

**Fachprüfungsordnung
für das Studienfach Biologie
im Bachelorstudiengang mit der Lehramtsoption
Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen
an der Universität Duisburg-Essen
Vom 30. August 2011 ¹**

(Verkündungsblatt Jg. 9, 2011 S. 601 / Nr. 83)

zuletzt geändert durch fünfte Änderungsordnung vom 29. Mai 2019 (VBI Jg. 17, 2019 S. 197 / Nr. 42)

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 31.10.2006 (GV. NRW. S. 474), zuletzt geändert durch Gesetz vom 08.11.2009 (GV. NRW. S. 516), sowie § 1 Abs. 1 der Gemeinsamen Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang mit der Lehramtsoption Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen vom 26.08.2011 (Verkündungsblatt Jg. 9, 2011, S. 557 / Nr. 79) hat die Universität Duisburg-Essen folgende Fachprüfungsordnung erlassen:

Inhaltsübersicht:

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums/ Kompetenzziele der Module
- § 3 Studienverlauf, Lehrveranstaltungsarten, Mentoring
- § 4 Prüfungsausschuss
- § 5 Wiederholung von Prüfungen²
- § 6 Studienleistungen
- § 7 Übergangsbestimmungen³
- § 8 In-Kraft-Treten

Anlage 1: Studienplan

Anlage 2: Inhalte und Kompetenzziele der Module

**§ 1
Geltungsbereich**

Diese Fachprüfungsordnung enthält die fachspezifischen Zugangsvoraussetzungen und Regelungen zum Studienverlauf und zu den Prüfungen im Studienfach Biologie im Bachelorstudiengang mit der Lehramtsoption Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen an der Universität Duisburg-Essen.

§ 2 ⁴

Ziele des Studiums/ Kompetenzziele der Module

- (1) Die Studienabsolventinnen und -absolventen
 - verfügen über fundiertes und anschlussfähiges biologisches Fachwissen, analytisch-kritische Reflexionsfähigkeit sowie Methodenkompetenzen,
 - sind vertraut mit basalen Arbeits- und Erkenntnismethoden der Biologie und verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten sowohl im hypothesengeleiteten Experimentieren als auch im hypothesengeleiteten Vergleichen sowie im Handhaben von (schulrelevanten) Geräten,
 - können biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erfassen, sachlich und ethisch bewerten und die individuelle und gesellschaftliche Relevanz der biologischen Themenbereiche begründen,
 - verfügen über die Kompetenzen der fachbezogenen Reflexion, Kommunikation, Diagnose und der Evaluation und sind vertraut mit basalen Arbeits- und Erkenntnismethoden der Biologiedidaktik sowie inklusionsorientierten Fragestellungen.
- (2) Die wesentlichen Inhalte und Kompetenzziele der Module sind in Anlage 2 aufgeführt.

§ 3⁵

Studienverlauf, Lehrveranstaltungsarten, Mentoring

(1) Im Studienfach Biologie gibt es folgende Lehrveranstaltungsarten bzw. Lehr-/ Lernformen:

1. Vorlesung
2. Übung
3. Seminar
4. Kolloquium
5. Praktikum
6. Projekt
7. Exkursion / Geländeübung
8. Selbststudium

Vorlesungen bieten in der Art eines Vortrages eine zusammenhängende Darstellung von Grund- und Spezialwissen sowie von methodischen Kenntnissen.

Übungen dienen der praktischen Anwendung und Einübung wissenschaftlicher Methoden und Verfahren in eng umgrenzten Themenbereichen.

Seminare bieten die Möglichkeit einer aktiven Beschäftigung mit einer wissenschaftlichen Problemstellung.

Kolloquien dienen dem offenen, auch interdisziplinären wissenschaftlichen Diskurs. Sie beabsichtigen einen offenen Gedankenaustausch.

Praktika eignen sich dazu, die Inhalte und Methoden eines Faches exemplarisch darzustellen und die Studierenden mit den Methoden eines Faches vertraut zu machen. Hierbei sollen auch Planung, Auswertung und Präsentation eingeübt werden.

