gesellschaftliches Umfeld, die ethischen Aspekte der Biologie und die Zusammenhänge zwischen Mensch und Umwelt bewusst machen. Die universitäre Ausbildung soll die Studierenden darauf vorbereiten, ihre zukünftige Rolle als Multiplikatoren des modernen biologischen Wissens in unserer Gesellschaft verantwortungsvoll und reflektiert wahrzunehmen.
- (2) Insbesondere strebt die Ausbildung im Teilstudiengang Biologie die Vermittlung der im Folgenden aufgelisteten zentralen fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kompetenzen an (vgl. Modulbeschreibungen):
 - a) zu den zentralen Kompetenzen in der biologischen Fachwissenschaft zählen:
 1. die Kenntnis und Erörterung der Struktur, der Konzepte und der Inhalte der Biologie sowie die eigenständige Entwicklung biologischer Fragestellungen;
 2. die Beschreibung, Anwendung und Bewertung der in der Biologie verwendeten Forschungsmethoden;
 3. die Kenntnis biologischer Begriffs-, Modell- und Theoriebildung einschließlich ihrer Systematik sowie die Reflexion ihres Stellenwertes;
 4. die angemessene Darstellung von biologischen Forschungsergebnissen sowie die Einschätzung ihrer fachlichen und überfachlichen Bedeutung;
 5. das Aufzeigen interdisziplinärer Verbindungen zu anderen Wissenschaften;
 6. die eigenständige Einarbeitung in neue, für das Unterrichtsfach Biologie relevante Entwicklungen der Disziplin;
 7. die Einschätzung fachwissenschaftlicher und gegebenenfalls fachpraktischer Fragestellungen, Methoden, Theorien, Forschungsergebnisse und Inhalte der Biologie in Bezug auf das spätere Berufsfeld;
 8. der Erwerb und die Anwendung fachpraktischer Kenntnisse und Fähigkeiten (Experimente, biologische Arbeitsweisen) in Bezug auf das Biologie-Lehramt.
 - b) zu den zentralen Kompetenzen in der biologischen Fachdidaktik zählen:
 1. die Kenntnis der Bildungsziele des Faches Biologie und ihre Begründung sowie die Darstellung und Reflexion ihrer Legitimation und Entwicklung im gesellschaftlichen und historischen Kontext;
 2. die Kenntnis und Darstellung fachdidaktischer Theorien und der fachdidaktischen Forschung für Lehren und Lernen;
 3. die Kenntnis fachdidaktischer Ansätze zur Konzeption von fachlichen Unterrichtsprozessen, ihre Umsetzung in exemplarische Entwürfe für den Biologieunterricht sowie ihre Auswertung und Weiterentwicklung mit Methoden der empirischen Unterrichtsforschung;
 4. die Erfassung und kritische Analyse schulischer und außerschulischer biologiebezogener Praxisfelder;
 5. die theoretische Analyse und empirische Beschreibung der Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern;

6. die Darstellung und Reflexion der Grundlagen der fach- und anforderungsgerechten Leistungsbeurteilung und der Lernförderung;
 7. die Analyse und exemplarische Erläuterung biologiespezifischer Lernschwierigkeiten sowie die Einschätzung der Förderungsmöglichkeiten;
 8. die Kenntnis der Konzepte der Medienpädagogik sowie die Analyse und Begründung des Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien, von Schulbüchern und anderen Medien in fachlichen Lehr- und Lernprozessen;
 9. die Kenntnis der Persönlichkeits- und Rollentheorien sowie ihre Weiterentwicklung für das spezifische Unterrichtshandeln als Biologielehrerin oder Biologielehrer.
- (3) Das Kerncurriculum umfasst insgesamt 90 Leistungspunkte, im Folgenden mit LP bezeichnet, von denen 25 LP auf die Wahlpflichtbereiche entfallen.
- (4) Die Inhalte des Kerncurriculums sowie die fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Inhalte der einzelnen Veranstaltungen sind dem Modulhandbuch zu entnehmen.
- (5) Die in den Modulbeschreibungen mit Stern (*) gekennzeichneten Veranstaltungen werden gewichtet (vgl. UVO-HLbG § 3 (2)). In diesen Veranstaltungen wird das Arbeitsaufwandsverhältnis von Präsenzzeit zu Selbststudium zugunsten der Präsenzzeit verschoben; bei gleichem Gesamtstundenaufwand steht pro LP eine größere Anzahl an Präsenzstunden zur Verfügung.
- (6) Gemäß § 17 (1) der Allgemeinen Bestimmungen für das modularisierte Studium des Lehramts an Gymnasien an der Philipps-Universität Marburg wurde am Fachbereich Biologie ein Prüfungsausschuss für das Lehramt eingerichtet. Der Prüfungsausschuss für das Lehramt Biologie bestellt die Prüferinnen und Prüfer sowie Beisitzerinnen und Beisitzer für die Modulprüfungen und Modulteilprüfungen. Er berichtet dem Fachbereichsrat und auf dessen Wunsch dem Zentrum für Lehrerbildung über die Entwicklung der Prüfungen und der Studienzeiten, gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsbestimmungen, zur Evaluation und legt die Verteilung der Modulbewertungen in den Prüfungsmodulen der Ersten Staatsprüfung offen. Er berät das Amt für Lehrerbildung in Fragen der Gleichwertigkeit von Studien- und Prüfungsleistungen und der Anerkennung von Studienzeiten.

Zwischenprüfung und Prüfungsmodule für die Erste Staatsprüfung

Für die Zuerkennung der Zwischenprüfung sind spätestens bis zum Ende des 4. Fachsemesters, in besonders begründeten Ausnahmefällen bis zum Ende des 6. Fachsemesters, mindestens 35 Leistungspunkte in den Kernmodulen zu erwerben. Leistungspunkte gelten erst als erworben, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

In die Gesamtnote der Ersten Staatsprüfung (gem. § 29, Abs. 2 Ziff. 1) gehen aus dem Teilfach Biologie drei fachwissenschaftliche und ein oder zwei fachdidaktische Module ein. Die von der oder dem Studierenden getroffene Wahl bezüglich der fachwissenschaftlichen Module und ggf. des zweiten fachdidaktischen Moduls muss der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses für das Lehramt Biologie schriftlich mitgeteilt werden. Folgende Module sind für die **Note der Ersten Staatsprüfung** relevant:

Fachwissenschaften

Ein Wahlpflichtmodul aus dem Biologischen Wahlpflichtbereich I Molekulare & zelluläre Aspekte der Biologie sowie zwei Wahlpflichtmodule aus den Biologischen Wahlpflichtbereichen II, III oder IV (je 5 LP)

Fachdidaktik

Fachmodul Fachdidaktik II A "Einheimische Organismen im Biologieunterricht" (6,5 LP)

Und wenn zwei fachdidaktische Module im Teilfach Biologie gewählt werden:

Fachmodul Fachdidaktik II B "Biologie der Wirbeltiere und des Menschen" (6 LP)

1.3 Modulhandbuch

Modulbezeichnung	17 L3 Bio 01 Kernmodul Genetik/ Mikrobiologie
Kompetenzen und Qualifikationsziele	<p>Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 3., 4., 8.</p> <p>Das Modul vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmenden.</p>
Themen und Inhalte	<p>Vermittlung von biologischem Basiswissen mit folgenden Schwerpunkten: Die Chemie des Lebens und Einführung in den Stoffwechsel; Pro- und Eukaryontenzellen unterscheiden sich; Mikroben als Modellsysteme; Einführung in die Geschichte des Lebens; Prokaryonten und die Entstehung der Stoffwechselvielfalt. Kenntnis der grundlegenden Regeln der Vererbung und der zugrunde liegenden molekularen Mechanismen.</p> <p>Der Zellzyklus; Meiose und sexuelle Entwicklungszyklen; Mendel und der Genbegriff; die chromosomale Grundlage der Vererbung; die molekulare Grundlage der Vererbung; vom Gen zum Protein; Organisation und Kontrolle eukaryotischer Genome; Gentechnik und Genomics. Der chemische Rahmen des Lebens; Wasser und die Lebenstauglichkeit der Umwelt; Kohlenstoff und die molekulare Vielfalt des Lebens; die Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle; Einführung in den Stoffwechsel; Membranen: Struktur und Funktion; Zellatmung: Gewinnung chemischer Energie. Mikroben als Modellsysteme: Die Genetik der Viren und Bakterien; die junge Erde und die Entstehung des Lebens. Durchführung unter Anleitung: Licht- und Phasenkontrastmikroskopie; Charakterisierung von Mikroorganismen; Kultivierung von Mikroorganismen; Antimikrobielle Wirkstoffe; Regulation von Stoffwechsel. Durchführung von Experimenten zu den Themen: Klassische Genetik, Kartierung von Genen, geschlechtsgebundene Vererbung, Präparation menschlicher DNA und PCR, Transformation und Charakterisierung eines Plasmides. Erstellung eines Protokolls über die durchgeführten Versuche.</p> <p>Änderungen vorbehalten.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung "Einführung in die Genetik und

	Mikrobiologie" (2 SWS), Übungsstunde "Einführung in die Genetik und Mikrobiologie" (0,5 SWS) und "Genetisch/Mikrobiologischer Kurs" (2,5 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Arbeitsaufwand	VL: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 79 h UE: 0,5 SWS; Präsenz: 5,25 h, Selbstst.: 19,75 h KU: 2,5 SWS; Präsenz: 26,25 h, Selbstst.: 38,75 h Gesamtaufwand: 5 SWS; 190 h (52,5 h + 137,5 h)
Leistungspunkte	VL: 4 LP UE: 1 LP KU: 2,5 LP Gesamt: 7,5 LP
Art der Prüfungen	2 schriftliche Prüfungen mit Benotung (jeweils gewichtet mit 3,75 LP). Die Prüfung wird jeweils nach Abschluss des genetischen und mikrobiologischen Teils des Moduls durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung, der Übung und des Kurses gestellt.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Wintersemester, erste Semesterhälfte
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Lehramtsstudiengang im Teilfach Biologie und im Bachelorstudiengang "Biology". Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch Exportmodul für andere Studiengänge.

Modulbezeichnung	17 L3 Bio 02 Kernmodul Anatomie und Physiologie der Tiere
Kompetenzen und Qualifikationsziele	Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 3., 4., 8. Das Modul vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmenden.
Themen und Inhalte	Erwerb von Grundkenntnissen auf den Gebieten Evolution und Funktionsmorphologie der Tiere; Erarbeitung von Grundphänomenen der Stoffwechsel-, Nerven- und Sinnesphysiologie. Praktischer Umgang mit Mikroskop und Stereolupe. Exemplarische Präparation tierischer Organismen, Darstellung von Beobachtungen; exemplarische elektrophysiologische und stoffwechselphysiologische Messungen. Evolution und Baupläne der Tiere; Grundprinzipien der Embryo- und Organogenese; Anpassung an das Leben im Wasser und Übergang zum Landleben; Evolution und Biologie der Säugetiere und des Menschen. Grundbegriffe der Neuro-, Sinnes- und Muskelphysiologie, Atmung, Kreislauf, Verdau-

	<p>ung und Hormonphysiologie. Einsatz von Mikroskop, Stereolupe und Präparierbesteck; eigenständige Präparation von Tieren verschiedener Organisationsstufen; Dokumentations- und Präsentationstechniken. Kursobjekte: z.B. <i>Hydra</i>, <i>Laomedea</i>, <i>Lumbri-cus</i>; Karpfen; Nervleitung beim Regenwurm; Sinnesfunktion (Insektenantenne); Nachweis und Funktion von Verdauungsenzymen; Testiertes Protokoll. Änderungen vorbehalten.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung "Evolution, Bau und Funktion der Tiere" (2,5 SWS) und Kurs "Bau und Funktion der Tiere" (2,5 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Kernmodul Genetik/ Mikrobiologie
Arbeitsaufwand	VL: 2,5 SWS; Präsenz: 26,25 h, Selbstst.: 98,75 h KU: 2,5 SWS; Präsenz: 26,25 h, Selbstst.: 38,75 h Gesamtaufwand: 5 SWS; 190 h (52,5 h + 137,5 h)
Leistungspunkte	VL: 5 LP KU: 2,5 LP Gesamt: 7,5 LP
Art der Prüfungen	Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 7,5 LP). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls, also am Ende des Wintersemesters, durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung und des Kurses gestellt.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Wintersemester, zweite Semesterhälfte
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Lehramtsstudiengang im Teilfach Biologie und im Bachelorstudiengang "Biology" sowie im Studiengang Humanbiologie. Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch Exportmodul für andere Studiengänge.

Modulbezeichnung	17 L3 Bio 03 Kernmodul Zell- und Entwicklungsbiologie
Kompetenzen und Qualifikationsziele	<p>Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 3., 4., 8.</p> <p>Das Modul vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmenden.</p>
Themen und Inhalte	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Zell- und Entwicklungsbiologie erlernen und dabei ein Verständnis für die biologischen Grundbegriffe und Theorien erwerben. Ziel ist es, die theoretischen und praktischen Grundlagen zu erlangen. Über den praktischen Teil sind Protokolle mit Fragestellung, experimenteller Vorgehensweise, Ergebnissen und Dis-

	<p>kussion der Ergebnisse vorzulegen. Einführung in die prokaryote und eukaryote Zelle, biologische Membran, Kompartimentierung der Euzyte und ihre Konsequenzen, Organellen. Plasmamembran, Cytoplasma, Zellkern. ER, Golgi, Lysosomales-endosomales System, Vakuole, Microbodies, Mitochondrien und Plastiden. Cytoskelett, Informationsaufnahme und Weiterleitung, Evolution der Zelle, Oogenese, Spermatogenese, Befruchtung, Furchungstypen, Gastrulation, Keimblätter, Myogenese, Neurogenese, Segmentierung (genetische Kaskaden), Blütenentwicklung, Metamorphose (Steroidhormone und Rezeptoren), angeborene Immunabwehr, erworbene Immunabwehr. Angeleitete Durchführung von Experimenten zu den Themen: Prokaryote und eukaryote Zelle - eine Einführung, Molekulare Methoden der Zellbiologie, Zellbiologie der Organellen, Oogenese, Spermatogenese, Befruchtung, Furchungstypen, Segmentierung, Einführung in immunchemische Techniken, Immunologische Blutgruppenbestimmung. Änderungen vorbehalten.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung "Einführung in die Zell- und Entwicklungsbiologie" (2,5 SWS) und Kurs (2,5 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Kernmodul Genetik/ Mikrobiologie
Arbeitsaufwand	VL: 2,5 SWS; Präsenz: 26,25 h, Selbstst.: 98,75 h PR: 2,5 SWS; Präsenz: 26,25 h, Selbstst.: 38,75 h Gesamtaufwand: 5 SWS; 190 h (52,5 h + 137,5 h)
Leistungspunkte	VL: 5 LP KU: 2,5 LP Gesamt: 7,5 LP
Art der Prüfungen	Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor 7,5 LP). Die Prüfung wird nach Abschluss des Moduls, also in der Mitte des Sommersemesters, durchgeführt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Einführung in die Zell- und Entwicklungsbiologie" und des Zell- und Entwicklungsbiologischen Kurses gestellt.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Sommersemester, erste Semesterhälfte
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Lehramtsstudiengang im Teilfach Biologie und im Bachelorstudiengang "Biology" . Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch Exportmodul für andere Studiengänge.

Modulbezeichnung	17 L3 Bio 04 Kernmodul Anatomie und
------------------	--

	Physiologie der Pflanzen
Kompetenzen und Qualifikationsziele	Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 3., 4., 8. Das Modul vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmenden.
Themen und Inhalte	Die Studierenden erhalten einen beispielhaften Überblick über die pflanzlichen Organisationstypen und deren Baupläne, wobei die enge Verknüpfung von Struktur und physiologischer Funktion ein zentrales Thema ist. Darüber hinaus werden die phylogenetischen Zusammenhänge beim Vergleich verschiedener Baupläne herausgearbeitet. Neben den theoretischen Grundlagen werden praktische Fertigkeiten in der Handhabung von Mikroskopen und Mikrotomen sowie im wissenschaftlichen Zeichnen vermittelt. Die erlernten Mikroskopiertechniken werden eingesetzt um den Studierenden einen direkten Einblick in die wichtigsten pflanzlichen Zell- und Gewebestrukturen zu gewähren. Allgemeine Einführung in die Grundlagen der Botanik; phylogenetische und geophysikalische Zusammenhänge; historische Entwicklung biologischer Begriffe; Theorienbildung; Zellbiologie und Baupläne; Organisationstypen; Generationswechsel; Entwicklungsbiologie; Blütenbiologie; Energiehaushalt; Photosynthese; Phytohormone. Einführung in die mikroskopische und pflanzenanatomische Arbeitstechnik; beispielhafte Übersicht über die Strukturen der Pflanzenzelle und der Pflanzenorgane. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung "Anatomie und Physiologie der Pflanzen" (2,5 SWS) und Praktikum "Botanisches Anfängerpraktikum" (2,5 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Kernmodul Genetik/ Mikrobiologie
Arbeitsaufwand	VL: 2,5 SWS; Präsenz: 26,25 h, Selbstst.: 98,75 h PR: 2,5 SWS; Präsenz: 26,25 h, Selbstst.: 38,75 h Gesamtaufwand: 5 SWS; 190 h (52,5 h + 137,5 h)
Leistungspunkte	VL: 5 LP PR: 2,5 LP Gesamt: 7,5 LP
Art der Prüfungen	Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 7,5 LP). Die Prüfung findet nach Abschluss des Moduls statt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Anatomie und Physiologie der Pflanzen" und des "Botanischen An-

	fängerpraktikums" gestellt.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Sommersemester, zweite Semesterhälfte
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Lehramtsstudiengang im Teilfach Biologie und im Bachelorstudiengang "Biology". Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch Exportmodul für andere Studiengänge.

Modulbezeichnung	17 L3 Bio 05 Kernmodul Einführung in die Organismische Biologie
Kompetenzen und Qualifikationsziele	Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 3., 4., 8. Das Modul vermittelt biologisches Basiswissen und ist unabhängig von der späteren Interessen- und Berufsrichtung der Teilnehmenden.
Themen und Inhalte	Im Rahmen dieses Kernmoduls sollen die Studierenden ein Verständnis für die Prozesse der Phylogenese, Evolution und Ökologie der Organismen entwickeln. Zudem sollen sie einen Einblick in die Flora und Fauna Mitteleuropas gewinnen. Organisationsformen und Evolutionstrends im Pflanzen-, Pilz- und Tierreich. Populationen, Artengemeinschaften, Ökosysteme. Gefährdung und Schutz biologischer Vielfalt. Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse bzgl. der heimischen Flora und Fauna durch praktische Übungen im Gelände erwerben. Insbesondere sollen die Merkmale wichtiger Taxa und ihrer Lebensräume durch Ansprache im Gelände vermittelt werden. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung "Grundlagen der Biologischen Vielfalt" (4 SWS) und Übung "Geländeübungen zur Biologischen Vielfalt" (1 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Kernmodul Genetik/ Mikrobiologie
Arbeitsaufwand	VL: 4 SWS; Präsenz: 42 h, Selbstst.: 108 h UE: 1 SWS; Präsenz: 10,5 h, Selbstst.: 29,5 h Gesamtaufwand: 5 SWS; 190 h (52,5 h + 137,5 h)
Leistungspunkte	VL: 5 LP UE: 2,5 LP Gesamt: 7,5 LP
Art der Prüfungen	Schriftlich mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 7,5 LP). Die Prüfung findet nach Abschluss des Moduls statt. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Grundlagen der Biologischen Vielfalt" und den "Geländeübungen zur Biologischen Vielfalt" gestellt.

Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Wintersemester, erste Semesterhälfte
Verwendbarkeit des Moduls	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Lehramtsstudiengang im Teilfach Biologie und im Bachelorstudiengang "Biology". Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch Exportmodul für andere Studiengänge.

Modulbezeichnung	17 L3 Bio 06 Kernmodul Chemie für Studierende der Biologie/ Lehramt
Kompetenzen und Qualifikationsziele	Fachwiss.: 1., 2., 3., 5., 8. Vermittlung der Grundlagen von anorganischer und organischer Chemie als Basis für biochemische, physiologische und zellbiologische Zusammenhänge.
Themen und Inhalte	<u>VL "Anorganische Chemie"</u> (2 SWS): Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie; Säure-Base-Reaktionen; Redoxreaktionen; Grundlagen der Bindungstheorie; Zusammenhänge des Periodensystems; Einfache Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente; Komplexbildung. Änderungen vorbehalten. <u>VL "Organische Chemie"</u> (2 SWS): Grundlagen der organischen Chemie; Orbitalmodell, Hybridisierung, chemische Bindung und zwischenmolekulare Wechselwirkungen; Nomenklatur; Einfache Stoffchemie der verschiedenen funktionellen Gruppen; Typische Reaktionen der Organischen Chemie (Substitution, Addition, Eliminierung) zusammen mit der elementaren Diskussion reaktiver Zwischenstufen; Isomerie, Chiralität und Konformationsanalyse; Energetik organischer Reaktionen; Resonanz und Aromatizität. Änderungen vorbehalten. <u>PR* "Chemisches Praktikum für Lehramtsstudierende der Biologie"</u> (2 SWS): Maßanalyse (Säuren und Basen); Pufferlösungen; Heterogene chemische Gleichgewichte; Komplexverbindungen; Redoxreaktionen und Elektrochemie; Hydrolyse von Carbonsäureestern (Kinetik); Katalyse; Carbonylverbindungen; Aldolreaktion; Keto-/Enol-Tautomerie; Decarboxylierung von β -Ketocarbonsäuren; Carbonsäuren und Sulfonsäureamide; α -Aminosäuren; Chromatographie; Chemie und Stereochemie der Kohlenhydrate; Lipide (Fette); Polymere (Kunststoffe); Biopolymere (Proteine, Stärke, Cellulose); Umgang mit

	Gefahrstoffen. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung "Anorganische Chemie" (2 SWS), Vorlesung "Organische Chemie" (2 SWS); Praktikum* "Chemisches Praktikum für Lehramtsstudierende der Biologie" (2 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Einschreibung in den Fächern Biologie-Lehramt, Humanmedizin oder Zahnheilkunde muss vorliegen. Keine Teilnahmebeschränkung für Biologie-Lehramt.
Arbeitsaufwand	VL "Anorganische Chemie": 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 69 h VL "Organische Chemie": 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 69 h PR*: 2 SWS; Präsenz: 21h, Selbstst.: 24 h. Gesamtaufwand: 6 SWS, 225 h (63 h + 162 h)
Leistungspunkte	VL "Anorganische Chemie": 3 LP VL "Organische Chemie": 3 LP KU*: 1,5 LP Gesamt: 7,5 LP
Art der Prüfungen	Ein <u>Klausurteil</u> "Anorganische Chemie" (Praktikums- und Vorlesungsstoff); ein <u>Klausurteil</u> "Organische Chemie" (Praktikums- und Vorlesungsstoff). <u>Prüfungen zum Praktikum</u> : zwei ca. 10-minütige Kolloquien zu Themen der anorganischen Chemie (nur Praktikumsstoff); zwei ca. 10-minütige Kolloquien zur organischen Chemie (nur Praktikumsstoff). Alle Prüfungen können zweimal wiederholt werden. <u>Noten und Notengewichtung</u> : Die beiden Gebiete AC und OC werden in einer Klausur mit zwei Teilen abgeprüft, die sich gegenseitig ausgleichen können. Der gesamte Klausurteil zählt insgesamt als bestanden, wenn mindestens 100 Punkte als Gesamtergebnis vorliegen: $x_{AC} + y_{OC} \geq 100$ Punkte. Die beiden Kolloquien in jeder Teildisziplin (AC und OC) müssen mit mindestens "ausreichend" (5 Notenpunkte) bewertet sein. Aus den insgesamt vier Kolloquien wird das arithmetische Mittel gebildet. Die Gewichtung der Gesamtnote des Moduls ergibt sich aus 60% Klausuren und 40% Kolloquien.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Zweisemestrig; jedes Semester; im Wintersemester Beginn mit Anorganischer Chemie, im Sommersemester Beginn mit Organischer Chemie
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang im Teilfach Biologie; Humanmedizin; Zahnmedizin

Modulbezeichnung	17 L3 Bio 07 Kernmodul Fachdidaktik Ia+Ib: Grundlagen der Fachdidaktik
Kompetenzen und Qualifikationsziele	Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9.
Themen und Inhalte	<p>Fachdidaktik Ia (1. Sem.) In der <u>Vorlesung</u> werden die folgenden Inhalte thematisiert: Fachdidaktik als Wissenschaft vom Lernen und Lehren der Biologie und Chemie. Was ist Fachdidaktik, -methodik, Biologie und Chemie. Bezüge zu Allgemeiner Didaktik, zu naturwissenschaftlichem Unterricht, Wissenschaftsbezug. Lernen und Gedächtnis aus neurobiologischer Sicht, Lernformen, Gedächtnissysteme, Schädigungen, Störungen, Konsequenzen für Lernprozesse, Lerntypen, geschlechtsspezifische Unterschiede, Lernen lernen. Neurodidaktik. Lerntheorien: Behaviorismus (Konditionierung), Kognitivismus (Instruktion), Konstruktivismus ("neue Lernkultur" und Wissensaneignung in Biologie und Chemie). Unterrichtsplanung Biologie und Chemie, Mind-mapping, Sachstrukturanalysen, Didaktische Analysen, Didaktische Reduktion. Lehrplan Biologie und Chemie (Gymnasium), moderne Themen des Biologie- und Chemieunterrichts (Oberstufe), Unterrichtsmethoden, forschend-entwickelnder, experimenteller, handlungsorientierter, problemorientierter Biologie- und Chemieunterricht, offene Unterrichtsformen. Didaktische Prinzipien: Anschaulichkeit, exemplarisches Prinzip, Handlungsorientierung, Problemorientierung, Wissenschaftsorientierung. Naturwissenschaftliche Denkweise, biologische und chemische Arbeitsweisen, Medien für den Biologie- und Chemieunterricht, Lernorte, Lernbedingungen. Fächerübergreifende Aspekte: Gesundheitserziehung, Sexualerziehung, Umwelterziehung, Ethik. Lernerfolgskontrollen. Personale Kompetenzen eines/r Biologie- oder Chemielehrers/in.</p> <p>Fachdidaktik Ib (2.-8.Sem.) Im Rahmen des <u>Seminars und Tutoriums</u> üben die Studierenden ihre zukünftige Rolle als Lehrende. Sie sind für die modulbegleitende Betreuung einer Lerngruppe zuständig. Zu den Betreuungsaufgaben können z.B. gehören: die Korrektur von Zeichnungen und/oder Protokollen, die mündliche Überprüfung des abgehandelten Stoffes (Kolloquien), die Ausarbeitung, Durchführung und Korrektur kleiner schriftli-</p>

	<p>cher Übungen (Tests), Entwurf von Klausurfragen sowie das Vorstellen und die Vermittlung verschiedener Lernstrategien. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, im betreffenden Modul die Betreuung der zugehörigen Praktikumsveranstaltung im Rahmen einer Tätigkeit als studentische Hilfskraft wahrzunehmen.</p> <p>Im Begleitseminar zum Tutorium erhalten die Betreuenden die Gelegenheit, sich auszutauschen, ihre Erfahrungen mit DozentInnen und anderen Studierenden zu diskutieren und kritisch zu reflektieren. In Kurzreferaten werden die unterschiedlichen Formen der veranstaltungsbegleitenden Betreuung rekapituliert und ihre Einsatzmöglichkeiten anhand von aktuellen Beispielen vorgestellt und analysiert.</p> <p>Änderungen vorbehalten.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung "Grundlagen der Fachdidaktik" (2 SWS); Tutorium "Betreuung und Anleitung von Kleingruppen in einem Modul" (2 SWS) und Begleitseminar zum Tutorium (1 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	<p>VL: keine</p> <p>TU: erfolgreicher Abschluss des betreuten Moduls</p> <p>SE: erfolgreicher Abschluss des im Tutorium betreuten Moduls</p>
Arbeitsaufwand	<p>VL: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 69 h</p> <p>SE: 1 SWS; Präsenz: 10,5 h, Selbstst.: 34,5 h</p> <p>TU: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 69 h</p> <p>Gesamtaufwand: 5 SWS; 225h (52,5h + 172,5h)</p>
Leistungspunkte	<p>VL: 3 LP</p> <p>SE: 1,5 LP</p> <p>TU: 3 LP</p> <p>Gesamt: 7,5 LP</p>
Art der Prüfungen	<p>Klausur zur Vorlesung (Modulteil Ia); Schriftlicher Entwurf einer Unterrichtsstunde, die im thematischen Bezug zum tutorierten Modul und zum Lehrplan G8 steht (Modulteil Ib).</p> <p>Noten und Notengewichtung: Gewichtungsfaktor Klausur = 3 LP; Schriftliche Ausarbeitung = 4,5 LP</p>
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	zweisemestrig; VL: nur im Wintersemester, SE und TU: jedes Semester
Verwendbarkeit des Moduls	Kernmodul im Lehramtsstudiengang; im Bachelor-Studiengang können die Veranstaltungen als Profilmodul anerkannt werden. Die Vorlesung ist Teil eines Wahlpflichtmoduls im Lehramtsstudiengang Chemie.

Modulbezeichnung	17 L3 Bio 08 Modul Fachdidaktik II A Einheimische Organismen im Biologieun- terricht
Kompetenzen und Qualifikationsziele	<p>Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 1., 2., 3., 4., 8., 9.</p> <p>Ziel der <u>Übung "Artenkenntnis Botanik"</u> ist die Vermittlung von Artenkenntnissen und Grundlagen zur Biodiversität der heimischen Flora. Dabei kommen besonders die Pflanzen zur Sprache, welche zum täglichen Umfeld von LehrerInnen und SchülerInnen gehören.</p> <p>Ziel der <u>Übung "Formenkenntnis Zoologie"</u> ist die Vermittlung von Formenkenntnissen bzgl. der Wirbellosen und Wirbeltiere, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf schulrelevanten Tieren (Wirbellose: "Nützlinge" und "Schädlinge", Heimtiere; Wirbeltiere: Heim-, Nutz- und Zootiere) liegt.</p> <p>Ziel der <u>botanischen und zoologischen Exkursionen</u> ist die Vertiefung der Inhalte der Übungen im Freiland.</p>
Themen und Inhalte	<p>In der <u>Übung "Artenkenntnis Botanik"</u> soll das Bestimmen von Pflanzen mit Hilfe von Bestimmungsschlüsseln erlernt und intensiv geübt werden. Am Ende des Kurses sollten alle Teilnehmenden die Pflanzen ihrer Umwelt einer taxonomischen Kategorie zuordnen können. Zu diesem Zweck wird von jedem Teilnehmenden des Moduls jeweils ein Herbarium angefertigt. Besonderes Augenmerk gilt den Merkmalen von Pflanzenfamilien und -gattungen, deren Eigenheiten sowie ihrer Bedeutung für mitteleuropäische Lebensräume.</p> <p>In der <u>Übung "Formenkenntnis Zoologie"</u> soll das Bestimmen von Tieren mit Hilfe von Bestimmungsschlüsseln erlernt und intensiv geübt werden. Biologische Eigenheiten einzelner Taxa und ihre Bedeutung für den Schulunterricht und für den Menschen werden thematisiert.</p> <p>In den begleitenden <u>botanischen und zoologischen Exkursionen</u> sollen die Studierenden die Inhalte der Übungen durch Anschauung im Gelände vertiefen. Schwerpunktmäßig soll auf Biodiversität, Anpassungen und Ansprüche der jeweiligen Organismen an ihren Lebensraum eingegangen werden.</p> <p>Änderungen vorbehalten.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	Übung* "Artenkenntnis Botanik" (3 SWS),

	Übung* "Formenkenntnis Zoologie" (3 SWS), EX* "Botanische Exkursionen" (1 SWS) und EX* "Zoologische Exkursionen" (1 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	UEbot.*: 3 SWS; Präsenz: 31,5 h, Selbstst.: 36 h UEzool.*: 3 SWS; Präsenz: 31,5 h, Selbstst.: 36 h EXbot.*: 1 SWS; Präsenz: 10,5 h, Selbstst.: 19,5 h EXzool.*: 1 SWS; Präsenz: 10,5 h, Selbstst.: 19,5 h Gesamtaufwand: 8 SWS; 195 h (84 h + 111 h)
Leistungspunkte	UEbot.*: 2,25 LP UEzool.*: 2,25 LP EXbot.*: 1 LP EXzool.*: 1 LP Gesamt: 6,5 LP
Art der Prüfungen	UEbot.*: Klausur; UEzool.*: eine schriftliche Leistungsüberprüfung (theoretisch und praktisch) EXbot.*: Herbarium (bis Ende des Semesters zu erstellen); EXzool.*: Exkursionsprotokoll Noten und Notengewichtung: Die Noten der einzelnen Prüfungen werden mit je 25 % gewichtet.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	einsemestrig; nur im Sommersemester
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; einzelne Veranstaltungen können innerhalb eines Wahlpflichtmoduls der Bachelor - Studierenden angerechnet werden.

Modulbezeichnung	17 L3 Bio 08 Fachmodul Fachdidaktik II: B Biologie der Wirbeltiere und des Menschen
Kompetenzen und Qualifikationsziele	Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 1., 3., 4., 8. Das Modul bereitet auf forschungs- und praxisbezogene Berufsfelder im Bereich der organismischen und molekularen Wirbeltierbiologie vor. Es qualifiziert für die Arbeit in der Schule sowie in Forschungseinrichtungen und Industrie. Querverbindungen bestehen zu Entwicklungsbiologie, Physiologie, Medizin und Paläontologie.
Themen und Inhalte	Ausbau der im Kernmodul erworbenen Grundkenntnisse sowie Verständnis der Anatomie der Wirbeltiere und des Menschen im Detail. <i>Amphioxus</i> , Vögel, Säugetiere und Mensch;

	<p>Embryonalentwicklung; Stammesentwicklung: Herkunft der Chordaten, Evolution der Fische und der Amnioten, Menschwerdung; Nerven, Hirn, Sinnesorgane; Schädel, Skelett, Bewegungsapparat; Verdauungstrakt und Urogenitalsysteme;</p> <p>Atmungs- und Kreislauforgane; Prinzipien der endogenen Signalsprache.</p> <p>Präpariert werden Vertreter der Acrania und verschiedener Klassen der Vertebrata unter dem Gesichtspunkt der vergleichenden Anatomie. Histologische Präparate und entwicklungsbiologische Aspekte ergänzen den Überblick über die Wirbeltiere. Sie ermöglichen detaillierte Vergleiche mit dem "Organismus Mensch" und verbessern das Verständnis bezüglich des Aufbaus und der Funktionsweise des menschlichen Körpers.</p> <p>Das Anfertigen von wissenschaftlichen Zeichnungen und Skizzen fördert die Beobachtungs- und Interpretationsfähigkeiten der Studierenden.</p> <p>Änderungen vorbehalten.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	<p>Vorlesung "Vergleichende und funktionelle Wirbeltieranatomie" (2 SWS) und Kurs* "Anatomie und Histologie der Wirbeltiere" (4 SWS).</p> <p>Der Besuch der Vorlesung/des Seminars "Biologie der Wirbeltiere" (2 SWS) wird den Lehramtsstudierenden empfohlen (fakultativ).</p>
Teilnahmevoraussetzungen	<p>Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.</p>
Arbeitsaufwand	<p>VL*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 54 h KU*: 4 SWS; Präsenz: 42 h, Selbstst.: 63 h Gesamtaufwand: 6 SWS; 180 h (63 h + 117 h) fakultativ: VL/SE: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 54 h</p>
Leistungspunkte	<p>VL*: 2,5 LP KU*: 3,5 LP Gesamt: 6 LP</p>
Art der Prüfungen	<p>Mündliche Kurzpräsentation zu lehrplanrelevanter Fragestellung in den Kolloquien oder angeleitete Korrektur wissenschaftlicher Zeichnungen/ Skizzen sowie Abschlussklausur zu Vorlesung und Kurs.</p> <p>Noten und Notengewichtung: Die Note ermittelt sich zu 20% aus Kurzpräsentation, bzw. Zeichnungskorrektur und zu 80% aus der Klausurnote.</p>
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	<p>ein- oder zweisemestrig</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Pflichtmodul mit fakultativem Anteil für den Teilstudiengang Lehramt Biologie. Wahl-</p>

	pflichtmodul für den Bachelorstudiengang "Biology". Unter der Voraussetzung freier Kapazitäten auch offen für Studierende anderer Fachbereiche.
--	---

17 L3 Bio 09	
Biologischer Wahlpflichtbereich I: Molekulare und zelluläre Aspekte der Biologie	
Kompetenzen und Qualifikationsziele	Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 3., 4., 8. Wissensvertiefung und Wissensaktualisierung auf dem Gebiet der molekularen oder zellulären Biologie, insbesondere für den zukünftigen Unterricht in der gymnasialen Oberstufe; verstärktes Einüben praktischer Fertigkeiten, Erweiterung des unterrichtsrelevanten experimentellen und methodischen Handlungsspielraumes.
Themen und Inhalte	Vertiefung und Aktualisierung der theoretischen und methodischen Inhalte der Kernmodule "Genetik/ Mikrobiologie" und "Zell- und Entwicklungsbiologie"; verstärktes selbstständiges praktisches Arbeiten; sicherer Umgang mit den benötigten Arbeitsmaterialien und Lebewesen. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Mindestens eine theoretische und eine praktische Veranstaltung; Absolvieren eines Wahlpflichtmoduls aus dem Angebot der Genetik, Mikrobiologie oder Zell- und Entwicklungsbiologie. Lehr- und Prüfungssprache: veranstaltungsabhängig
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	s. Wahlpflichtmodulbeschreibungen
Leistungspunkte	Insgesamt sind 5 LP nachzuweisen.
Art der Prüfungen	Art und Inhalte der Teilleistungsprüfungen sind den aktuellen Beschreibungen der jeweiligen Wahlpflichtmodule zu entnehmen. Noten und Notengewichtung: Wenn nicht anders angegeben, werden die Prüfungsleistungen für die Bildung der Modulnote anteilig (nach Leistungspunkten der Veranstaltung) berücksichtigt.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Veranstaltungsabhängig. Die Wahlpflichtmodule "Mikrobiologie, Genetik und Entwicklung von Pro- und Eukaryonten" und "Molekularbiologie" sind speziell für Lehramtsstudierende konzipiert. Das Wahlpflichtmodul "Evolution und Morphogenese II: Molekulare