Projekte dienen zur praktischen Durchführung empirischer und theoretischer Arbeiten. Sie umfassen die geplante und organisierte, eigenständige Bearbeitung von Themenstellungen in einer Arbeitsgruppe (Projektteam). Das Projektteam organisiert die interne Arbeitsteilung selbst. Die Projektarbeit schließt die Projektplanung, Projektorganisation und Reflexion von Projektfortschritten in einem Plenum sowie die Präsentation und Diskussion von Projektergebnissen in einem Workshop ein. Problemstellungen werden im Team bearbeitet, dokumentiert und präsentiert.

Exkursionen veranschaulichen an geeigneten Orten Aspekte des Studiums. Exkursionen ermöglichen im direkten Kontakt mit Objekten oder Personen die Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Fragestellungen. Die Erkenntnisse werden dokumentiert und ausgewertet.

(2) In Exkursionen, Sprachkursen, Praktika, praktischen Übungen oder vergleichbaren Lehrveranstaltungen kann nach Maßgabe des Studienplans die regelmäßige verpflichtende Anwesenheit der Studierenden als Voraussetzung für die Teilnahme an der abschließenden Modulprüfung vorgesehen werden (s. Zulassungsvoraussetzungen).

§ 4⁶

Prüfungsausschuss

Die Fakultät für Biologie bildet einen gemeinsamen Prüfungsausschuss für das Studienfach Biologie in den Bachelorstudiengängen mit den Lehramtsoptionen Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen, Gymnasien und Gesamtschulen und Berufskollegs. Diesem Prüfungsausschuss gehören an:

- 3 Mitglieder aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen oder Hochschullehrer,
- 1 Mitglied aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter,
- 1 Mitglied aus der Gruppe der Studierenden.

§ 5⁷

Wiederholung von Prüfungen

Besteht eine studienbegleitende Prüfung aus einer Klausurarbeit, kann sich die oder der Studierende nach der letzten nicht bestandenen Wiederholung der Prüfung einmalig im Bachelorstudium einer mündlichen Ergänzungsprüfung unterziehen. Für die Durchführung einer solchen Ergänzungsprüfung ist innerhalb von 14 Tagen nach der Bekanntgabe des Klausurergebnisses ein Antrag im Prüfungswesen zu stellen. Die Ergänzungsprüfung wird von zwei gleichberechtigten vom Prüfungsausschuss festgelegten Prüferinnen/Prüfern vorgenommen. Die Ergänzungsprüfung findet frühestens 4 Wochen und spätestens 12 Wochen nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses statt; der Prüfungstermin wird in Absprache der beiden Prüfer festgelegt und dem Prüfling mitgeteilt. Die Ergänzungsprüfung hat eine Dauer von 20 Minuten. Die Note kann entweder bestanden (4,0) oder nicht bestanden (5,0) lauten. Das Ergebnis wird in einem Protokoll schriftlich festgehalten und unmittelbar im Anschluss dem Prüfling bekanntgegeben.

§ 6

Studienleistungen

Neben den Modul- und Modulteilprüfungen sind im Fach Biologie weitere Studienleistungen zu erbringen. Studienleistungen dienen der individuellen Lernstandskontrolle der Studierenden. Sie können als Prüfungsvorleistungen Zulassungsvoraussetzung zu Modulprüfungen sein.

Die Studienleistungen werden nach Form und Umfang im Modulhandbuch beschrieben. Die Regelung zur Anmeldung zu und zur Wiederholung von Prüfungen findet keine Anwendung. Die Bewertung der Studienleistungen bleibt bei der Bildung der Modulnoten unberücksichtigt.

§ 7⁸

Übergangsbestimmungen

(1) Die Anlage 1: Studienplan dieser Prüfungsordnung in der Fassung der dritten Änderungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die erstmalig ab dem Wintersemester 2018/19 für das Studienfach Biologie im Bachelorstudiengang mit Lehramtsoption Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen an der Universität Duisburg-Essen eingeschrieben sind.