	<p>Methoden für Zoologen und L3-Studierende“ ist ein Modul des Bachelorstudiengangs "Biology", in dem Plätze für Lehramtsstudierende bereitgestellt werden (s. Wahlpflichtmodulbeschreibung). Das Wahlpflichtmodul "Forensische Biologie" ist ein Profilmodul im Bachelor- und Masterstudiengang, in dem Plätze für Lehramtsstudierende bereitgestellt werden (s. Wahlpflichtmodulbeschreibung). Die Wahlpflichtmodule "Mikrobiologie I" und "Interdisziplinäre molekularbiologische Methoden" sind Module des Bachelor- bzw. Masterstudiengangs, an denen nach Maßgabe freier Plätze auch Lehramtsstudierende teilnehmen können.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>"Mikrobiologie, Genetik und Entwicklung von Pro- und Eukaryonten" und "Molekularbiologie": Nur Lehramtsstudiengang; "Evolution und Morphogenese II: Molekulare Methoden für Zoologen und L3-Studierende“ und "Mikrobiologie I": Lehramtsstudiengang, Bachelorstudiengang "Biology". "Forensische Biologie", "Interdisziplinäre molekularbiologische Methoden": Lehramtsstudiengang, Bachelorstudiengang, Masterstudiengang.</p>

Übersicht Wahlpflichtmodule im Biologischen Wahlpflichtbereich I

Mikrobiologie, Genetik und Entwicklung von Pro- und Eukaryonten
Molekularbiologie
Evolution und Morphogenese II: Molekulare Methoden für Zoologen und L3-Studierende
Forensische Biologie
Mikrobiologie I: Mikrobiologische Wasseranalyse – Trinkwasser ja oder nein?
Interdisziplinäre molekularbiologische Methoden

Modulbezeichnung	Mikrobiologie, Genetik und Entwicklung von Pro- & Eukaryonten
Qualifikationsziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden sollen die Grundlagen der Mikrobiologie, der Zellbiologie und der Genetik theoretisch und praktisch vertiefen und dabei ein umfassenderes Verständnis für biologische Zusammenhänge erwerben. Die Theorie soll dabei durch Experimente im Kurs gefestigt werden. Die Studierenden sollen neben der eigentlichen Durchführung der Experimente mit den mathematischen und graphischen Methoden vertraut gemacht werden, die für eine Dokumentation, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse notwendig sind. Es wird besonderer Wert auf die Pla-</p>

	nung, Durchführung und Protokollierung der Experimente und deren Zuordnung zu den Lehreinheiten der gymnasialen Oberstufe gelegt.
Themen und Inhalte	<u>Mikrobiologie</u> : Analyse von Gewässerproben: Koloniezahl, Most Probable Number (MPN)-Verfahren, Nachweis coliformer Bakterien; <u>Genetik</u> : Regulation der Genexpression bei Prokaryonten, Mutationen, Isolierung von DNA aus Pflanzenmaterial; <u>Zellbiologie</u> : Entwicklungsbiologie bei <i>Drosophila</i> , Antikörperfärbung bei Embryonen, Histochemie an larvalem Gewebe. Änderungen vorbehalten. <u>Literatur</u> : wird bekannt gegeben. <u>Arbeitsmaterialien</u> : Laborkittel, gebundenes Protokollheft (kein Ringbuch)
Organisations-, Lehr- und Lernform	Einführende VL* zu jedem Kurstag, anschließend Kurs*.
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	KU*: 5 SWS; Präsenz: 52,5 h, Selbstst.: 52,5 h kursbegleitende VL*: 1,5 SWS; Präsenz: 15,75 h, Selbstst.: 29,25 h Gesamtaufwand: 6,5 SWS, 150 h (68,25 h + 81,75 h)
Leistungspunkte	VL*: 1,5 LP KU*: 3,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Protokolle der Versuche mit ausführlicher Einleitung der Versuche. Für die Bildung der Modulnote zählen die Prüfungsleistungen der drei Veranstaltungsteile zu je einem Drittel (1,67 LP).
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	14 Tage ganztägig nach dem Wintersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	nur Lehramtsstudiengang (BTZ: 20)

Modulbezeichnung	Molekularbiologie
Kompetenzen und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen Grundlagen der Molekularbiologie und pflanzlicher Gentechnik theoretisch und praktisch vertiefen und dabei ein umfassenderes Verständnis für biologische Zusammenhänge erwerben. Die Theorie soll dabei durch Experimente im Kurs gefestigt werden. Die Studierenden sollen neben der eigentlichen Durchführung der Experimente mit den mathematischen und graphischen Methoden vertraut gemacht werden, die für eine Dokumentation, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse notwendig sind. Es

	wird besonderer Wert auf die Planung, Durchführung und Protokollierung der Experimente und deren Zuordnung zu Lehreinheiten der gymnasialen Oberstufe gelegt.
Themen und Inhalte	<p><u>Molekularbiologie:</u> Isolation genomischer DNA, PCR mit genomischer DNA; Gelelektrophorese und Elution von DNA-Fragmenten, Ligation des PCR-Produkts in Vektor; Transformation und Anzucht von E. coli für Plasmidisolierung; Restriktion von Plasmiden.</p> <p><u>Molekulargenetik:</u> Histochemische Färbung von transgenen Pflanzen; Sequenzierreaktionen, Sequenziergel; Particle gun; Analyse pflanzlicher Mutanten.</p> <p><u>Literatur:</u> Kursskript</p> <p><u>Arbeitsmaterialien:</u> Laborkittel, gebundenes Protokollheft (kein Ringbuch)</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorausgehende Literaturlernteil zu jedem Versuchsteil; Seminar* (1 SWS); einführende VL* zu jedem Kurstag (0,5 SWS), anschließend Kurs* (3 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	KU*: 3 SWS; Präsenz: 31,5 h, Selbstst.: 51 h; kursbegleitende VL*: 0,5 SWS; Präsenz: 5 h, Selbstst.: 17,5 h; Seminar*: 1 SWS; Präsenz: 10,5 h, Selbstst.: 34,5 h Gesamtaufwand: 4,5 SWS, 150 h (47 h + 103 h)
Leistungspunkte	VL*: 0,75 LP KU*: 2,75 LP SE*: 1,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Zwei Leistungsnachweise (je 2,5 LP) 1. Kurs: Einzel-Protokolle der Versuche mit ausführlicher Einleitung der Versuche (zusammengefasst 50 % der Modulnote); 2. Seminar: Referat (50 % der Modulnote).
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Jährlich, nach dem Sommersemester; einwöchig ganztags mit vorausgehendem Blockseminar.
Verwendbarkeit des Moduls	nur Lehramtsstudiengang (BTZ: 12)

Modulbezeichnung	Evolution und Morphogenese II: Molekulare Methoden für Zoologen und Lehramtsstudierende
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Die Studierenden sollen Grundlagen der Mo-

	<p>lektular-, Entwicklungs- und Zellbiologie theoretisch und praktisch vertiefen und dabei ein umfassenderes Verständnis für biologische Zusammenhänge erwerben. Die Theorie soll dabei durch Experimente im Kurs gefestigt werden. Die Studierenden sollen neben der eigentlichen Durchführung der Experimente mit den mathematischen und graphischen Methoden vertraut gemacht werden, die für eine Dokumentation, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse notwendig sind. Es wird besonderer Wert auf die Planung, Durchführung und Protokollierung der Experimente und deren Zuordnung zu Lehreinheiten der gymnasialen Oberstufe gelegt.</p>
Themen und Inhalte	<p><u>Molekulare Methoden:</u> Eigenschaften von DNA und RNA und deren modifizierenden Enzymen, Amplifizierung von DNA Fragmenten mittels PCR und deren Anwendung; Gentechnisches Arbeiten: Herstellen, Selektion und Charakterisierung von Transformanden, Umgang mit Genbanken (Phagen-Bank). <u>Zell-/Entwicklungsbiologie:</u> Nachweis von regiospezifischer Genexpression in knospenden und regenerierenden Hydren. Änderungen vorbehalten. <u>Literatur:</u> Kursskript <u>Arbeitsmaterialien:</u> Laborkittel, gebundenes Protokollheft (kein Ringbuch)</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	KU* "Evolution und Morphogenese II: Molekulare Methoden für Zoologen und L3-Studierende" (5 SWS) und kursbegleitende VL* (1,5 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	KU*: 5 SWS; Präsenz: 52,5 h, Selbstst.: 52,5 h kursbegleitende VL*: 1,5 SWS; Präsenz: 15,75 h, Selbstst.: 29,25 h Gesamtaufwand: 6,5 SWS, 150 h (68,25 h + 81,75 h)
Leistungspunkte	VL*: 1,5 LP KU*: 3,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Protokoll
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; KU* "Evolution und Morphogenese II: Molekulare Methoden für Zoologen und L3-Studierende" und kursbegleitende VL* in den drei Wochen vor Beginn der Vorlesungszeit (Ende September, Anfang Okto-

	ber, jährlich). Das Wahlpflichtmodul ist ein Modul des Bachelorstudiengangs "Biology", das um 12 Plätze (reserviert für Lehramtsstudierende) aufgestockt werden kann.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; Bachelorstudiengang "Biology"

Modulbezeichnung	Forensische Biologie
Kompetenzen und Qualifikationsziele	<u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden sollen in die Grundlagen der Forensischen Biologie eingeführt werden. Die Theorie soll dabei durch Fallarbeit in den Übungen sowie eine Exkursion zum BKA (Bundeskriminalamt Wiesbaden) gefestigt werden. Die Studierenden sollen mit den spezifischen Methoden der Forensik vertraut gemacht werden. Es wird besonderer Wert auf die Übertragbarkeit und Anwendung von molekularen und α -taxonomischen Methoden zur Lösung von forensischen Problemstellungen gelegt. Die Lehrinhalte des Moduls sollen in der gymnasialen Oberstufe insbesondere interdisziplinäre Lehreinheiten begründen.
Themen und Inhalte	<u>Molekularbiologie:</u> Isolation genomischer DNA aus Speichelproben, Mikrosatelliten-PCR mit genomischer DNA, Genotypisierung mit Hilfe von allelischen Leitern. <u>Populationsgenetische Methoden:</u> Berechnung von Identitätswahrscheinlichkeiten und Ausschlussprozenten. <u>α-Taxonomie:</u> Identifizierung von in der Forensik relevanten Organismen sowie ggf. deren ontogenetischer Stadien. Literatur: Kursskript und die einschlägige Fachliteratur. Material: Laborkittel, gebundenes Protokollheft (kein Ringbuch)
Organisations-, Lehr- und Lernform	Einführende VL* zu jedem Kurstag, anschließend Kurs*.
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule. BTZ: Fünf KandidatInnen An der Exkursion zum BKA dürfen nur Studierende ohne Vorstrafen teilnehmen. Das Modul ist nur vollständig mit Exkursion.
Arbeitsaufwand	UE*: 5 SWS; Präsenz: 52,5 h, Selbstst.: 52,5 h kursbegleitende VL*: 1,0 SWS; Präsenz: 10,5 h, Selbstst.: 29,25 h EX*: 0,5 SWS; Präsenz: 5,25 h. Gesamtaufwand: 6,5 SWS, 150 h (68,25 h + 81,75 h)
Leistungspunkte	VL*: 1,0 LP

	EX*: 0,5 LP UE*: 3,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Klausur
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Jährlich, nach der Vorlesungsperiode im Sommersemester; zweiwöchig ganztags.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang (BTZ fünf KandidatInnen); Bachelorstudiengang "Biology", Masterstudiengang

Modulbezeichnung	Mikrobiologie I
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Mikrobiologie theoretisch und praktisch vertiefen und dabei ein umfassenderes Verständnis für biologische Zusammenhänge erwerben. Es werden die Grundlagen in der "Struktur und Funktion der prokaryotischen Zelle, des mikrobiellen Wachstums und der Syntheseleistungen von Bakterien" vermittelt. Die Theorie soll dabei durch Experimente im Kurs gefestigt werden. Die Studierenden sollen neben der eigentlichen Durchführung des Experiments mit den mathematischen und graphischen Methoden vertraut gemacht werden, die für eine Dokumentation, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse notwendig sind. Es wird besonderer Wert auf die Planung, Durchführung und Protokollierung der Experimente und deren Zuordnung zu den Lehreinheiten der gymnasialen Oberstufe gelegt.
Themen und Inhalte	Trinkwasser: Ja oder nein? Analyse von Wasser unter mikrobiologischen Aspekten. Zusätzlich wird den Studierenden der Besuch der im jeweils vorangehenden Wintersemester stattfindenden umfassenderen Vorlesung "Mikrobiologie I" (Modulnummer 17 131 0 057 1) angeraten. Änderungen vorbehalten. Literatur: K. Munk (Hrsg.): Grundstudium Biologie – Mikrobiologie – Spektrum, G. Fischer Verlag, 2001. Arbeitsmaterial: Laborkittel, gebundenes Protokollheft (kein Ringbuch)
Organisations-, Lehr- und Lernform	KU* "Mikrobiologie I" (5 SWS) und kursbegleitende VL* (1,5 SWS). Fakultativ: VL "Mikrobiologie I" (3 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	KU*: 5 SWS; Präsenz: 52,5 h, Selbstst.: 52,5 h kursbegleitende

	VL*: 1,5 SWS; Präsenz: 15,75 h, Selbstst.: 29,25 h Gesamtaufwand: 6,5 SWS, 150 h (68,25 h + 81,75 h) Fakultativ VL: 3 SWS; Präsenz: 31,5 h, Selbstst.: 103 h
Leistungspunkte	VL*: 1,5 LP KU*: 3,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Klausur (Gewichtung: 50 %) und Protokoll (Gewichtung: 50%)
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; KU* "Mikrobiologie I" und kursbegleitende VL* in der vorlesungsfreien Zeit zwischen Winter- und Sommersemester (jährlich); fakultative VL "Mikrobiologie I" jährlich, im Wintersemester. Das Wahlpflichtmodul Mikrobiologie I ist ein Modul des Bachelorstudiengangs "Biology", in dem nach Maßgabe freier Plätze auch Lehramtsstudierende teilnehmen können.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; Bachelorstudiengang "Biology"

Modulbezeichnung	Interdisziplinäre molekularbiologische Methoden
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Die Studierenden sollen molekularbiologische Methoden theoretisch und praktisch erlernen. Im Mittelpunkt stehen räumlich genetische Muster auf verschiedenen Ebenen und an verschiedenen Organismen. Konkrete Fertigkeiten sollen an einer aktuellen Analyse von Co-Dynamik und Co-Evolution am Beispiel des Interaktionssystems Pilze – autotrophe Pflanze erworben werden. Die Theorie soll dabei durch kleine Laborprojekte in den Übungen gefestigt werden. Die Studierenden sollen neben der eigentlichen Durchführung der Projekte mit solchen Methoden vertraut gemacht werden, die für eine Dokumentation, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse notwendig sind. Es wird besonderer Wert auf die Planung, Durchführung und Protokollierung der Experimente und deren Zuordnung zu interdisziplinären Lehreinheiten der gymnasialen Oberstufe gelegt.
Themen und Inhalte	<u>Molekularbiologie</u> : Isolation genomischer DNA aus pflanzlichem und pilzlichem Gewebe, PCR-gestützte Untersuchungen relevanter Gen-Loci (SSRs, ITS, ESTs u.s.w.), Genotypisierung und Sequenzanalysen einschließlich

	<p>Alignments. <u>Populationsgenetische und statistische Methoden</u>: Einführung in die vergleichende Analyse von genetischen Strukturen von interagierenden Organismen. Änderungen vorbehalten. Literatur: Sambrook J, Fritsch EF, Maniatis T (1989) Molecular Cloning. A Laboratory Manual. 2. Aufl. Cold Spring Harbour Laboratory Press. (3. Auflage wird in naher Zukunft erwartet)</p> <p>Gillet EM (1999) Which DNA marker for which purpose? Final compendium of the Research project 'Development, optimization and validation of molecular tools for assessment of biodiversity in forest trees' in the European Union DGXII Biotechnology FW IV Research Programme 'Molecular Tools for Biodiversity'. URL: http://www.sub.gwdg.de/ebook/y/1999/whichmarker/index.htm.</p> <p>Zudem ist ein Laborkittel und ein gebundenes Protokollheft (kein Ringbuch) mitzubringen.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	UE* (5 SWS) und kursbegleitende VL* (1,5 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	UE*: 5 SWS; Präsenz: 52,5 h, Selbstst.: 52,5 h kursbegleitende VL*: 1,5 SWS; Präsenz: 15,75 h, Selbstst.: 29,25 h Gesamtaufwand: 6,5 SWS, 150 h (68,25 h + 81,75 h)
Leistungspunkte	VL*: 1,5 LP UE*: 3,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Klausur (Gewichtung: 50 %) und Protokoll (Gewichtung: 50%)
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Jährlich, nach der Vorlesungsperiode im Wintersemester; einwöchig ganztags. Das Wahlpflichtmodul "Interdisziplinäre molekularbiologische Methoden" ist ein Teil eines Fach- bzw. Vertiefungsmoduls der Masterstudiengänge "Organismic Biology" und "Molecular Biology", in dem nach Maßgabe freier Plätze maximal 5 Lehramtsstudierende teilnehmen können.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang, Masterstudiengänge

17 L3 Bio 10	
Biologischer Wahlpflichtbereich II: Physiologische Aspekte der Biologie	
Kompetenzen und Qualifikationsziele (vgl. § 1 UVO-HLbG und Einleitung Fachspezifische Regelungen)	Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 3., 4., 8. Wissensvertiefung und Wissensaktualisierung auf dem Gebiet der Tier- oder Pflanzenphysiologie, insbesondere für den zukünftigen Unterricht in der gymnasialen Oberstufe; verstärktes Einüben praktischer Fertigkeiten, Erweiterung des unterrichtsrelevanten experimentellen und methodischen Handlungsspielraumes.
Themen und Inhalte	Vertiefung und Aktualisierung der theoretischen und methodischen Inhalte der Kernmodule "Anatomie und Physiologie der Tiere" oder "Anatomie und Physiologie der Pflanzen"; verstärktes selbstständiges praktisches Arbeiten; sicherer Umgang mit den benötigten Arbeitsmaterialien und Lebewesen. Einüben der Lehrendenrolle durch schulrelevante Ausarbeitung und/oder durch Anleitung ausgewählter Experimente. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Mindestens eine theoretische und eine praktische Veranstaltung; Absolvieren von Wahlpflichtmodulen aus dem Angebot der Tier- oder Pflanzenphysiologie.
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	s. Wahlpflichtmodulbeschreibungen
Leistungspunkte	Insgesamt sind 5 LP nachzuweisen.
Art der Prüfungen	Art und Inhalte der Teilleistungsprüfungen sind den aktuellen Beschreibungen der jeweiligen Wahlpflichtmodule zu entnehmen. Noten und Notengewichtung: Wenn nicht anders angegeben, werden die Prüfungsleistungen für die Bildung der Modulnote anteilig (nach Leistungspunkten der Veranstaltung) berücksichtigt.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	veranstaltungsabhängig
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; einzelne Veranstaltungen können im Bachelorstudiengang angerechnet werden.