(2) Für die Studierenden, die ihr Studium für das Studienfach Biologie im Bachelorstudiengang mit Lehramtsoption Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen an der Universität Duisburg-Essen vor dem Wintersemester 2018/19 aufgenommen haben, gilt die Anlage 1: Studienplan in der Fassung der zweiten Änderungsordnung vom 17. Mai 2017 (VBl Jg. 15, 2017 S. 331 / Nr. 71). Sie können die Anwendung der aktuellen Fassung der Anlage 1: Studienplan schriftlich beim Prüfungsausschuss beantragen, sofern in den Modulen M1 Botanik und Zellbiologie sowie M2: Zoologie noch keine Prüfungsleistungen erbracht worden sind. Dieser Antrag ist unwiderruflich.

**§ 8
In-Kraft-Treten**

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität Duisburg-Essen – Amtliche Mitteilungen in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Biologie vom 12.05.2011.

Duisburg und Essen, den 30. August 2011

Für den Rektor
der Universität Duisburg-Essen
Der Kanzler
In Vertretung
Eva Lindenberg-Wendler

Anlage 1: Studienplan für den Bachelorstudiengang mit Lehramtsoption HRSGe für das Studienfach Biologie⁹

Modul	Credits pro Modul	Fachsemester	Lehrveranstaltungen (LV)	Credits pro LV *5)	Pflicht (P)	Wahlpflicht (WP) *1)	Veranstaltungsart	Semesterwochenstunden (SWS)	Zulassungsvoraussetzungen	Prüfung	Anzahl der Prüfungen je Modul
M1: Botanik und Zellbiologie	9,5	1	Botanisches Mikroskopieren	1,5	x		PR	1	Anwesenheitspflicht	Klausur	2
		1	Einführung in die Botanik	3	x		PR	2	keine		
		1	Einführung in die Zellbiologie	3	x		VO	2	keine		
		2	Botanische Übungen z. Biodivers.	2	x		PR	2	Anwesenheitspflicht	Klausur	
M2: Zoologie	6,5	1	Zoologisches Mikroskopieren	1,5	x		PR	1	Anwesenheitspflicht	Klausur	1
		2	Einführung in die Zoologie I	3	x		VO	2	keine		
		2	Zool. Übungen z. Biodivers.	2	x		PR	2	Anwesenheitspflicht		
M3: Grundlagen der Naturwissenschaften	8	1	Physik für Naturwissenschaften	3	x		VO	2	keine	Klausur	2
		2	Chemie für Biologen	3	x		VO	2	keine	Klausur	
		2	Chemie für Biologen	2	x		PR	2	Anwesenheitspflicht		
M4: Didaktik der Biologie I	5	3	Einf. i. d. Didaktik der Bio	3 (0,5)	x		VO	2	keine	Klausur	1
		3	Übung zur Didaktik der Bio	2	x		ÜB	1	keine		
M5: Didaktik der Biologie II	6	4	Planung u. Analyse v. Bio.unterr.	3 (1)		x	SE	2	*4)	Klausur oder mündliche Prüfung *3) ¹⁰	1
		5	Methoden u. U.konzepte i. d. Bio	3		x	SE	2	*4)		
M6: Genetik	7	3	Einführung in die Genetik	3	x		VO	2	keine	Klausur	1
		3	Genetik	2	x		PR	2	Anwesenheitspflicht		
		3	Grundlagen der Biotechnologie	2	x		SE	2	keine		

(Fortsetzung)

Modul	Credits pro Modul	Fachsemester	Lehrveranstaltungen (LV)	Credits pro LV *5)	Pflicht (P)	Wahlpflicht (WP) *1)	Veranstaltungsart	Semesterwochenstunden (SWS)	Zulassungsvoraussetzungen	Prüfung	Anzahl der Prüfungen je Modul
M7: Ökologie und Evolutionsbiologie	5	4	Ökologie	3	x		VO	2	keine	Klausur	1
		4	Evolutionsbiologie	2	x		VO	1	keine		
M8: Humanbiologie	6	5	Humanbiologie und Anthropologie	3	x		VO	2	keine	Klausur	1
		6	Übung zur Humanbiologie	3		x	PR	2	Anwesenheitspflicht		
M9: Struktur und Funktion	6	5	Struktur und Funktion der Zelle	3	x		VO	2	keine	Klausur	1
		6	Struktur und Funktion	3		x	SE	2	keine		
Berufsfeldpraktikum *2)	6	4 od. 5	Praxisphase	3	-	x	PR		Anwesenheitspflicht		0
		4 od. 5	Begleitseminar: Biowissenschaften lehren und lernen	3	-	x	SE	4	keine		
Bachelorarbeit (ggf. mit Kolloquium)	8	6	Bachelorarbeit	8	x					Bachelorarbeit (ggf. mit Kolloquium)	1
Summe Prüfungen											12
Summe Credits	73							ohne BFP und Bachelorarbeit	59		

*1) Es ist aus einem Pool von Lehrveranstaltungen (s. Modulhandbuch) jeweils eine im angegebenen Umfang (Credits/SWS) verpflichtend zu absolvieren.