Übersicht Wahlpflichtmodule im Biologischen Wahlpflichtbereich II
--

Tier- und Humanphysiologie

Pflanzenphysiologie

Photosynthese

Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe

Licht- und Magnetfeldrezeption in Bakterien, Pflanzen und Tieren
--

Modulbezeichnung	Tier- und Humanphysiologie
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Tier- und Humanphysiologie vertiefen und dabei ein Verständnis für die Mechanismen und Leistungen tierischer Lebensprozesse erhalten sowie ihre Anpassungen an verschiedene ökologische Rahmenbedingungen. In didaktisch ausgewählten physiologischen und verhaltensbiologischen Versuchen sollen die Studierenden Kernprobleme der Tier- und Humanphysiologie erarbeiten, den Umgang mit den hierfür notwendigen apparativ-technischen Hilfsmitteln erlernen und die Versuche unter Anleitung auswerten. Die meisten Versuche sind geeignet zur Durchführung im Biologieunterricht und haben unmittelbaren Bezug zur Biologie des Menschen.
Themen und Inhalte	Blut; Atmung und Energiestoffwechsel; Herz- / Kreislauffunktion; Exkretion; Hormonphysiologie, Neurophysiologie; Sinnesphysiologie; Muskelphysiologie; Verhaltensphysiologie; Verhaltensökologie. Änderungen vorbehalten. Literatur: Heldmaier, Neuweiler: Vergleichende Tierphysiologie. Springer Verlag, 2003; Penzlin: Lehrbuch der Tierphysiologie. 7. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2005; Randall, Burggren, French, Eckert: Animal Physiology. 5. Auflage, Palgrave Macmillan, 2004. Zudem ist zum Kurs ein Kursskript, Taschenrechner, Zeichenmaterial, Präparierbesteck, USB-Stick zum Speichern von Messdaten mitzubringen.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung* "Grundlagen der Tierphysiologie" (4 SWS) und Kurs* "Tier- und Humanphysiologie" (4 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	VL*: 4 SWS; Präsenz: 42 h, Selbstst.: 33 h KU*: 4 SWS; Präsenz: 42 h, Selbstst.: 33 h Gesamtaufwand: 8 SWS; 150 h (84 h + 66 h)
Leistungspunkte	VL*: 2,5 LP KU*: 2,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Zwei schriftliche Prüfungen mit Benotung in der Mitte und nach Abschluss des Kurses. Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Grundlagen der Tierphysiologie" & des Kur-

	ses "Tier- und Humanphysiologie" gestellt.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Zweisemestrig; VL*: Wintersemester, KU* Sommersemester (1x wöchentlich, 10 Versuchstage).
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; Bachelorstudiengang

Modulbezeichnung	Pflanzenphysiologie
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Die Studierenden vertiefen die Grundlagen der Pflanzenphysiologie und erwerben ein umfassenderes Verständnis für die biologischen Grundbegriffe und Theorien. Ziel ist es, einen Überblick über die physiologischen Teilgebiete zu erlangen. Die zu ausgewählten Themen durchzuführenden Experimente führen in die Versuchsplanung, -durchführung, und -bewertung ein. Dabei machen sich die Studierenden neben dem Experimentalaufbau mit den mathematischen und graphischen Methoden vertraut, die für die Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse notwendig sind. Neben den fachlichen Zusammenhängen sollen die Studierenden durch Anfertigung von Versuchsprotokollen erlernen, Experimentalergebnisse sprachlich und graphisch korrekt zu dokumentieren.
Themen und Inhalte	Grundlagen der Pflanzenphysiologie; Stoffwechselphysiologie, Energiehaushalt, Photosynthese, Phytohormone, Entwicklungsphysiologie, Reizphysiologie, Blütenbiologie; Bewegungsphysiologie; Innere Uhr. Änderungen vorbehalten. Literatur: Lüttge, Kluge, Bauer: Botanik. 5. Auflage 2005; Schopfer, Brennicke, 2. Auflage 2002.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung* "Pflanzenphysiologie" (4 SWS) und Kurs* "Pflanzenphysiologischer Kurs" (3 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	VL*: 4 SWS; Präsenz: 42 h, Selbstst.: 48 h KU*: 3 SWS; Präsenz: 31,5 h, Selbstst.: 28,5 h Gesamtaufwand: 7 SWS; 150 h (73,5 h + 76,5 h)
Leistungspunkte	VL*: 3 LP KU*: 2 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Eine schriftliche Prüfung mit Benotung (Gewichtungsfaktor = 5 LP). Es werden Fragen zum Inhalt der Vorlesung "Pflanzenphysiologie" und des "Pflanzenphysiologischen Kurses" gestellt. Die Prüfung wird nach Ab-

	schluss des Moduls durchgeführt.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; nur im Sommersemester; VL* ganzes Semester, KU* in den letzten 5 Wochen des Semesters.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; Bachelorstudiengang

Modulbezeichnung	Photosynthese
Qualifikationsziele und Kompetenzen	<p>Die Photosynthese ist der wichtigste und größte Produktionsprozess auf der Erde. Die Studierenden sollen anhand des Seminars die Grundlagen der Photosynthese selbst erarbeiten und in der 2. Hälfte des Seminars anhand von ausgewählten Themen diese Kenntnisse vertiefen. Im Praktikum sollen die Studierenden dann mit Hilfe der erworbenen theoretischen Kenntnisse zum einen den Aufbau und die Funktionsweise des Photosyntheseapparates und seiner Substrukturen analysieren. Zum anderen sollen physikalische Parameter der Photosynthese und der beteiligten Pigmente gemessen werden und daraus dann der Zusammenhang der Lichtabsorption und des Elektronentransportes sowie die Verknüpfung mit den sie begleitenden chemischen Prozesse abgeleitet werden. Schwerpunkte sind spektroskopische, elektrochemische, gelelektrophoretische und chromatographische Methoden, aber auch die Anwendung allgemeiner biochemischer und molekularbiologischer Techniken. Die Versuche sind z.T. so konzipiert, dass sie mit den in der Schule normalerweise vorhandenen Mitteln durchgeführt werden können, bzw. werden Abwandlungen besprochen, die dann eine Durchführung in der Schule ermöglichen. Die Abfassung von Protokollen und deren kritische Auswertung sind ebenfalls Ausbildungsziele. Die das Praktikum begleitenden Vor- und Nachbesprechungen sollen helfen, die erworbenen theoretischen Kenntnisse zu vertiefen und die Auswertung, Interpretation der Ergebnisse und deren kritische Reflektion zu unterstützen.</p>
Themen und Inhalte	<p>Lichtabsorption, Photosynthesepigmente, Z-Schema, Elektronentransport, Hill-Reaktion, ATP-Synthese, Calvin-Cyclus, C₃-/C₄-Stoffwechsel, globaler CO₂-Haushalt, Photo-reduktion, Photowasserstoff, Änderungen vorbehalten.</p> <p>Literatur: D. W. Lawlor, Photosynthese, A. S. Raghavendra (ed.), Photosynthesis;</p>

	für den 2. Teil des Seminars wird aktuelle Spezialliteratur ausgegeben, z. B. Artikel aus Fachzeitschriften
Organisations-, Lehr- und Lernform	Kurs "Photosynthese" (5 SWS) mit begleitendem Seminar (2 SWS)
Teilnahmevoraussetzung	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	KU*: 5 SWS; Präsenz: 52,5 h; Selbstst.: 37,5 h SE: 2 SWS; Präsenz: 21 h; Selbstst.: 39 h Gesamtaufwand: 7 SWS; 150 h (73,5 h + 76,5 h).
Leistungspunkte	SE: 2 LP KU*: 3 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Präsentation der Ergebnisse eines Kurstages (Gewichtung 40 %); Klausur (Gewichtung 60 %); veranstaltungsbegleitende Lern- und Leistungskontrollen: Kursmitarbeit, Gruppen-Versuchsprotokolle.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	SE: 14 Wochen, 2-wöchentlich, nur im Wintersemester, KU*: Block jeweils zu Beginn der Wintersemester-Ferien n. V., zwei Wochen
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang nach Zwischenprüfung; Masterstudiengang

Modulbezeichnung	Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Die Studierenden sollen anhand der <u>Vorlesung</u> die Grundlagen des pflanzlichen Sekundärstoffwechsels erlernen. Ziel ist es, die Zusammenhänge von Grund- und Sekundärstoffwechsel verstehen zu lernen und anhand von Strukturmerkmalen ein Verständnis für die grundlegenden Stoffwechselwege zu gewinnen, die unter vielfacher Verzweigung zu den einzelnen Gruppen der Sekundärstoffe führen. Im <u>Praktikum</u> sollen die Studierenden dann mit Hilfe der erworbenen theoretischen Kenntnisse die Arbeitsanleitungen für die Isolierung, Reinigung und Charakterisierung von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen und von Enzymen aus deren Stoffwechsel in die Praxis umsetzen. Schwerpunkte sind spektroskopische und chromatographische Methoden, aber auch die Anwendung allgemeiner biochemischer und organisch-chemischer Techniken. Die Versuche sind z.T. so konzipiert, dass sie mit den in der Schule normalerweise vorhandenen Mitteln durchgeführt werden können, bzw. werden Abwandlungen besprochen, die dann

	eine Durchführung ermöglichen. Die Abfassung von Protokollen und deren kritische Auswertung sind ebenfalls Ausbildungsziele. Das Praktikum begleitende <u>Seminar</u> soll helfen, die erworbenen theoretischen Kenntnisse zu vertiefen, Auswertung und Interpretation der Ergebnisse graphisch darzustellen und zu präsentieren sowie die kritische Reflexion der Ergebnisse zu unterstützen.
Themen und Inhalte	Zusammenhang Primär-/Sekundär-Stoffwechsel, Einführung in den Stoffwechsel sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe: Shikimat-Weg, Flavonoide und andere pflanzliche Phenolkörper, Isoprenoide, Senfö- und Cyanogene Glucoside, Alkaloide, biogene Amine, Polyamine, nicht-proteinogene Aminosäuren, natürliche Organo-Halogenide, Tetrapyrrole. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung "Stoffwechsel sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe" (1 SWS), Kurs "Stoffwechsel sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe" (5 SWS) mit begleitendem Seminar (1 SWS)
Teilnahmevoraussetzung	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	VL: 1 SWS; Präsenz: 10,5 h; Selbstst.: 19,5 h KU*: 5 SWS; Präsenz: 52,5 h; Selbstst.: 37,5 h SE: 1 SWS; Präsenz: 10,5 h; Selbstst.: 19,5 h Gesamtaufwand: 7 SWS; 150 h (73,5 h + 76,5 h).
Leistungspunkte	VL: 1 LP SE: 1 LP KU*: 3 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Präsentation der Ergebnisse eines Kurstages (Gewichtung 40 %); Klausur (Gewichtung 60 %); veranstaltungsbegleitende Lern- und Leistungskontrollen: Kursmitarbeit, Gruppen-Versuchsprotokolle.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	VL: 14 Wochen nur im Wintersemester, KU* + SE*: Block vor Beginn des darauf folgenden Sommersemesters, zwei Wochen
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; Masterstudiengang

Modulbezeichnung	Licht- und Magnetfeldrezeption in Bakterien, Pflanzen und Tieren
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Wissensvertiefung und Wissensaktualisierung auf dem Gebiet der Licht- und Magnetrezeption; Einüben praktischer Fertigkeiten im Umgang mit Licht- und Magnetfeldern. Die <u>Vorlesung</u> gibt eine Einführung in die expe-

	rimentellen und theoretischen Grundlagen der Photo- und Magnetobiologie. Dabei werden die wichtigsten photo- und magnetobiologischen Prozesse, Rezeptionsorgane und Transduktionsketten besprochen. Die Studierenden sollen an ausgewählte aktuelle Forschungsthemen herangeführt werden. In dem zugeordneten <u>Seminar</u> wird die Fähigkeit eingeübt, ein aktuelles Thema graphisch und sprachlich attraktiv zu vermitteln. Im <u>Praktikum</u> werden Fertigkeiten eingeübt, die es erlauben, licht- und magnetphysiologische Experimente in der Schule umzusetzen.
Themen und Inhalte	Aufbau der Sonne, Sonnenwind, Sonnen-Emissionsspektrum, Sonnen- und Erdmagnetfeld; UV-Wirkung, Ozon, DNA-Schäden und Photoreparatur; Einführung in die Absorptions- und Fluoreszenzspektroskopie; Biophysik von Photo- und Magnetorezeptoren; Interaktion von Licht- und Magnetfeld; magnetotaktische Bakterien; Photomorphogenese und Aspekte der Photoorientierung; Licht- und Dunkeladaptation in aneuralen Organismen; Farbsehen bei Insekten und beim Menschen; Vogelzug: die Rolle von Blaulichtrezeptoren für die Magnetorientierung der Zugvögel; Biolumineszenz, Chemolumineszenz. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung* "Licht- und Magnetfeldrezeption in Bakterien, Pflanzen und Tieren" (2 SWS), Seminar* "Licht- und Magnetfeldrezeption in Bakterien, Pflanzen und Tieren" (2 SWS) und Kurs* "Licht- und Magnetfeldrezeption in Pflanzen und Pilzen" (2 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	VL*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 39 h SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 24 h KU*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 24 h Gesamtaufwand: 6 SWS; 150 h (63 h + 87 h)
Leistungspunkte	VL*: 2 LP SE*: 1,5 LP KU*: 1,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Ein Seminarvortrag zu einem Thema der Vorlesung; Versuchsprotokolle; beide Prüfungen werden gleich gewichtet (je 2,5 LP).
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	14 Wochen, nur im Wintersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; Masterstudiengang "Organismic Biology"; Masterstudiengang "Molecular and Cellular Biology"

17 L3 Bio 11 Biologischer Wahlpflichtbereich III: Morphologische und evolutionäre Aspekte der Biologie	
Kompetenzen und Qualifikationsziele	Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 3., 4., 8. Wissensvertiefung und Wissensaktualisierung auf dem Gebiet der Organismischen Biologie und der klassischen und molekularen Evolution, insbesondere für den zukünftigen Unterricht in der gymnasialen Oberstufe; verstärktes Einüben praktischer experimenteller Fertigkeiten, Erweiterung des unterrichtsrelevanten experimentellen und methodischen Handlungsspielraumes.
Themen und Inhalte	Vertiefung und Aktualisierung der entsprechenden theoretischen und methodischen Inhalte der Kernmodule "Anatomie und Physiologie der Tiere", "Anatomie und Physiologie der Pflanzen" und "Einführung in die organismische Biologie" sowie des Fachdidaktischen Fachmoduls II; selbstständiges praktisches Arbeiten; sicherer Umgang mit den benötigten Arbeitsmaterialien und Lebewesen. Einüben der Lehrendenrolle durch schulrelevante Ausarbeitung und/oder durch Anleitung ausgewählter Experimente. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Mindestens eine theoretische und eine praktische Veranstaltung; Absolvieren eines Wahlpflichtmoduls aus dem Angebot der Speziellen Botanik, Speziellen Zoologie oder der (molekularen) Evolutionsforschung.
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	s. Wahlpflichtmodulbeschreibungen
Leistungspunkte	Insgesamt sind 5 LP nachzuweisen.
Art der Prüfungen	Art und Inhalte der Teilleistungsprüfungen sind den Beschreibungen der jeweiligen Wahlpflichtmodule zu entnehmen. Noten und Notengewichtung: Wenn nicht anders angegeben, werden die Prüfungsleistungen für die Bildung der Modulnote anteilig (nach Leistungspunkten der Veranstaltung) berücksichtigt.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	veranstaltungsabhängig
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; einzelne Veranstaltungen können im Bachelorstudiengang oder im Masterstudiengang "Organismic Biology" angerechnet werden.