*2) Das Berufsfeldpraktikum kann in einem der gewählten Fächer absolviert werden.

*3) Der Prüfungsausschuss bestimmt die Prüfungsform und gibt diese vor Beginn des Semesters bekannt¹¹.

*4) Zulassungsvoraussetzung ist das Bestehen des Moduls 4.

*5) Die Zahl in der Klammer gibt die Anzahl der Leistungspunkte für inklusionsorientierte Fragestellungen, die in den angegebenen Credits enthalten sind, an. Die Gesamtzahl der Leistungspunkte beträgt 1,5.

Anlage 2: Inhalte und Kompetenzziele der Module (BA HRSGe) ¹²

Modul	Inhalte	Kompetenzziele
<p>M1: Botanik und Zellbiologie</p>	<p>Cytologie; Histologie; Anatomie; Morphologie und Entwicklung von Sprossachse, Wurzel, Blatt, Blüte, Frucht, Samen; Phylogenie und Systematik der Pflanzen: Samenpflanzen, Farne, Bärlappe, Moose und Algen; chemischer Aufbau der Pflanzen. Physiologie und Biochemie: photosynthetische Licht- und Dunkelreaktion; C3-, C4- und CAM-Photosynthese; Glykolyse, Gärung, Citratzyklus, Atmungskette, Bewegungsphysiologie; Phytohormone: Auxin; Pflanzengenetik; globale Verbreitung der Pflanzen: Biome, Lebensformen, Pflanzenbiogeographie; Ökologie von Landpflanzen und Algen; trophische Interaktionen; Feinbau von Zellen und Geweben, Plasmolyse, Färbereaktionen, Aspekte der Pflanzenanatomie; Einführung in die Zelle, chemische Bestandteile, Energiegewinnung, Katalyse, Überblick über die Stoffe und Stoffwechsel, Zellkern, Chromosomen, DNA, Transkription, Translation, Genregulation, genetische Variation, DNA Technologie, Zytoplasma, Transportprozesse, Organellen, Membranstruktur, Prozesse an Membranen, Rezeptoren, Internalisierung, Vesikeltransport, Mitochondrien, Chloroplasten, intrazellulärer Transport, Zellkommunikation, Signalweiterleitung, Zytoskelett, Zellteilung, Zellzykluskontrolle, programmierter Zelltod, Extrazelluläre Matrix, intermediäre Filamente, Motorproteine, Krebsentstehung, molekulare Immunologie, Evolution; Bestimmen von Blütenpflanzen anhand eines Bestimmungsschlüssels, zugleich Anschauung über die Morphologie der Blütenpflanzen. Grundkenntnisse der Systematik und Einführung in die Formenkenntnis.</p>	<p>Die Studierenden verfügen über fundierte und anschlussfähige Grundlagen der Botanik und Zellbiologie. Sie haben aufgrund ihres Überblickwissens den Zugang zu aktuellen grundlegenden Fragestellungen der Botanik und Zellbiologie. Sie sind vertraut mit basalen Arbeits- und Erkenntnismethoden der Botanik und Zellbiologie, wenden diese Methoden an und verfügen über Grundlagen der Gewinnung und Erzeugung von Naturprodukten.</p>
<p>M2: Zoologie</p>	<p>Grundlagen der allgemeinen Zoologie (Struktur und Funktion, Energie- und Stoffwechsel, Erhaltung der Körperintegrität, Fortpflanzung und Steuerung). Grundlagen der speziellen Zoologie und Phylogenetik (Systematik; Stämme und Klassen des Tierreichs). Bestimmen von heimischen Tierklassen anhand eines Bestimmungsschlüssels, zugleich Anschauung über die Morphologie. Grundkenntnisse der Systematik und Einführung in die Formenkenntnis. Feinbau von Zellen und Geweben, Aspekte der Tieranatomie.</p>	<p>Die Studierenden kennen die allgemeinen Grundlagen der Zoologie, beispielhafte Schwerpunkte der Systematik und Formenkenntnis sowie ökologische Zusammenhänge im Freiland. Sie verfügen über Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Zoologie und wenden diese Methoden in Bezug auf aktuelle Fragestellungen der Zoologie an.</p>