Übersicht Wahlpflichtmodule im Biologischen Wahlpflichtbereich III
Evolution, Phylogenie und Systematik der Tiere
Funktionsmorphologie der Wirbellosen
Spezielle Botanik
Einführung in die Welt der Kryptogamen (Moose, Flechten, Pilze)

Modulbezeichnung	Evolution, Phylogenie und Systematik der Tiere
Qualifikationsziele und Kompetenzen	<p>Vertiefung und Erweiterung der Kenntnisse in Bezug auf Evolutionsforschung und Systematik, insbesondere bezüglich ihrer Bedeutung für das heutige Biologieverständnis, ihrer wissenschaftlichen Methoden und ihrer Anwendungsmöglichkeiten im Kontext des wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns. Vertiefung und Erweiterung der Kenntnisse in Bezug auf Evolution als Grundlage für dynamische bzw. stabile Anpassung. Einüben des wissenschaftlichen Erkenntnisweges ("vom Staunen über Hypothesentesten zur wissenschaftlichen Ergebnisinterpretation") anhand von ausgewählten Übungsaufgaben. Verbesserung der Fertigkeiten des beobachtenden und interpretierenden wissenschaftlichen Zeichnens. Erarbeiten eines fundierten und präzisen Fachwissens, das eine kritische Analyse der pseudowissenschaftlichen Gegenströmungen (Kreationismus, Intelligent Design) ermöglicht und zukünftigen Biologielehrenden die argumentative Auseinandersetzung mit dieser Thematik erleichtert.</p>
Themen und Inhalte	<p><u>KU* "Systematik der Tiere":</u> Themen und Theoretisches: Systematik und Nomenklatur (Geschichte, Entwicklung, Anwendung und rezente Strömungen; Konzepte, Methoden und Regeln); Methoden der Stammbaumerstellung; Erstellung von und kritischer Umgang mit Bestimmungsschlüsseln; kladistische Analyse; wissenschaftliches Zeichnen. Tiere und Objekte: marine Muscheln (Bivalvia) und Schnecken (Gastropoda); Spinnen (Araneae); Krebstiere (Crustacea); Fossilien (z.B. Trilobita, Orthocerata, Brachiopoda); Fuchsschädel; Kleinsäugerschädel aus Gewöhlen; Vögel (Aves); Amphibien und ihre Larven; Reptilien; Käfer (Coleoptera); Schmetterlinge (Lepidoptera).</p>

	<p>Änderungen vorbehalten. <u>UE* "Tierische Anpassungen"</u>: Anpassung als mehrdeutiger Begriff, Mimi- kryformen; Bauplan der Vögel (Skelett und Federn); Schädelkinetik (Giftschlangen, Fi- sche); Säugetiergebiss, Bohrschnecken; Pol- lensammeln (Hymenoptera); Herkunft und Abwandlung des Insektenflügels; Lauterzeu- gung und Hörorgane (Insekten); "Blaue Flot- te" (Epipelagial des Meeres); Marine räuberi- sche Klammerformen & Co; Gehäuseanpas- sungen und adaptive Co-Evolution (Sym- biose, Parasitismus, Phoresie) bei Einsiedler- krebse; Brandungsstrand (irreguläre Seeigel und marine decapode Krebse); "From sea to tree" (Landgang der Krebse und Fische); "Einmal Landgang und zurück" (Anpassun- gen wasserlebender Säugetiere); "Wüste- narthropoden".</p> <p>Änderungen vorbehalten. <u>UE* "Lebende Fossilien"</u>: Kriterien dafür, ob und wann man von Leben- den Fossilien sprechen darf (im Anschluss an Darwin). <i>Latimeria</i> als bekanntestes Beispiel einer Ent- deckungsgeschichte. Als Kursobjekte zum Zeichnen (Alkohol-Material, mikroskopische Präparate, Schalen, Schädel): <i>Nautilus</i>, <i>Lingu- la</i>, <i>Stephanoscyphus</i>, <i>Nucula</i>, <i>Tapirus</i>. Zum Vergleich dienen meist höher entwickelte, modernere Kontrastobjekte. Änderungen vor- behalten.</p> <p><u>SE*</u>: Evolution des Menschen <u>VL*/ SE*</u>: zum Thema Evolution/ Systematik aus dem aktuellen Angebot (siehe Veranstal- tungsbeschreibungen im Vorlesungsverzeich- nis).</p> <p>Literatur: <u>Alle Veranstaltungen</u>: G. Steiner: Zoomorphologie in Umrissen. G. Fischer Ver- lag, 1977; A. Kaestner: Lehrbuch der Speziel- len Zoologie, versch. Bände und Jahre; W. Westheide & R. Rieger: Spezielle Zoo- logie: Wirbellose. G. Fischer Verlag, ab 1996.</p> <p><u>UE* "Tierische Anpassungen"</u>: M.R. Rose & G.D. Lander: Adaptation. Academic Press, 1999. <u>UE* "Lebende Fossilien"</u>: E. Thenius: Lebende Fossilien: Oldtimer der Tier- und Pflanzenwelt, Zeugen der Vorzeit. F. Pfeil, 2000. Weitere Literatur wird bekannt gege- ben.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	KU* "Systematik der Tiere" 5 SWS) oder

	<p>UE* "Tierische Anpassungen" (5 SWS) oder UE* "Lebende Fossilien" (5 SWS) und eine Vorlesung* (2 SWS) oder ein Seminar* (2 SWS) zum Thema Evolution/ Systematik aus dem aktuellen Angebot, u.a. SE* "Evolution des Menschen", VL* "Evolution ausgewählter Tiergruppen" (z.B. Säugetierordnungen, Monographien verschiedener Tiergruppen, Tierwelt verschiedener Kontinente), VL* "Neuere und naturschutzrelevante Probleme der Abstammungslehre", VL* "Verstehen wir Darwin?", VL* "Evolution – erläutert an 'Paradepferden' und 'missing links'".</p>
Teilnahmevoraussetzungen	<p>Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule. Für die Übungen*/ Kurse* muss ein Nachweis über das erfolgreich absolvierte Pflichtmodul "Einheimische Organismen im Biologieunterricht" (L3) bzw. das Fachmodul "Tiere, Interaktionen, Lebensgemeinschaften" (BSc) vorgelegt werden.</p>
Arbeitsaufwand	<p>KU*/ UE*: 5 SWS; Präsenz: 52,5 h, Selbstst.: 37,5 h VL*/ SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 39 h Gesamtaufwand: 7 SWS, 150 h (73,5 h + 76,5 h)</p>
Leistungspunkte	<p>KU*/ UE*: 3 LP VL*/ SE*: 2 LP Gesamt: 5 LP</p>
Art der Prüfungen	<p>Zwei benotete Leistungsnachweise (einer pro Veranstaltung); z.B. Korrektur wissenschaftlicher Zeichnungen; Korrektur von Übungsaufgaben zur naturwissenschaftlichen Forschungspraxis; vertiefende schriftliche Ausarbeitung zu einem ausgewählten Thema. Die für die jeweilige Veranstaltung relevanten Prüfungen werden zu Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben. Veranstaltungsbegleitende Lern- und Leistungskontrollen: Wissenschaftliche Zeichnungen; Übungsaufgaben zur naturwissenschaftlichen Forschungspraxis.</p>
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	<p>ein- oder zweisemestrig</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Lehramtsstudiengang; Bachelorstudiengang; Masterstudiengang "Organismic Biology"</p>

Modulbezeichnung	Funktionsmorphologie der Wirbellosen
Qualifikationsziele und Kompetenzen	<p>Vertiefte Kenntnisse tierischer Baupläne; Erwerb von unterrichtsrelevanten Kenntnissen im Bereich Nützlinge, Parasiten; vergleichende Anatomie der Tiere und von Bewohnern</p>

	<p>spezieller Lebensräume sowie ihrer Anpassungserscheinungen; Erwerb von unterrichtsrelevanten Techniken der Wissensvermittlung. Die wissenschaftlich korrekte Dokumentation und Auswertung von Beobachtungen wird vertieft.</p>
Themen und Inhalte	<p>Vergleichende Funktionsmorphologie und Biochemie der Tiere; Struktur-Funktionszusammenhänge; Anpassung an Lebensbedingungen; Spezialisierung. Speziell werden besprochen: Körperoberflächen (z.B. ontogenetische Herkunft, Struktur, Moleküle); Bewegung (z.B. Ekto-, Endoskelette, deren Herkunft und Aufbau; Biomechanik; Evolution von Gliedmaßen und Flügeln); Nahrungserwerb und -aufnahme (v.a. strukturelle Besonderheiten, Seiden, Klebfäden, Biolumineszenz); Verdauung (z.B. spezielle Vorderdarmstrukturen); Kreislaufsysteme und Atmung; Fortpflanzung.</p> <p>Änderungen vorbehalten.</p> <p>Literatur: Kükenthal – Zoologisches Praktikum, Spektrum Verlag; Brusca & Brusca, Invertebrates, Sinauer Verlag; A. Kaestner: Lehrbuch der Speziellen Zoologie, versch. Bände und Jahre; W. Westheide, R. Rieger: Spezielle Zoologie: Wirbellose. G. Fischer Verlag, ab 1996; G. Steiner: Zoomorphologie in Umrissen. G. Fischer Verlag, 1977; Weitere Literatur wird bekannt gegeben.</p> <p>Arbeitsmaterial: Präparierbesteck, Zeichnungsmaterial sind mitzubringen. Material für Experimente zur Regeneration oder Zelltypanalyse werden gestellt.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	<p>Kurs* "Funktionsmorphologie wirbelloser Tiere" (4 SWS) und Vorlesung* "Funktionsmorphologie und Biochemie wirbelloser Tiere" (2 SWS) oder Seminar* "Anpassung an Lebensräume" (2 SWS). Ein Teil des Kurses wird von studentischer Seite mitgestaltet.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	<p>Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.</p>
Arbeitsaufwand	<p>KU*: 4 SWS; Präsenz: 42 h, Selbstst.: 48 h VL*/ SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 39 h Gesamtaufwand: 6 SWS, 150 h (63 h + 87 h)</p>
Leistungspunkte	<p>KU*: 3 LP VL*/ SE*: 2 LP Gesamt: 5 LP</p>
Art der Prüfungen	<p>Ein benoteter Leistungsnachweis: Lehramtsrelevante vertiefende schriftliche Ausarbeitung zu einem ausgewählten Thema. Studien-</p>

	begleitende Lern- und Leistungskontrollen: Wissenschaftliche Zeichnungen (KU*); bei Teilnahme am Seminar: Seminarbeitrag (SE*)
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Ein- oder zweisemestrig; KU* im Sommersemester, VL*/ SE* im Winter- oder Sommersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; einzelne Veranstaltungen können im Bachelorstudiengang angerechnet werden.

Modulbezeichnung	Spezielle Botanik
Kompetenzen und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen die wichtigsten Modifikationen von Pflanzenorganen (Wurzel, Spross, Blatt) als Anpassungen an spezielle Umweltanforderungen kennen lernen. Dabei werden neben theoretischem Wissen praktische Fähigkeiten (Präparieren, Mikroskopieren, Dokumentieren) im Umgang mit der morphologischen und anatomischen Bearbeitung von Pflanzenmaterialien aus Sammlungen vermittelt.</p> <p>Die ganztägigen Geländeübungen übertragen die erarbeiteten Kenntnisse in reale Lebensräume, sie erweitern und festigen die botanische Artenkenntnis und üben den sicheren Umgang mit dem System der höheren Pflanzen.</p>
Themen und Inhalte	<p>Unter besonderer Berücksichtigung von Nutzpflanzen und Schädlingen werden die wichtigsten Abwandlungen vegetativer Organe des Kormus (z.B. Sukkulenz, Xeromorphie, Wasserpflanzen, Karnivorie, Epiphytismus, Ameisenpflanzen/ Myrmecochorie, Bakterien-Symbiosen, Mycorrhiza, Parasitismus) bearbeitet. Darüber hinaus sollen auch generative Besonderheiten wie Bestäubungseinrichtungen, Pseudanthien und Fruchtformen studiert werden.</p> <p>Auf den Exkursionen steht die Anschauung der floristischen sowie morphologischen Biodiversität der Pflanzen und deren ökologischer und ökonomischer Relevanz im Vordergrund. Sie geben außerdem wichtige Anregungen für außerschulische Lernorte.</p> <p>Änderungen vorbehalten.</p> <p>Literatur: Straßburger (aktuelle Auflage); Schmeil-Fitschen</p> <p>Material: Präparierbesteck, Objektträger, Deckgläser, Handlupe (10- bis 12-fach)</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	Übung* "Abwandlungen des Kormus"

	(4 SWS) und Geländeübungen* "Pflanzenkenntnis im Winter" sowie „Pflanzenkenntnis im Sommer“ (4 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	UE 1*: 4 SWS; Präsenz: 42 h, Selbstst. (inkl. Erstellung der Internetpräsentation): 33 h UE 2*: 4 SWS; Präsenz: 42h, Selbstst.: 33 h Gesamt: 8 SWS, 150 h (84 h + 66 h)
Leistungspunkte	UE 1*: 2,5 LP UE 2*: 2,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	2 benotete Leistungsnachweise: Erstellung einer Internetpräsentation über eine selbst gewählte Pflanze mit Bezug zu den Modul-inhalten; Exkursionsbezogene Kurzpräsentation.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Ein- bis zweisemestrig: UE 1* im Wintersemester; UE 2* ggf. im Sommersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; einzelne Veranstaltungen können im Bachelorstudiengang angerechnet werden.

Modulbezeichnung	Einführung in die Welt der Kryptogamen (Moose, Farne, Flechten, Pilze)
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Die Studierenden sollen einen breiten Überblick über das Vorkommen der Kryptogamen in der Natur und ihre vielfältigen Anwendungsgebiete erhalten. Es wird neben theoretischem Basiswissen eine Einführung in die Biodiversität dieser Organismen vermittelt. Die Geländeübungen übertragen die erarbeiteten Kenntnisse in reale Lebensräume und üben das sichere Erkennen dieser Organismen auch im Gelände ein.
Themen und Inhalte	An ausgewählten Arten wird ein Einblick in die Biodiversität und Vielfalt der Kryptogamen gegeben. An relevanten Beispielarten verschiedener Taxa erhalten die Studierenden einen Überblick über Merkmalsprogressionen und Entwicklungszyklen. Bei der Auswahl der Organismen stehen auch praxisrelevante Aspekte (Phytopathogene, Biotechnologie, etc.) im Vordergrund. Die meisten der gezeigten Objekte können auch im Schulunterricht Verwendung finden. Während der Geländeübungen steht die Bedeutung der Kryptogamen in natürlichen Lebensgemeinschaften als Bioindikatoren im Mittelpunkt. Sie geben außerdem Anregungen für außerschulische Lernorte.

	Literatur: Esser: Kryptogamen. Praktikum und Lehrbuch. Band 1: Cyanobakterien, Algen, Pilze, Flechten. Springer Verlag, 2000. Eigenes Skript. Material: Präparierbesteck, Objektträger, Deckgläser, Handlupe (10- bis 12-fach)
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung* "Basiswissen Mykologie" (1 SWS), Vorlesung* "Mykologie II" (1 SWS), Vorlesung* "Kryptogamen" (1 SWS), Übung* "Kryptogamen und Pilze" (4 SWS).
Teilnahmevoraussetzung	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	UE*: 4 SWS; Präsenz: 42 h, Selbstst.: 33 h VL*: 3 SWS; Präsenz: 31,5 h, Selbstst.: 43,5 h Gesamtaufwand: 7 SWS, 150 h (73,5 h + 76,5 h)
Leistungspunkte	UE*: 2,5 LP VL*: 2,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Schulrelevante Ausarbeitung zu einem ausgewählten Thema. Klausur über den Stoff der Vorlesungen.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Ein- bis zweisemestrig; UE* im Wintersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; einzelne Veranstaltungen können im Bachelorstudiengang angerechnet werden.

17 L3 Bio 12

Biologischer Wahlpflichtbereich IV: Naturschutz- und ökologische Aspekte der Biologie

Kompetenzen und Qualifikationsziele	Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 3., 4., 8. Wissensvertiefung und Wissensaktualisierung auf dem Gebiet des Naturschutzes oder der Ökologie, insbesondere für den zukünftigen Unterricht in der gymnasialen Oberstufe; verstärktes Einüben praktischer Fertigkeiten, Erweiterung des unterrichtsrelevanten experimentellen und methodischen Handlungsspielraumes.
Themen und Inhalte	Vertiefung und Aktualisierung der betreffenden theoretischen und methodischen Inhalte des Kernmoduls "Einführung in die organische Biologie"; verstärktes selbstständiges praktisches Arbeiten; sicherer Umgang mit den benötigten Arbeitsmaterialien und Lebewesen. Einüben der Lehrendenrolle durch schulrelevante Ausarbeitung und/oder durch Anleitung ausgewählter Experimente. Änderungen vorbehalten.

Organisations-, Lehr- und Lernform	Mindestens eine theoretische und eine praktische Veranstaltung; Absolvieren von Wahlpflichtmodulen aus dem Angebot des Naturschutzes oder der Ökologie. Lehr- und Prüfungssprache: deutsch oder englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	s. Wahlpflichtmodulbeschreibungen
Leistungspunkte	Insgesamt sind 5 LP nachzuweisen.
Art der Prüfungen	Art und Inhalte der Teilleistungsprüfungen sind den Beschreibungen der jeweiligen Wahlpflichtmodule zu entnehmen. Noten und Notengewichtung: Wenn nicht anders angegeben, werden die Prüfungsleistungen für die Bildung der Modulnote anteilig (nach Leistungspunkten der Veranstaltung) berücksichtigt.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	veranstaltungsabhängig
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; einzelne Veranstaltungen können im Bachelorstudiengang angerechnet werden.

Übersicht Wahlpflichtmodule im Biologischen Wahlpflichtbereich IV

Naturschutzbiologie

Biodiversitätsmanagement

Ökologie und Umweltschutz

Ökologie der Pflanzen

Modulbezeichnung	Naturschutzbiologie
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Im Rahmen dieses Moduls sollen die im Kernmodul erworbenen theoretischen und praktischen Grundlagen der Naturschutzbiologie vertieft werden. Hierzu gehören das Verständnis der Gefährdung und des Schutzes von Biodiversität. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eine für den Unterricht relevante Auswahl von nationalen und internationalen Fallbeispielen zu treffen. Zudem soll den Studierenden der Erwerb von Fähigkeiten zum effizienten Wissenserwerb auf diesem Gebiet und damit zur aktuellen Unterrichtsvorbereitung mit Hilfe des Internet vermittelt werden. Die Studierenden sollen darüber hinaus Kriterien zur Wahl von naturschutzfachlich relevanten Exkursionszielen im Unterricht erlernen.
Themen und Inhalte	<u>VL*</u> : Es werden Grundlagen zu gefährdeten Prozessen in natürlichen und bewirtschafteten

	<p>Ökosystemen sowie Beispiele für eine Renaturierung und für ein nachhaltiges Management vermittelt. Die Vorlesung liefert für den Unterricht relevante Fallbeispiele und ist fakultativ in englischer Sprache. <u>SE*</u>: Die Veranstaltung "Online – Literature, Databases and Management in Conservation Biology" soll den folgenden Fragen nachgehen: Wie verschaffe ich mir effizient Informationen im Bereich des Naturschutzes, auch im Rahmen der Aktualisierung des Unterrichtsstoffes und wie lege ich Datenbanken als Instrument von Dokumentation und Abfrageinstrumentarium an. Gleichzeitig soll eine einfache und prägnante englische Sprache geübt werden. <u>EX*+KU*</u>: Es sollen exemplarisch für verschiedene naturschutzfachliche Themen Kriterien zur Auswahl entsprechender Exkursionsziele (z.B. Offenland- und Waldökosysteme) vermittelt werden und diese im Rahmen von Exkursionen auf ihren Modellcharakter und ihre Unterrichtseignung geprüft werden. Änderungen vorbehalten. Literatur: Campbell/ Reece: Biologie. 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2003; Primack, R.B.: Essentials of Conservation Biology. Third Edition, Sinauer Associates, Inc. Publishers, 2002. Kowarick, I.: Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Ulmer Verlag, 2003. Bonn, S. & Poschlod, P.: Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. Quelle & Meyer, 1998. Internet-Datenbanken. Relevante Literatur zu Schutzgebieten wird bekannt gegeben.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	<p>Vorlesung* "Conservation Biology" (1 SWS), Seminar* "Online" (2 SWS) und Exkursion* "Kleine Naturschutzexkursion mit Kurs" (3 SWS). Lehr- und Prüfungssprache: deutsch und ggf. englisch</p>
Teilnahmevoraussetzungen	<p>Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.</p>
Arbeitsaufwand	<p>VL*: 1 SWS; Präsenz: 10,5 h, Selbstst.: 19,5 h SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 24 h EX*+KU*: 3 SWS; Präsenz: 31,5 h, Selbstst.: 43,5 h Gesamtaufwand: 6 SWS, 150 h (63 h + 87 h)</p>
Leistungspunkte	<p>VL*: 1 LP</p>

	SE*: 1,5 LP EX*+KU*: 2,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	1. Klausur zum Inhalt der Vorlesung (Gewichtung: 50 %); 2. benoteter Seminarvortrag (Gewichtung: 50 %)
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Ein- bis zweisemestrig; Seminar und Vorlesung im Wintersemester, Exkursion ggf. im Sommersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; Vorlesung und Seminar können im Bachelorstudiengang "Biology" angerechnet werden.