<p>M3: Grundlagen der Naturwissenschaften</p>	<p>Die Grundlagen der Mechanik, Thermodynamik, Optik und Elektrizitätslehre unter Berücksichtigung ihrer Relevanz für die Biologie (Newton'sche Axiome, Energie, Impuls, Gravitation, Schwingungen und Wellen, Schall und Hören, Temperatur, Druck, Thermometer, Licht und Farben, Entstehung von Bildern, Strahlenoptik, das Mikroskop, das Auge, elektrische Ladungen, das elektrische Kraftfeld, Strom, Spannung, Widerstand); Die Grundlagen der Allgemeinen, Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie unter Berücksichtigung ihrer Relevanz für die Biologie (Einteilung und Bausteine von Stoffen, Atombau, Periodensystem, chemische Bindung, stöchiometrische Grundbegriffe und Berechnungen, Grundsätze chemischer Reaktionen, Säuren und Basen, Salze, pH-Wert, Redoxreaktionen, Lösungs- und Fällungsreaktionen, Vorkommen, Struktur und Eigenschaften wichtiger Elemente und deren Verbindungen; Organische Chemie: Kohlenwasserstoffe, weitere Stoffklassen mit O- und N-haltigen funktionellen Gruppen, organische Reaktionen); die wichtigsten Klassen von Biomolekülen; Praktische Durchführung ausgewählter Experimente zur Allgemeinen, Anorganischen, Organischen Chemie sowie zur Biochemie: Säure-Base-Titration, Pufferlösungen, Redox-Reaktionen, ausgewählte Trenn- und Nachweismethoden (u. a., Chromatographie), Eigenschaften und Reaktionen ausgewählter organischer Verbindungsklassen z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sauerstoffhaltige organische Verbindungen (Alkohole, Aldehyde, Ketone, 2- und 3-Oxosäuren..., Estersynthese und Fette), ▪ stickstoffhaltige organische Verbindungen (organische Amine: Basizität und Reaktion mit Carbonylverbindungen, Schiff'sche Basen), ▪ Kohlenhydrate (Eigenschaften, strukturelle Nachweise), ▪ Aminosäuren und Proteine (Eigenschaften, ausgewählte Trennverfahren) 	<p>Die Studierenden haben grundlegendes Fachwissen zu den allgemeinen Prinzipien der Chemie bzw. der Physik sowie deren sicherer Anwendung. Sie entwickeln aufgrund ihres Einblicks in die Disziplinen Chemie und Physik fächerübergreifende Qualifikationen. Sie sind mit den fachspezifischen Methoden vertraut und wenden diese an.</p>
<p>M4: Didaktik der Biologie I</p>	<p>Theoretische Konzepte und empirische Erkenntnisse fachdidaktischer Lehr-/Lernforschung; Bedingungen des Biologieunterrichts; Bildungsstandards, Kernlehrpläne und Kompetenzen; Unterrichtsinhalte, fachliche Kohärenz und Strukturierung, Lernziele; Interesse und Motivation; Schülervorstellungen und individuelle Wissenskonstruktion; Fachsprache, fachbezogene Repräsentationen und Medien; Gestaltung von Lernaufgaben zur individuellen Förderung unter Berücksichtigung inklusionsorientierter Fragestellungen; Methodisches Handeln unter Berücksichtigung von Aspekten der individuellen Förderung und inklusionsorientierte Fragestellungen; Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung und Erkenntnismethoden; Modelle und Wissenschaftstheorie; Bewerten und ethische Urteilsbildung im Biologieunterricht; Leistungsmessung und Diagnostik, Unterrichtsplanung und -analyse unter Berücksichtigung von Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität</p>	<p>Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der Didaktik der Biowissenschaften und über strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und über Strukturierungsansätze. Sie kennen und nutzen Ergebnisse biologiedidaktischer und lernpsychologischer Forschung. Sie kennen Grundlagen der Leistungsbeurteilung und verfügen über Kenntnisse über Merkmale von Schülerinnen und Schülern und wie daraus Lernumgebungen differenziert zu gestalten sind.</p>