Modulbezeichnung	Biodiversitätsmanagement
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Die Studierenden erhalten einen detaillierten Überblick über das Gesamtfeld des Naturschutzes. Das Modul beinhaltet fachübergreifende Themen. Es befähigt zur Lehre bezüglich des Schutzes der Natur und einer nachhaltigen gesellschaftlichen Entwicklung auf globaler und regionaler Ebene.
Themen und Inhalte	Das Modul gibt einen detaillierten Überblick über den menschlichen Einfluss auf die Natur und Strategien zu ihrem Schutz. Es nimmt besondere Rücksicht auf moderne Nutzungsformen der Natur und ihre Auswirkungen, insbesondere auf belebte Naturgüter. Vertieftes Wissen über die historische Genese und heutige Strategien des Naturschutzes wird erworben. Moralische und ökonomische Begründungen des Naturschutzes werden dargestellt. Generelle Trends der Veränderungen des Naturhaushaltes, wie z.B. Belastung der Atmosphäre und der Ozeane, Pestizide, Land- und Forstwirtschaft, Wasserbau, Abbau mineralischer Ressourcen, Fischerei und Tourismus werden dargelegt. Die verschiedenen Effekte menschlicher Einflussnahme auf die Natur werden im Einzelnen besprochen. Strategien zur nachhaltigen Nutzung werden erläutert und im Kontext traditioneller Landschafts- und Eingriffsplanung bewertet. Der Fokus des Naturschutzes hat sich in den letzten 10 Jahren grundlegend gewandelt. Obwohl die Schutzgebiete heute fast 12% der Landfläche der Erde einnehmen, sind die Konflikte zwischen Nutzungsoptionen und Schutz heute härter als noch vor wenigen Jahren. Ganz neue Eingriffsformen sind hinzugekommen, wie z.B. die globale Überfischung

	<p>der Meere, der Klimawandel, der Einfluss kriegerischer Auseinandersetzungen auf wichtige Naturgüter oder der steigende Bedarf an mineralischen Ressourcen, die heute überwiegend in natürlichen Regionen zu finden sind. Herkömmlicher Naturschutz gründet vor allem auf zwei parallelen Strategien: Dem Schutz von Arten und von Ökosystemen. Diese werden in <u>Vorlesungsblöcken</u> ausführlich besprochen. Dabei werden unter anderem das globale Netz von Schutzgebieten, Korridorsysteme zur Verminderung der populären Fragmentation und Ökosystem-Management-Ansätze dargestellt. Der Verlust der Biodiversität gilt heute als eine der schwerwiegendsten Auswirkungen menschlicher Nutzung auf die Natur. Dementsprechend groß ist die Zahl von internationalen Vereinbarungen, diesem Verlust entgegenzuwirken. Der Verlust wird bilanziert. Spezifische Formen des Artenschutzes sind gesetzliche Regelungen zum Individualschutz; artenbezogene Schutzgebiete, Ranging, Ex-Situ-Haltung in Zoos und Botanischen Gärten, Aufbewahrung genetischen Materials in Samenbanken sowie Wiederansiedlungen werden erläutert.</p> <p>Im <u>Seminar</u> "Praxis des Naturschutzes" referieren prominente Vertreter/innen des Naturschutzes über aktuelle Themen. Die anschließende Diskussion zum Thema wird von den Teilnehmer/innen anhand von Handouts vorbereitet. Ihr Wissen wird in mündlichen Kolloquien vor der jeweiligen Veranstaltung abgeprüft. An den Fachvortrag schließt sich eine Diskussion von ca. 1,5 Stunden an. Die aktive Beteiligung an der Diskussion fließt in die Beurteilung der Seminarleistung ein. Am Ende folgt eine Diskussion über das Berufsfeld Naturschutz aus der Sicht des/ der Referenten/in.</p> <p>Änderungen vorbehalten. Literatur: Primack, aktuelle Auflage; ausgegebene Handouts (Seminar) und CDs der Vorlesungen.</p>
<p>Organisations-, Lehr- und Lernform</p>	<p>Vorlesung* "Einführung in den Naturschutz" (Schwerpunkt Schutzgebiete) (2 SWS), Vorlesung* "Ökologische Effekte der Naturnutzung" (2 SWS), Vorlesung* "Artenschutz" (2 SWS) und Seminar* "Praxis des Naturschutzes" (2 SWS). Die Vorlesungen finden zweisprachig</p>

	deutsch/ englisch statt.
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	VL*: 6 SWS; Präsenz: 63 h, Selbstst.: 42 h SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 24 h Gesamtaufwand: 8 SWS, 150 h (84 h + 66 h)
Leistungspunkte	VL* "Einf. Naturschutz": 1,5 LP VL* "Ökol. Effekte...": 1 LP VL* "Artenschutz": 1 LP SE* "Praxis d. Naturschutzes": 1,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Schriftliche Klausur zu den drei Vorlesungen (60 % der Gesamtnote) Seminar Praxis des Naturschutzes (40 % der Gesamtnote): 14-tägiges mündliches Testat (50 % der Seminarnote), Diskussionsbeteiligung (25 % der Seminarnote), Protokoll der Diskussion (25 % der Seminarnote)
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Zweisemestrig; Vorlesungen im Wintersemester; Seminar im Sommersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; einzelne Veranstaltungen können im Bachelorstudiengang angerechnet werden.

Modulbezeichnung	Ökologie und Umweltschutz
Kompetenzen und Qualifikationsziele	Vertiefung der theoretischen Kenntnisse in der Ökologie und im Umweltschutz. Erweiterung und Stabilisierung der Kenntnisse über die Flora und Fauna Mitteleuropas. Vermittlung fachdidaktischer und fachpraktischer Fertigkeiten für den gymnasialen Schulunterricht.
Themen und Inhalte	In der <u>Vorlesung*</u> sollen den Studierenden die ökophysiologischen Grundlagen und darauf aufbauend die ökologische Bedeutung von Pflanzen und Tieren und deren Interaktionen vermittelt werden. Einen besonderen Schwerpunkt bilden dabei typische mitteleuropäische Lebensräume. Des Weiteren sollen der Einfluss des Menschen auf die Nutzung und Belastung der Umwelt aufgezeigt und die Grundlagen der Ökotoxikologie vermittelt werden. Im <u>Seminar*</u> sollen sich die Teilnehmenden anhand von Referaten zu aktuellen Forschungsthemen einen Überblick über die Fragestellungen, Methoden und Denkansätze in der ökologischen Forschung verschaffen. Im <u>Kurs*</u> sollen anhand von Beobachtungen und unterrichtsgerechten Versuchen praktische Erfahrungen in der Vermittlung

	<p>von unterrichtsrelevanten ökologischen Themengebieten gesammelt werden. Änderungen vorbehalten. Literatur: Begon, M.E., Harper, J.L., Townsend, C.R.: Ökologie; Larcher, W.: Ökophysiologie der Pflanzen; Krebs, Ch.: Ecological Methodology; Fiedler, H.J., Große, H., Lehmann, G., Mittag, M.: Umweltschutz. G. Fischer Verlag, 1996; Originalarbeiten aus der Tier- und Pflanzenökologie. Material: Notebook; Programme: PowerPoint und Excel</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung* "Grundlagen der Ökologie und des Umweltschutzes" (1 SWS), Seminar* "Ökologie" (1 SWS) und Kurs* "Ökologisches Praktikum mit Exkursionen" (4 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	VL*: 1 SWS; Präsenz: 10,5 h, Selbstst.: 49,5 h SE*: 1 SWS; Präsenz: 10,5 h, Selbstst.: 19,5 h KU*: 4 SWS; Präsenz: 42 h, Selbstst.: 18 h Gesamtaufwand: 6 SWS, 150 h (63 h + 87 h)
Leistungspunkte	VL*: 2 LP SE*: 1 LP KU*: 2 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Schriftlich und mündlich mit Benotung in mehreren Teilen: Klausur am Ende des Sommersemesters über den Stoff der Vorlesung; Benotung des mündlichen Seminarvortrages (Benotung am Semesterende); Benotung der schriftlich ausgearbeiteten Kurs- und Exkursionsprotokolle (Benotung zum Ende der vorlesungsfreien Zeit). Die Notengewichtung erfolgt anteilig nach Leistungspunktumfang der Einzelveranstaltungen.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; VL* und SE* im Sommersemester, KU* mit EX* als einwöchiger Block im direkten Anschluss an das Sommersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang
Modulbezeichnung	Ökologie der Pflanzen
Kompetenzen und Qualifikationsziele	In diesem Modul sollen den Studierenden vertiefte Kenntnisse ökologischer Zusammenhänge und der Faktoren, die Pflanzen und die Vegetation beeinflussen, vermittelt werden. Durch eigene Untersuchungen und Experimente sollen den Studierenden ökologische Gesetzmäßigkeiten vermittelt und Anregungen für die Planung von Schulexperimenten gegeben werden. Während der Exkursionen

	sollen die Studierenden Möglichkeiten kennen lernen, heimische Ökosysteme als Freilandlabor für den Unterricht zu nutzen.
Themen und Inhalte	<p>In der <u>Vorlesung*</u> werden der Einfluss abiotischer Umweltfaktoren auf Pflanzen, die Beziehungen von Pflanzen zu anderen Organismen, die Ökologie von Pflanzengemeinschaften und großräumige Muster der Vegetation behandelt, die als Beispiele für ökologische Beziehungen in der Schule dienen können.</p> <p>In den <u>Übungen*</u> werden anhand von Versuchen die Einflüsse von Umweltfaktoren wie Licht, Nährstoffe und Konkurrenten untersucht.</p> <p>Während der <u>Exkursionen*</u> werden in einheimischen Ökosystemen ökologische Zusammenhänge vorgestellt. Es wird gezeigt, wie diese Ökosysteme als außerschulische Lernorte genutzt werden können.</p> <p>Änderungen vorbehalten.</p> <p>Literatur: Nentwig, W., Bacher, S., Beierkuhnlein, C., Brandl, R., Grabherr, G.: Ökologie. Spektrum Akademischer Verlag, 2003; Gurevitch, J., Scheiner, S.M., Fox, G.A.: The ecology of plants. Sinauer; Larcher, W.: Ökophysiologie der Pflanzen. UTB, 2001; Ellenberg, H.: Vegetation Mitteleuropas. UTB, 1996.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung* "Pflanzenökologie" (1 SWS), Übung* "Übungen zur Pflanzenökologie" (4 SWS) und Exkursionen* "Heimische Ökosysteme als Lernort" (2 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" sowie der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	<p>VL*: 1 SWS; Präsenz: 10,5 h, Selbstst.: 19,5 h</p> <p>UE*: 4 SWS; Präsenz: 42 h, Selbstst.: 18 h</p> <p>EX*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 39 h</p> <p>Gesamtaufwand: 7 SWS, 150 h (73,5 h + 76,5 h)</p>
Leistungspunkte	<p>VL*: 1 LP</p> <p>UE*: 2 LP</p> <p>EX*: 2 LP</p> <p>Gesamt: 5 LP</p>
Art der Prüfungen	Eine Klausur über die Inhalte der Vorlesung und Übungen (3 LP); benotete Protokolle zu den Exkursionen (2 LP).
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Zweisemestrig; VL* und UE* im Wintersemester, EX* im Sommersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; einzelne Veranstaltungen können im Bachelorstudiengang angerechnet werden.

Modulbezeichnung	17 L3 Bio 13 Schulpraxis: Schulpraktische Studien II, Schulnahe Versuche
Kompetenzen und Qualifikationsziele	Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. Wissensvertiefung und Wissensaktualisierung auf dem Gebiet der Fachdidaktik und der Schulpraxis für den zukünftigen Unterricht am Gymnasium; Erprobung, Evaluation und Reflexion der Lehrendenrolle; Erörterung, Evaluation und Reflexion des Stellenwertes der Biologie in Schule und Gesellschaft; verstärktes Einüben unterrichtsspezifischer praktischer und didaktischer Fertigkeiten, Erweiterung des unterrichtsrelevanten experimentellen und methodischen Handlungsspielraumes.
Themen und Inhalte	Vertiefung und Aktualisierung der praktischen, theoretischen und methodischen Inhalte der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie des Kernmoduls "Grundlagen der Fachdidaktik"; verstärktes selbstständiges praktisches Arbeiten; sicherer Umgang mit den benötigten Arbeitsmaterialien und Lebewesen. Einüben der Lehrendenrolle durch schulpraktische Tätigkeiten, Hospitationen, Unterrichtsversuche, unterrichtsrelevante Ausarbeitungen und/ oder durch Anleitung ausgewählter Experimente. Eigenständige Unterrichtskonzeption und -anleitung; Evaluation und Reflexion von beobachtetem und selbstverantwortlich durchgeführtem Unterricht. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	a) Bei Absolvieren der SPS II im Teilfach Biologie: Schulpraktikum* (2 SWS), SE (2 SWS) und eine Hausarbeit. b) Bei Absolvieren der SPS II im anderen Teilfach: Kompensationsmodul Schulnahe Versuche, mit Übung* (4 SWS) und SE* (2 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	s. Wahlpflichtmodulbeschreibungen
Leistungspunkte	Insgesamt sind 5 LP nachzuweisen.
Art der Prüfungen	Art und Inhalte der Teilleistungsprüfungen sind den Beschreibungen der jeweiligen Wahlpflichtmodule zu entnehmen. Noten und Notengewichtung: Wenn nicht

	anders angegeben, werden die Prüfungsleistungen für die Bildung der Modulnote anteilig (nach Leistungspunkten der Veranstaltung) berücksichtigt.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	veranstaltungsabhängig
Verwendbarkeit des Moduls	nur Lehramtsstudiengang

Modulbezeichnung	17 L3 Bio 13 Schulpraxis a Schulpraktische Studien II
Kompetenzen und Qualifikationsziele	Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. Reflexion fachdidaktischer und schulpädagogischer Begriffs- und Theoriebildung im Feld schulpraktischer Erfahrungen; Rezeption und Reflexion des gymnasialen Berufsfeldes; Ergebnisse der fachdidaktischen Forschung und ihren Einfluss auf pädagogisches Handeln reflektieren; Lernstrategien, Lernmethoden, Lehrmethoden für den Fachunterricht erfahren, darstellen, analysieren und reflektieren; Vermittlungs- und Interaktionsprozesse für pädagogisches Handeln erfahren, darstellen und reflektieren; Heterogenität erfassen, darstellen und reflektieren; Befähigung der Erarbeitung und Durchführung von Unterrichtseinheiten: Vom Lehrplan bis zur Einzelstunde; Rezeption und Reflexion der eigenen Unterrichtsfächer in ihrer schulprogrammatischen Stellung und Auswirkung auf schulisches Handeln; Reflexion von Leistungsmessungsverfahren in den Fächern.
Themen und Inhalte	Konstruktion, Instruktion und Reflexion des Fachunterrichts <u>Seminar*</u> : Professioneller Umgang mit den Erwartungen an die Berufsrolle/Reflexion von Selbst- und Fremdwahrnehmung, Kriterien von Unterrichtsbeobachtung, Kriterien von Unterrichtsplanung, Kriterien von Unterrichtsdurchführung, Methoden zur Erforschung von Schule und Unterricht, Reflexion und Analyse des Fachunterrichts, professioneller Umgang mit den Erwartungen an das System Schule und Reflexion der Selbstwahrnehmungen, Evaluation von Fachunterricht im Praktikumsbericht. <u>Praktikum*</u> : Kennenlernen des fachbezogenen Arbeitsplatzes in der Schule, Bearbeitung eines schulrelevanten Themas durch Beobachtung und Literaturbearbeitung, Unterrichtshospitationen in verschiedenen Schulformen,

	Beobachtung und Dokumentation von Unterricht, Analyse und Reflexion von Unterricht, Unterrichtsversuche mit Reflexion, System von Fach-, Fachbereichs- und Gesamtkonferenzen. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Seminar* (2 SWS), Schulpraktikum* (4 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 24 h Schulpraktikum*: 4 SWS; Präsenz: 42 h, Selbstst.: 33 h Hausarbeit: Selbstst.: 30 h Gesamtaufwand: 6 SWS, 150 h (63 h + 87 h)
Leistungspunkte	SE*: 2 LP Schulpraktikum*: 2 LP Praktikumsbericht (Hausarbeit): 1 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Schriftlicher Praktikumsbericht (Hausarbeit) Noten und Notengewichtung: Praktikumsbericht (5 LP)
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; im Winter- oder Sommersemester
Verwendbarkeit des Moduls	nur Lehramtsstudiengang

Modulbezeichnung	17 L3 Bio 13 Schulpraxis b Schulnahe Versuche (Kompensationsmodul zu den SPS II)
Kompetenzen und Qualifikationsziele	Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. Erwerb und Anwendung fachpraktischer und fachdidaktischer Kompetenzen; Einüben der Lehrendenrolle in Bezug auf Materialbeschaffung, artgerechten Umgang mit Unterrichtstieren, Unterrichtsplanung, -gestaltung, -anleitung und -nachbereitung, personen- und fachbezogene Reflexion sowie Evaluation. Erörterung, Evaluation und Reflexion des Stellenwertes der Biologie in Schule und Gesellschaft.
Themen und Inhalte	Die Übung* umfasst die Planung, Organisation und Durchführung von insgesamt drei "Unterrichtsstunden" (i.d.R. eine Doppel- und eine Einzelstunde; Themenauswahl in Anlehnung an den aktuellen gymnasialen Lehrplan) mit experimentellem Thema inklusive anschließender Reflexion der durchgeführten Unterrichtsstunden. Die schriftliche Ausarbeitung der Stunden

	<p>und deren Nachbesprechung erfordern eine kritische Auseinandersetzung mit den angewandten Methoden in allen Phasen der eigenverantwortlichen Gestaltung des Veranstaltungstages. Internet- und Literaturrecherchen zum aktuellen Stand des Unterrichtsthemas müssen im Vorfeld eigenständig durchgeführt und relevante Ergebnisse in die Planung integriert werden. Auf der Grundlage der theoretischen Überlegungen der Anleitenden werden der Bezug zur Schule in der Nachbesprechung der angeleiteten Stunden diskutiert und aus der "Simulationssituation" des Kurses resultierende Unterschiede zum Schulalltag gemeinsam herausgearbeitet. Unterschiedliche Lernorte werden ausprobiert, ihre Erreichbarkeit/ Benutzbarkeit für Schulklassen bewertet, in der abschließenden Ausarbeitung kritisch reflektiert und ggf. durch Alternativvorschläge ergänzt. Die Auswahl anzuwendender Medien und (Schulbuch-) Literatur ist wesentlicher Bestandteil der theoretischen Vorbereitung der anzuleitenden Stunden. In der Nachbesprechung werden Begründungen für den Einsatz der jeweils verwendeten Medien vorgestellt und diskutiert. Über die Simulationssituation ist es unter erleichterten Bedingungen (schülerInnenfrei) möglich, die Rolle der anleitenden Person zu üben; konstruktives privates "feed-back" der übrigen Teilnehmenden ermöglicht eine direkte Rückmeldung bzgl. der Außenwirkung des eigenen Verhaltens. Videobeobachtung auf Wunsch möglich.</p> <p>Fachdidaktische Themen zur Rolle des Experiments im Biologieunterricht und zu fächerübergreifenden bzw. fächerverbindenden Bezügen werden in dem verpflichtenden <u>Begleitseminar*</u> behandelt.</p> <p>Änderungen vorbehalten.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	Seminar* "Begleitseminar zur Übung“ Schulnahe Versuche" (2 SWS) und Übung* "Schulnahe Versuche" (4 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmoduls "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 39 h UE*: 4 SWS; Präsenz: 42 h, Selbstst.: 48 h Gesamtaufwand: 6 SWS, 150 h (63 h + 87 h)
Leistungspunkte	SE*: 2 LP UE*: 3 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Seminarbeitrag (mündlich und digitalisiert);

	Ausarbeitung und Anleitung von insgesamt drei Schulstunden; studienbegleitende Leistungskontrolle: Protokoll zu einem Kurstag. Noten und Notengewichtung: Prüfungsleistungen werden anteilig nach Leistungspunkten der Veranstaltungen berücksichtigt.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; im Wintersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	nur Lehramtsstudiengang

Modulbezeichnung	17 L3 Bio 14 Wahlpflichtbereich Fachdidaktik III: Fachpraxis und Außerschulische Lernorte
Kompetenzen und Qualifikationsziele (vgl. § 1 UVO-HLbG und Einleitung Fachspezifische Regelungen)	Fachwiss.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. Fachdid.: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. Erwerb und Anwendung fachpraktischer und fachdidaktischer Kompetenzen hinsichtlich außerschulischer biologiebezogener Praxisfelder (Außerschulische Lernorte), Kennenlernen von Konzepten der Medienpädagogik, Analyse und Begründung des Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien. Wissensvertiefung und Wissensaktualisierung in unterrichtsrelevanten Themenbereichen; Gesundheitserziehung (Sexualerziehung), Herleitung von Evolutionstheorien (Begründung der Sonderstellung des Menschen) und Verhaltensbiologie (empirische Methoden). Planung und Reflexion von Unterricht. Erweiterung des unterrichtsrelevanten experimentellen und methodischen Handlungsspielraumes.
Themen und Inhalte	Themen und Inhalte sind veranstaltungsabhängig. Es kann aus folgenden Themenbereichen ausgewählt werden: Außerschulische Lernorte im Biologieunterricht; Informations- und Kommunikationstechnologie, Medien und empirische Methoden im Biologieunterricht. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Das Angebot umfasst kleine Exkursionen, Große Exkursionen, Seminare und Kurse; Einzelheiten s. Wahlpflichtmodulbeschreibungen.
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodultei "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	s. Wahlpflichtmodulbeschreibungen
Leistungspunkte	Insgesamt sind 5 LP nachzuweisen.

Art der Prüfungen	Art und Inhalte der Teilleistungsprüfungen sind den aktuellen Beschreibungen der jeweiligen Wahlpflichtmodule zu entnehmen. Noten und Notengewichtung: Wenn nicht anders angegeben, werden die Prüfungsleistungen für die Bildung der Modulnote anteilig (nach Leistungspunkten der Veranstaltung) berücksichtigt.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	s. Wahlpflichtmodulbeschreibungen
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; einzelne Veranstaltungen auch Bachelorstudiengang u. Masterstudiengänge

Übersicht Wahlpflichtmodule und zusätzliche Veranstaltungen im Fachdidaktischen Wahlpflichtbereich

EX + SE Außerschulischer Lernort Wattenmeer

EX + SE Biologie des Mittelmeeres (Giglio)

EX + SE Biologie des Mittelmeeres (Villefranche)

EX + SE Mediterrane Vegetation am Mittelmeer

EX + SE Alpine Lebensräume

SE + KU Medien und Methoden – nicht nur für die Wissenschaft

Schulusflug und andere Exkurse (1mal a; 2mal b):

a) SE Evolution des Menschen

a) SE Sexualerziehung: Seminar für Lehramtsstudierende

a) SE Na Unt – fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht

b) EX + SE Außerschulischer Lernort Zoologischer Garten

b) EX + SE Außerschulischer Lernort Botanischer Garten

b) EX + SE Außerschulischer Lernort Museum

b) EX Außerschulischer Lernort Zoologische Sammlung

Modulbezeichnung	Außerschulischer Lernort Wattenmeer
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Kennenlernen des Lebensraumes Wattenmeer, insbesondere hinsichtlich seiner Eignung als außerschulischer Lernort; Identifikation der marinen, limnischen und terrestrischen Fauna und Flora; artgerechter Umgang mit Versuchstieren; Erwerb von Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Durchführung von Freiland- und Laborversuchen auf universitär-wissenschaftlichem Niveau und Erarbeitung von schulgeeigneten Abwandlungen; Erwerb von Kenntnissen zu Ökologie und Geo(morpho)logie des Gebietes; Auseinandersetzen mit den Problemen und Möglichkeiten des Natur- und Umweltschutzes im Wattenmeer.
Themen und Inhalte	Geomorphologie und abiotische Faktoren (Wetter, Gezeiten) des Lebensraumes Wattenmeer; Flora und Fauna der marinen, limni-

	<p>schen und terrestrischen Bereiche, mit besonderem Schwerpunkt auf den Wirbellosen des Watts, die hervorragend in Freiland- und Laborarbeit untersucht werden können; Vogelzug und die herausragende Funktion des Wattenmeeres als "Drehscheibe des Vogelzugs"; aktuelle wissenschaftliche Arbeiten im Wattenmeer bzw. in der Nordsee; Probleme des Naturschutzes, inklusive der Fragen zu Tourismus, Fischfang und Muschelzucht.</p> <p>Um die künftige Unterrichtsrelevanz zu betonen, sollen die Referate zudem Hinweise auf schülergerechte Darstellungsweisen enthalten; bei der Literaturrecherche ist auf geeignete Schriften zu achten, die als Anhang zum verschriftlichten Referat ausgegeben werden. Der Referatsinhalt und die Präsentation sollen allerdings nicht auf Schülerniveau erarbeitet werden! Änderungen vorbehalten.</p> <p>Literatur: Siehe Handapparat AG Beck, Raum Z 1025.</p> <p>Material: Bestimmungsliteratur, Fernglas, Präparierbesteck, wetterfeste Kleidung. <u>Vor Ort</u>: Mikroskope und Binokulare.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	Seminar* "Begleitseminar zur Wattenmeer-Exkursion" (2 SWS) und Exkursion* mit Kurs* und Übungen "Außerschulischer Lernort Wattenmeer" (7 SWS).
Teilnahmevoraussetzung	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodultei "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 24 h EX*+UE*: 7 SWS; Präsenz: 73,5 h, Selbstst.: 31,5 h Gesamtaufwand: 9 SWS, 150 h (94,5 h + 55,5 h)
Leistungspunkte	SE*: 1,5 LP EX*+UE*: 3,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Schriftliches Referat mit unterrichtsrelevanten Ausarbeitungen (1,5 LP); Protokolle zu den vor Ort durchgeführten Versuchen (3,5 LP).
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; nach dem Sommersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; Bachelorstudiengang; Masterstudiengang "Organismic Biology"

Modulbezeichnung	Biologie des Mittelmeeres (Giglio)
Qualifikationsziele und Kompetenzen	<p>Kennenlernen des außerschulischen Lernortes Meer und der an ihn angrenzenden Lebensräume; aktives Erweitern der Kenntnisse in Meeresbiologie vor Ort. Einüben der Fähigkeit zur systematischen Klassifizierung von Tieren, der Analyse von Lebensräumen, von tierischen Entwicklungsstadien und tierischem Verhalten; Erlernen des artgerechten Umgangs mit Versuchstieren. Durchführung von Freiland- und Laborversuchen auf universitär-wissenschaftlichem Niveau und Erarbeitung von schulgeeigneten Abwandlungen. Einsatz digitaler Medien zur Dokumentation der Ergebnisse. Das Modul erweitert den praktisch-experimentellen Handlungsspielraum im Bereich der organismischen Zoologie und zeigt die Querverbindungen zu Entwicklungsbiologie, Ökologie, Naturschutz und Physiologie auf.</p>
Themen und Inhalte	<p>Meeresökologie, Ozeanographie, Zuordnung von Küstenzonierung, Beprobung verschiedener Lebensräume; systematische Einteilung aufgefundener marin lebender Tierstämme und Bestimmung bis auf Artniveau; Ontogenie und Evolution, Symbiosen, Analyse von Anpassungserscheinungen, Ableitung von Evolutionstheorien; Beobachtung von Entwicklungsprozessen; Mediterrane Flora und Fauna; Anfertigen von Zeichnungen und Aufnahme von Photos. Änderungen vorbehalten. Literatur: Riedl, R. (Hrsg.): Flora und Fauna des Mittelmeers. 3. Auflage, Paul Parey Verlag, 1983; Hofrichter, R. (Hrsg.): Das Mittelmeer. Spektrum Akademischer Verlag, 2002; Tardent, P.: Meeresbiologie. Thieme Verlag, ab 2. Auflage, 1993. Diverse Spezialliteratur für Mittelmeer. Material: Mitbringen: Flossen, Schnorchel; Zeichenmaterial; Präparierbesteck. <u>Vor Ort</u>: Mikroskope und Binokulare, z.T. mit digitaler Aufnahmemöglichkeit.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	Seminar "Seminar zur meeresbiologischen Exkursion nach Giglio" (2 SWS) und Exkursion* mit Kurs* "Exkursion und meeresbiologischer Kurs Giglio" (6 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodults "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 39 h

	EX*+KU*: 6 SWS; Präsenz: 63 h, Selbstst.: 27 h Gesamtaufwand: 8 SWS, 150 h (84 h + 66 h)
Leistungspunkte	SE*: 2 LP EX*+KU*: 3 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Schriftliches Protokoll und benoteter Seminarvortrag mit unterrichtsrelevanten Ausarbeitungen (Gewichtungsfaktor = 3 LP für das Praktikum und 2 LP für den Seminarvortrag).
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; Sommersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; Bachelorstudiengang; Masterstudiengang "Organismic Biology"

Modulbezeichnung	Biologie des Mittelmeeres (Villefranche)
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Kennenlernen des außerschulischen Lernortes Meer und der an ihn angrenzenden Lebensräume vor Ort; aktives Erweitern der Kenntnisse in Meeresbiologie. Vertiefung der Fähigkeit zur systematischen Klassifizierung von Tieren, der Analyse von Lebensräumen, von tierischen Entwicklungsstadien und evolutionären Zusammenhängen; Erlernen des artgerechten Umgangs mit marinen Versuchstieren. Durchführung wissenschaftlicher Laborversuche und Erarbeitung von schulgeeigneten Abwandlungen. Einsatz digitaler Medien zur Dokumentation der Ergebnisse. Das Modul vertieft praktisch-experimentelle Kenntnisse im Bereich der organismischen Zoologie und zeigt Querverbindungen zu Evolutions- und Entwicklungsbiologie sowie Ökologie, Naturschutz und Physiologie auf.
Themen und Inhalte	Meeresökologie, Ozeanographie, Zuordnung von Küstenzonierung, Beprobung verschiedener (terrestrischer und mariner) Lebensräume; systematische Einteilung planktischer und benthischer mariner Tierstämme und Bestimmung bis auf Artniveau; <u>Speziell</u> : Vögel und Insekten der Camargue, typische Vertreter der lokalen Mittelmeerflora, Halophyten und Algen; Analyse von Entwicklungsvorgängen und Ableitung von Evolutionsprozessen, Analyse von Anpassungserscheinungen, Anfertigen von Zeichnungen und wissenschaftliche Dokumentation, Entwurf kleiner Unterrichtseinheiten und Betreuung der anderen Studierenden als "SpezialistIn" für eine Tiergruppe; Entwicklung von Strategien zur Bewältigung exkursionsrelevanter Konfliktsituationen. Änderungen vorbehalten.

	<p>Literatur: Riedl, R. (Hrsg.): Flora und Fauna des Mittelmeers. 3. Auflage, Paul Parey Verlag, 1983; Hofrichter, R. (Hrsg.): Das Mittelmeer. Spektrum Akademischer Verlag, 2002; Tardent, P.: Meeresbiologie. Thieme Verlag, ab 2. Auflage, 1993. Diverse Spezialliteratur für das Mittelmeer.</p> <p><u>Vor Ort</u>: Tregouboff, G.: Manuel de Planctonologie Méditerranéenne. Paris Centre National de la Recherche Scientifique, 1957.</p> <p>Material: Mitbringen: Flossen, Schnorchel; Präparierbesteck. <u>Vor Ort</u>: Mikroskope und Binokulare mit digitaler Aufnahmemöglichkeit.</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	Seminar* "Seminar zur Villefranche-Exkursion" (2 SWS) und Exkursion* mit Kurs* "Exkursion und meeresbiologischer Kurs Villefranche" (6 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodultails "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 22 h EX*+KU*: 6 SWS; Präsenz: 63 h, Selbstst.: 44 h Gesamtaufwand: 8 SWS, 150 h (84 h + 66 h)
Leistungspunkte	SE*: 2 LP EX*+KU*: 3 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Schriftliches Protokoll und benoteter Seminarvortrag mit unterrichtsrelevanten Ausarbeitungen (Gewichtungsfaktor = 3 LP für das Praktikum und 2 LP für den Seminarvortrag).
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; nach dem Sommersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; Bachelorstudiengang; Masterstudiengang "Organismic Biology"

Modulbezeichnung	Vegetation am Mittelmeer
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Kennenlernen der wichtigen Tourismusregion Mittelmeer als außerschulischer Lernort in floristischer, vegetationsökologischer und naturhistorischer Hinsicht. Erweiterung und Festigung der pflanzensystematischen, floristischen, morphologischen und ökologischen Kenntnisse. Einüben von modernen und klassischen Präsentationsverfahren.
Themen und Inhalte	Biodiversität der mediterranen Region, Vegetationsformen, Nutzpflanzen, Zierpflanzen, morphologische Anpassungen, abiotische und anthropogene Einflüsse auf die Vegetation,

	Konflikt Natur-Tourismus, Anfertigung eines Herbariums und Exkursionsjournals. Änderungen vorbehalten. Literatur: Pflanzenführer des Mittelmeeres (div. Verlage); Rother, K.: Mediterrane Subtropen. Höller und Zwick, 1984. Material: Handlupe (10- bis 12-fach), Präparierbesteck, Zeichenmaterial. <u>Vor Ort</u> : Bino-kular, Pflanzenpressen, digitale Makrofotoeinrichtung.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Seminar "Vegetation am Mittelmeer" (2 SWS) und Exkursion* mit Kurs* und Übungen* "Vegetation am Mittelmeer" (6 SWS).
Teilnahmevoraussetzung	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmoduls "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 39 h EX* + UE*: 6 SWS; Präsenz: 63 h, Selbstst.: 27 h Gesamtaufwand: 8 SWS, 150 h (84 h + 66 h)
Leistungspunkte	SE*: 2 LP EX*+UE*: 3 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Ein benoteter Leistungsnachweis: Erstellung einer Internetpräsentation über das Seminarthema. Studienbegleitende Lern- und Leistungskontrolle: Seminarbeitrag.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; Ende des Wintersemesters.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang

Modulbezeichnung	Alpine Lebensräume
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Kennenlernen der Besonderheiten alpiner Lebensräume als außerschulischer Lernort in phytogeographischer, vegetationsökologischer und kulturhistorischer Hinsicht. Erweiterung und Festigung der pflanzensystematischen, floristischen, morphologischen und ökologischen Kenntnisse bezgl. Höherer und Niederer Pflanzen.
Themen und Inhalte	Biodiversität alpiner Lebensräume, Vegetationsformen, Anpassungen an Standortfaktoren, anthropogene Einflüsse auf die Vegetation (z.B. Konflikt Natur-Tourismus). Bestimmung und Dokumentation von Höheren und Niederen Pflanzen. Änderungen vorbehalten. Literatur: Reisigl, H. & Keller, R.: Alpenpflanzen im Lebensraum. G. Fischer Verlag, 1987; Ozenda, P.: Die Vegetation der Alpen.

	G. Fischer Verlag, 1988. Material: Handlupe (mind. 10-fach), Präparierbesteck, Zeichenmaterial. <u>Vor Ort</u> : Bino-kular, Mikroskop.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Seminar* "Alpine Lebensräume" (2 SWS) und Geländeübung* "Alpine Vegetationsräu-me" (6 SWS).
Teilnahmevoraussetzung	Abschluss der ersten Schulpraktischen Stu-dien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodul-teils "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 24 h UE*: 6 SWS; Präsenz: 63 h, Selbstst.: 42 h Gesamtaufwand: 8 SWS, 150 h (84 h + 66 h)
Leistungspunkte	SE*: 1,5 LP UE*: 3,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Seminarbeitrag; Teilprotokoll der Gelände-übung mit unterrichtsrelevanter Ausarbeitung des ausgewählten Themas.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; Ende des Sommersemesters.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; die Übung kann im Bachelorstudiengang oder im Masterstudien-gang "Organismic Biology" angerechnet wer-den.