<p>M5: Didaktik der Biologie II</p>	<p>Planung und Analyse von Biologieunterricht auf der Basis theoretischer Konzepte und empirischer Erkenntnisse fachdidaktischer Lehr-/Lernforschung anhand von Aufgabenkonstruktionen unter Beachtung u.a. folgender thematischer Schwerpunkte: Bildungsstandards, Basiskonzepte, Kontexte, Lernziele, Diagnose, individuelle Förderung unter Berücksichtigung inklusionsorientierter Fragestellungen; Gruppenarbeit als kooperative Lernform, Gruppenpuzzle als kooperative Methode; Egg-Races, Interaktionsboxen als Methoden der Erkenntnisgewinnung im Biologieunterricht; Rollenspiele, Kugellager, Stationenlernen als Methoden im Biologieunterricht, Portfolio und Museumsgang als Methoden der Arbeitsdokumentation und -reflexion; unter Berücksichtigung von für den Biologieunterricht typischen Medien und inklusionsorientierten Fragestellungen</p>	<p>Die Studierenden kennen und nutzen Ergebnisse biologiedidaktischer und lernpsychologischer Forschung und können Biologieunterricht unter diesen Aspekten planen und analysieren. Sie kennen Grundlagen der Leistungsbeurteilung und verfügen über Kenntnisse über Merkmale von Schülerinnen und Schülern und wie daraus Lernumgebungen differenziert zu gestalten sind. Die Studierenden können Methoden mit ihren wesentlichen Merkmalen nennen, Unterrichtskonzeptionen zu den behandelten Methoden entwickeln sowie die Bedeutung eines gezielten Methodeneinsatzes und -wechsels für den Biologieunterricht erklären.</p>
<p>M6: Genetik</p>	<p>Genotyp - Phänotyp, Mendelsche Genetik, DNA, Replikation, Zellzyklus, Transkription, Translation, Mutationen, Populationsgenetik. Zytologische Grundlagen der Genetik (Ablauf und Funktion von Mitose und Meiose), Vorstellung von Modelorganismen, Formalgenetik mit einfacher statistischer Überprüfung, Genkartierung, Genkonversion; Grundlagen der rekombinanten Biotechnologie, Transfektion von Zellen, Bakterien und Eukaryonten in der Lebensmittelindustrie, Produktion von biologischen Wirkstoffen und Therapeutika in der Medizin (z.B. Antikörper, Insulin), Resistenzgene in Pflanzen, Biotransformation von Enzymen für Waschmittel und Lebensmittel</p>	<p>Die Studierenden verfügen über Grundlagen der Genetik und Biotechnik und können genetische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erfassen, sachlich und ethisch bewerten und die individuelle und gesellschaftliche Relevanz begründen. Sie sind mit hypothesengeleiteten Vergleichen und mit der Handhabung von schulrelevanten Geräten vertraut. Sie greifen auf wissenschaftstheoretische Konzepte zurück und erschließen sich damit einen Zugang zu aktuellen genetischen Fragestellungen.</p>
<p>M7: Ökologie und Evolutionsbiologie</p>	<p>Abiotische Umweltfaktoren; Trophische Interaktionen: Konkurrenz und Prädation, Parasitismus, Krankheiten, Symbiosen; Populationsökologie und Strategietypen; Lebensgemeinschaften: Energie- und Stoffflüsse, Nahrungsnetze und Areale; Lebensräume: Wald, Grasland- und Kulturökosysteme, Still- und Fließgewässer; Ökotoxikologie; Artenreichtum und Biodiversität; Naturschutz; Global Change. Überblick über wichtige Prinzipien und Mechanismen der Evolution und Konzepte der Evolutionsbiologie (Adaptationen, Selektion, Rote-Königin-Prinzip, Soziobiologie, neutrale Evolution, genetische Drift, Apomorphien) und Phylogenese (Anagenese, Kladogenese, Kladistik, molekulare Systematik, adaptive Radiation), Artbegriff, biologische Vielfalt.</p>	<p>Die Studierenden kennen die allgemeinen Grundlagen der Ökologie (Autökologie, Populationsökologie, Synökologie) und Evolutionsbiologie (Selektion und Adaptation, Apomorphien, Phylogenese, Artbegriff). Sie greifen dabei auf strukturiertes Grundwissen aus Botanik und Zoologie zurück und reflektieren aufgrund ihres Überblickwissens ökologische und evolutionsbiologische Zusammenhänge und Theorien, insbesondere im Hinblick auf die Biogeographie und den nachhaltigen Umgang mit der Natur.</p>
<p>M8: Humanbiologie</p>	<p>1) Primaten, 2) Phylogenese und Evolution des Menschen, 3) Moderne Menschen, 4) Mensch versus Schimpanse, 5) Ontogenese, Evolution der Lebensstrategien, 6) Sex, 7) Familie, 8) Kultur, 9) Ethnische Differenzierung, 10) Ökologie – Ökonomie, 11) Genetik und Geschichte: Afrika und die „Südroute“, 12) Genetik und Geschichte: Eurasien, Ozeanien und Amerika, 13) Mensch und Krankheiten - (Allgemeinbiologische Eigenschaften und Merkmale werden nur am Rande behandelt, da sie bereits Thema der Vorlesung Einführung in die Zoologie sind.); Funktionelle Morphologie des Schädels und postkranialen Skeletts, Geschlechts- und Altersunterschiede, funktionelle und pathologische Veränderungen, Rekonstruktion der Erscheinungsform anhand des Schädels und des Skeletts, anthropometrische Methoden und Untersuchungen, Morphologie am Lebenden, Grundlagen der Anatomie für Physiotherapeuten und Sportler, Grundlagen der Anatomie für Künstler.</p>	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Humanbiologie und verfügen über Wissen über die Anthropologie des Menschen und deren Erforschung. Sie wenden anthropometrische Methoden und Untersuchungen an und reflektieren diese. Sie vergleichen hypothesengeleitet die funktionelle Morphologie des Schädels und postkranialen Skeletts und nutzen dabei schulrelevante Modelle. Sie begründen die individuelle und gesellschaftliche Relevanz humanbiologischer Themenbereiche auch im Hinblick auf Gesundheitserziehung und Suchtprophylaxe.</p>
<p>Berufsfeld-praktikum</p>	<p>Die Kommunikation biowissenschaftlicher Inhalte spielt in vielen Berufsfeldern (Apotheken, Krankenhäusern, Lebensmittelgeschäften, Baumärkten, Gärtnereien, ...) eine große Rolle. Neben der Vermittlung in Schulen,</p>	<p>Schwerpunkte im Praktikum:</p>