Modulbezeichnung	Medien und Methoden – nicht nur für die Wissenschaft
Qualifikationsziele und Kompetenzen	<p>Das Modul vermittelt anhand von fachwissen-schaftlichen Inhalten Medien- und Methoden-kompetenzen, die sich im Berufsfeld Schule vielseitig einsetzen lassen.</p> <p>Die Veranstaltungen des ersten <u>Abschnitts</u>, "<u>Biomedica</u>", bieten den Studierenden in einer <u>Kombination aus Vorlesung, Seminar und Übung</u> die Ausbildung im zeitgemäßen Ein-satz von Rechnern und Internet in den biolo-gischen Wissenschaften. Lernziele sind unter anderem Methoden der Literaturrecherche, Verfahren der digitalen Bilderfassung und Bildbearbeitung, Datenauswertung, Statistik und Präsentation. Dabei werden Ressourcen der Philipps-Universität (z.B. Rechenzentrum und Bibliothek), anderer Universitäten, nicht-universitärer Einrichtungen und verschiedener Firmen benutzt. Es werden Kenntnisse bezüg-lich Mediengebrauch, Informationsbeschaf-fung, -aufbereitung, -evaluation und -präsentation vermittelt sowie der kompetente und verantwortliche Umgang mit Informati-</p>

	<p>ons- und Kommunikationsmedien geübt.</p> <p>Im zweiten <u>Abschnitt, "Methoden der vergleichenden Verhaltensforschung"</u>, werden Grundlagen der Durchführung vergleichender ethologischer Studien (v.a. im Freiland und in Gefangenschaftshaltung) zum Ausgangspunkt genommen, die sukzessiven Etappen des wissenschaftlichen Erkenntniswegs zu veranschaulichen. Hypothesenformulierung im Zuge der Versuchsplanung, Operationalisierung der Hypothesen für die Versuchsdurchführung, Auswertung, Darstellung und Interpretation der Ergebnisse werden Schritt für Schritt nachvollzogen und in ihrer Bedeutung für und Auswirkung auf wissenschaftliche Untersuchungen analysiert und diskutiert. Die Teilnehmenden erhalten eine solide Basis für die kritische Bewertung von wissenschaftlichen Untersuchungen allgemein, die einen Transfer auf die im gymnasialen Lehrplan angegebenen Themenkreise ermöglicht.</p>
Themen und Inhalte	<p>Im <u>Abschnitt "Biomedica"</u> behandelt jede Unterrichtseinheit ein spezielles Thema, in das die TeilnehmerInnen von den jeweiligen Dozenten anhand von HTML-Dokumenten im Rahmen einer <u>Vorlesung</u> mit anschließendem <u>Seminar</u> eingeführt werden. Die Inhalte der Veranstaltung werden zur Vor- bzw. Nachbereitung auf einer Webseite bereitgestellt. Im Rahmen der <u>Übungen</u> werden wissenschaftliche Projekte zu vorgegebenen Themenbereichen unter Anleitung der Dozenten in Kleingruppen selbstständig am Rechner bearbeitet. Diese Projekte bilden dabei den roten Faden der BioMedia Veranstaltung und sind so aufgebaut, dass das jeweils neu Erlernte direkt ins Projekt eingebracht werden kann. Die Entwicklung der Projektarbeit wird von den Dozenten begleitet. Zum Abschluss des Moduls präsentieren die TeilnehmerInnen ihr Projekt in Form eines Posters. In diesem Rahmen werden die Ergebnisse gemeinsam mit den Dozenten und den Studierenden evaluiert. Alle Programme, die während der Vorlesung und des Seminars vorgestellt und benutzt werden, stehen den Studierenden ganzjährig auf den Rechnern des PC-Pools zur Verfügung.</p> <p>Im <u>Abschnitt "Methoden der vergleichenden Verhaltensforschung"</u> liegt der Themen-</p>

	<p>schwerpunkt auf Methoden der Aufnahme und Auswertung von Daten zum Klären ultimativer Ursachen. Fallbeispiele behandeln verschiedene Ebenen des spontanen und experimentell induzierten Verhaltens (Einzeltierverhalten, Interaktionen, Beziehungsgefüge), v.a. bei Wirbeltieren einschließlich des Menschen. Das theoretische Wissen wird exemplarisch durch praktische Übungen in Kleingruppen vertieft.</p> <p>Im Leistungsnachweis werden die in den beiden Abschnitten erworbenen Kompetenzen zusammengeführt. Das Modul vermittelt sowohl den praktischen Umgang als auch die kritische Auseinandersetzung mit Medien und Methoden; es ist dadurch für alle Berufsfelder geeignet und unabhängig von der jeweiligen biologischen Interessenausrichtung der Teilnehmenden.</p> <p>Literatur: Abschnitt "Biomedien": Lehr- und Methodenbücher, BioMedia Webseite (http://online-media.uni-marburg.de/biologie/biomedien/), spezielle Webinhalte, Originalarbeiten aus wissenschaftlichen Zeitschriften.</p> <p>Abschnitt "Methoden...": Handapparat in AG Beck</p> <p>Material: Abschnitt "Biomedien": Studierenden-Account (für Login im Computerraum) Abschnitt "Methoden...": Stoppuhr, Taschenrechner, Klemmbrett, Druckbleistift, Studierenden-Account (für Login im Computerraum)</p>
Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung, Seminar und angeleitete Übungen "Biomedien" (2 SWS); Seminar "Methoden der vergleichenden Verhaltensforschung" (2 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodulteil "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	VL*+SE*+UE* "Biomedien": 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 54 h SE* "Methoden": 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 54 h Gesamtaufwand: 4 SWS; 150 h (42 h + 108 h)
Leistungspunkte	VL*+SE*+ UE* "Biomedien": 2,5 LP SE* "Methoden": 2,5 LP Gesamt: 5 LP
Art der Prüfungen	Gesamtmodulprüfung (nach Absolvieren des zweiten Abschnitts, "Methoden..."): Schriftlich aufgearbeiteter Seminarbeitrag unter An-

	wendung der im ersten Abschnitt, "Biomedica" erworbenen Medienkompetenzen.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	s. aktuelles Vorlesungsverzeichnis
Verwendbarkeit des Moduls	Gesamtmodul: nur Lehramtsstudiengang

Modulbezeichnung	Schulusflug und andere Exkurse
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Erwerb von vertieften fachwissenschaftlichen Kenntnissen und fachdidaktischen Vermittlungskompetenzen in verschiedenen Themenbereichen.
Themen und Inhalte	Exkursionen zu für Schulusflüge geeigneten Außerschulischen Lernorten (Botanischer Garten, Zoologischer Garten, Museum, Zoologische Sammlung); Seminare zu verschiedenen Unterrichtsthemen (Evolution des Menschen, Sexualerziehung) oder zum fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht. Die Studierenden belegen jeweils zwei Außerschulische Lernorte sowie ein Seminar. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	siehe nachfolgende Veranstaltungsbeschreibungen
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodults "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	siehe nachfolgende Veranstaltungsbeschreibungen
Leistungspunkte	SE*: 2 LP EX*: insges. 3 LP
Art der Prüfungen	siehe nachfolgende Veranstaltungsbeschreibungen Noten und Notengewichtung: Die Prüfungsleistungen für die Bildung der Modulnote werden anteilig (nach Leistungspunkten der Veranstaltung) berücksichtigt.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	siehe nachfolgende Veranstaltungsbeschreibungen
Verwendbarkeit der Veranstaltung	nur Lehramtsstudiengang

Seminarauswahl für "Schulusflug und andere Exkurse"

	Seminar "Evolution des Menschen"
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Herleitung der Evolutionstheorie am Beispiel des Menschen und dessen Sonderstellung. Erweiterung der Kenntnisse zur Evolutionsbiologie für die gymnasiale Oberstufe.
Themen und Inhalte	Biologische Evolution des Menschen: Befunde zu Paläontologie, vergleichender Anato-

	mie, Ontogenie, Genetik, Verhaltensbiologie, Hirnentwicklung und -funktionen, Sprache. Kulturelle Evolution: Meme statt Gene, Entwicklung von Kulturtechniken, sozialen Verhaltensweisen, kognitiven Fähigkeiten; Evolutionäre Erkenntnistheorie. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Seminar "Evolution des Menschen" (2 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 39 h
Leistungspunkte	SE*: 2 LP
Art der Prüfungen	Benoteter Vortrag (Gewichtung: 50 %) und schriftlicher Seminarbeitrag (Gewichtung: 50 %).
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; jedes Semester.
Verwendbarkeit der Veranstaltung	Lehramtsstudiengang; Bachelorstudiengang; Masterstudiengang "Organismic Biology"

	Sexualerziehung: Seminar für Lehramtsstudierende
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Erwerb von fachwissenschaftlichen Kenntnissen und fachdidaktischen Vermittlungskompetenzen für den Sexualkundeunterricht in der Schule. In Kooperation mit der Marburger Familienberatungsstelle (ProFamilia): Kennenlernen der Familienberatungsstelle, ihrer Angebote und ihrer möglichen Nutzung als Außerschulischer Lernort.
Themen und Inhalte	Sexualbiologie des Menschen, Sexualpsychologie, Pubertät und Pubertierende – eine historische Betrachtung, Geschichte der Sexualkunde im Schulunterricht, aktuelle Vermittlungsstrategien – wann wem was wie, HIV/AIDS, Geschlechtskrankheiten, Empfängnisverhütung und Verantwortung für den eigenen Körper. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Seminar "Sexualerziehung" (2 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 39 h
Leistungspunkte	SE*: 2 LP
Art der Prüfungen	verschriftlichter Seminarbeitrag
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; jedes Semester.
Verwendbarkeit der Veranstaltung	nur Lehramtsstudiengang

	Seminar "Na Unt – fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht"
Qualifikationsziele und Kompetenzen	<p>Studierende erwerben Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - über die einschlägigen bildungstheoretischen Grundlagen und Ziele nat.-wiss. fächerübergreifenden Unterrichts - über die Beachtung allg. und fachbezogener Didaktiken bei fächerübergreifenden Unterrichtskonzeptionen - über den anforderungsgerechten Einsatz unterschiedlicher Unterrichts- und Aufgabenformen. - über Verfahren und die Durchführung für die Beurteilung von Lehr-/Lernleistungen und Unterrichtsqualität im nat.-wiss. Unterricht.
Themen und Inhalte	<p>Die Bedeutung der naturwissenschaftlichen Fächer (Biologie, Chemie, Physik) im bildungstheoretischen Ansatz ist unbestritten. Ohne einen Fundus an fachlichen Kompetenzen ist die immer notwendiger werdende Beschäftigung mit Querschnitts-Fragestellungen und fachübergreifenden Themen nicht möglich. Als Ergebnisse der internationalen Schulvergleichsstudien (z.B. TIMSS und PISA) und der Entwicklung der Bildungsstandards trat die unvollständige Abstimmung der naturwissenschaftlichen Fächer untereinander deutlich zu Tage. Die fachgetrennten Lehrplanentwicklungen oder auch die innerfachlich unterschiedlichen Entwicklungen der Begriffssysteme erschweren den Schülern und Schülerinnen (und auch den Studierenden) das Lernen in den naturwissenschaftlichen Fächern. Es ist daher notwendig - ausgehend von zentralen Konzepten (z.B. System, Gleichgewicht, Nachhaltigkeit, Energie, naturwissenschaftlicher Erkenntnisweg), die in allen drei Naturwissenschaften angewendet werden - Bezüge zu konkretem fächerübergreifenden oder fächerverbindenden Unterricht zu entwickeln: Naturwissenschaften besser verstehen, Lernhindernisse vermeiden. Im Seminar werden nationale Ansätze (z.B. Arbeiten zu den Bildungsstandards der MNU, "PING" des IPN), regionale Bestrebungen in Hessen (z.B. "Science-Projekt" der Marburger Gymnasien) oder in anderen Bundesländern (z.B. "FUN" in Nordrhein-Westfalen) und internationale Forschungen (z.B. NAWI Graz</p>

	der TU Graz und der Karl-Franzens-Universität Graz) mit dem Ziel bearbeitet, die Diskussion bei den Studierenden der Chemie und Biologie zu einer Naturwissenschafts-didaktik anzustoßen, um Fenster und Wege gemeinsamer Entwicklung von Schulcurricula oder auch einzelner Unterrichtsreihen zu eröffnen. Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Seminar "Na Unt" (2 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodul-teils "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	SE*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 39 h
Leistungspunkte	SE*: 2 LP
Art der Prüfungen	Erarbeitung und Verschriftlichung einer Se-minarsitzung unter hochschul-/ oder/und schuldidaktischen Gesichtspunkten. Studienbegleitende Lern- und Leistungskontrolle: Regelmäßige Mitarbeit im Seminar.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; im Sommersemester.
Verwendbarkeit der Veranstaltung	nur Lehramtsstudiengang

Exkursionsauswahl für "Schulausflug und andere Exkurse"

	Außerschulischer Lernort Zoologischer Garten
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Kennenlernen des außerschulischen Lernortes Zoologischer Garten; Erarbeitung, Vorstellung und Reflexion unterrichtsrelevanter Einsatzmöglichkeiten; lehrplanbezogene Ausarbeitungen zu und systematische Einordnung von ausgewählten Tiergruppen. Auseinandersetzung mit historischen sowie natur- und tierschutzrelevanten Aspekten der Zootierhaltung.
Themen und Inhalte	Außerschulischer Lernort Zoologischer Garten: Vielfältige Einsatzmöglichkeiten für den Unterricht; Systematik und Biologie ausgewählter Tiergruppen; vergleichende Studien zu Anpassungen an den natürlichen Lebensraum; Evolution und Zoogeographie: Stellvertreterarten, Homologien und Konvergenzen; Geschichte der Zootierhaltung und historischer Wandel der Funktion und Gestaltung zoologischer Gärten; aktuelle Bedeutung zoologischer Gärten; Artenschutz- und Zuchtprogramme. Die didaktische Reflexion findet in einem anschließenden Block-Seminar am Beispiel

	fertiger Ausarbeitungen statt. Änderungen vorbehalten. Literatur: Siehe Handapparat AG Beck, Raum Z 1025.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Exkursion* "Außerschulischer Lernort Zoologischer Garten" (1 SWS) und Block-Seminar* "Didaktische Reflexion zum Außerschulischen Lernort Zoologischer Garten" (0,5 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	EX*: 1 SWS; Präsenz: 10,5 h, Selbstst.: 12 h SE*: 0,5 SWS; Präsenz: 5,25 h, Selbstst.: 17,25 h Gesamtaufwand: 1,5 SWS, 45 h (15,75 h + 29,25 h)
Leistungspunkte	EX*: 0,75 LP SE*: 0,75 LP Gesamt: 1,5 LP
Art der Prüfungen	Unterrichtsrelevante Ausarbeitung zu einem ausgewählten Thema.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; im Sommersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; die Exkursion wird im Bachelorstudiengang und im Masterstudiengang "Organismic Biology" angerechnet.

	Außerschulischer Lernort Botanischer Garten
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Kennenlernen des außerschulischen Lernortes Botanischer Garten; Erarbeitung, Vorstellung und Reflexion unterrichtsrelevanter Einsatzmöglichkeiten; lehrplanbezogene Ausarbeitungen zu und systematische Einordnung von ausgewählten Pflanzengruppen; Auseinandersetzung mit historischen und gesellschaftlichen Aspekten der Pflanzenzucht.
Themen und Inhalte	Außerschulischer Lernort Botanischer Garten: Vielfältige Einsatzmöglichkeiten für den Unterricht; Systematik und Biologie ausgewählter Pflanzengruppen; vergleichende Studien zu Anpassungen an den natürlichen Lebensraum; Evolution und Phytogeographie: Stellvertreterarten, Homologien und Konvergenzen; Nutz- und Heilpflanzen: ihre Bedeutung für die menschliche Gesellschaft; Geschichte der Botanischen Gärten und historischer Wandel ihrer Funktion und Gestaltung; aktuelle Bedeutung Botanischer Gärten. Die didaktische Reflexion findet in einem

	anschließenden Seminar am Beispiel fertiger Ausarbeitungen statt. Änderungen vorbehalten. Material: Handlupe (10- bis 12-fach), Protokollbuch
Organisations-, Lehr- und Lernform	Exkursion* "Außerschulischer Lernort Botanischer Garten" (0,5 SWS) und Seminar* "Didaktische Reflexion zum Außerschulischen Lernort Botanischer Garten" (1 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodulteils "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	EX*: 0,5 SWS; Präsenz: 5,25 h, Selbstst.: 9,75 h SE*: 1,0 SWS; Präsenz: 10,5 h, Selbstst.: 19,5 h Gesamtaufwand: 1,5 SWS, 45 h (15,75 h + 29,25 h)
Leistungspunkte	EX*: 0,5 LP SE*: 1 LP Gesamt: 1,5 LP
Art der Prüfungen	Unterrichtsrelevante Ausarbeitung zu einem ausgewählten Thema.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; jedes Semester.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang

	Außerschulischer Lernort Museum (Senckenberg)
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Kennenlernen des außerschulischen Lernortes Museum; Erarbeitung, Vorstellung und Reflexion unterrichtsrelevanter Einsatzmöglichkeiten; lehrplanbezogene Ausarbeitungen zu und systematische Einordnung von ausgewählten Gruppen.
Themen und Inhalte	Außerschulischer Lernort Museum: Vielfältige Einsatzmöglichkeiten für den Unterricht; Evolution und Systematik ausgewählter Gruppen (Reptilien, Vögel, Säugetiere inkl. Mensch); Paläontologie: Arbeitsmethoden und Forschungsobjekte, Bedeutung für die Evolutionsforschung und Systematik; vergleichende Studien zur Evolution von Anpassungen an den Lebensraum; Zoogeographie: Radiation und Artenbildung, Stellvertreterarten, Homologien und Konvergenzen. Die didaktische Reflexion findet in einem anschließenden Block-Seminar am Beispiel fertiger Ausarbeitungen statt. Änderungen vorbehalten.

Organisations-, Lehr- und Lernform	Exkursion* "Außerschulischer Lernort Museum" (1 SWS) und Block-Seminar* "Didaktische Reflexion zum Außerschulischen Lernort Museum" (0,5 SWS).
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodultei "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	EX*: 1 SWS; Präsenz: 10,5 h, Selbstst.: 12 h SE*: 0,5 SWS; Präsenz: 5,25 h, Selbstst.: 17,25 h Gesamtaufwand: 1,5 SWS, 45 h (15,75 h + 29,25 h)
Leistungspunkte	EX*: 0,75 LP SE*: 0,75 LP Gesamt: 1,5 LP
Art der Prüfungen	Unterrichtsrelevante Ausarbeitung zu einem ausgewählten Thema.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; im Wintersemester.
Verwendbarkeit des Moduls	Lehramtsstudiengang; die Exkursion wird im Bachelorstudiengang und im Masterstudiengang "Organismic Biology" angerechnet.

	Exkursion "Außerschulischer Lernort Zoologische Sammlung"
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Kennenlernen des außerschulischen Lernortes Zoologische Sammlung; Erarbeitung und Reflexion unterrichtsrelevanter Einsatzmöglichkeiten; lehrplanbezogene Ausarbeitungen zu und systematische Einordnung von ausgewählten Gruppen.
Themen und Inhalte	Bedeutung zoologischer Lehr- und Vergleichssammlungen für vergleichende morphologisch-anatomische Studien, Zoogeographie und Systematik; Geschichte der Marburger Zoologischen Sammlung; Analogien bei Wirbellosen; Ordnungen der Säugetiere; ökologische Nische, Lebensraum, Lebensformtypen; "Waffen der Säugetiere": Stirnwaffen und Zähne; Lokomotion bei Land- und Seesäugetieren; Anpassungen der Wirbelsäule an die aquatische Lebensweise; die Marburger Mumien; Evolution des Menschen; Überblick über die Vogelsystematik; Systematik der Anseriformes: Historische und morphologisch-anatomische Überlegungen zur Verwandtschaftsforschung; Tauchvögel i.w.S.: Anpassungen an den aquatischen Nahrungserwerb; "Eheformen" der Vögel: Balz- und Brutverhalten; giftige Tiere.

	Änderungen vorbehalten.
Organisations-, Lehr- und Lernform	Exkursion* "Außerschulischer Lernort Zoologische Sammlung" (2 SWS)
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der ersten Schulpraktischen Studien (SPS I) sowie Abschluss des Kernmodulteihs "Fachdidaktik Ia" und der Biologischen Kernmodule.
Arbeitsaufwand	EX*: 2 SWS; Präsenz: 21 h, Selbstst.: 24 h
Leistungspunkte	1,5 LP
Art der Prüfungen	Unterrichtsrelevante Ausarbeitung zu einem ausgewählten Thema.
Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig; nur im Wintersemester.
Verwendbarkeit der Veranstaltung	Lehramtsstudiengang; Bachelorstudiengang; Masterstudiengang "Organismic Biology"