	<p>Volkshochschulen und Weiterbildungszentren sind auch in außerschulischen Lernorten wie Zoos, biologischen Stationen, Naturschulen, Schülerlaboren und Umweltzentren didaktische Kenntnisse zur Vermittlung von komplexen Zusammenhängen an fachübergreifende Arbeitsgremien oder an die Öffentlichkeit notwendig.</p> <p>Die Lehrveranstaltung behandelt die wissenschaftlichen Grundlagen für das Lehren und Lernen der Biowissenschaften an außerschulischen Lernorten, u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Didaktik außerschulischer Lernorte • Analyse und Erstellung von adressatengerechtem Material • Evaluation und Qualitätsmanagement von Veranstaltungen • Presse- und Öffentlichkeitsarbeit 	<p>Die Studierenden machen systematische Erfahrungen in außerschulischen vermittlungsorientierten Kontexten in Institutionen oder Unternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie organisieren das Praktikum selbstständig. • Sie lernen verschiedene berufliche Optionen der Vermittlungsarbeit kennen. • Sie können ihre persönliche Kommunikationsfähigkeit einschätzen und in der Vermittlungsarbeit praktisch weiter entwickeln. <p>Sie reflektieren ihre Praktikumserfahrung vor dem Hintergrund ihrer universitären Ausbildung und verknüpfen sie mit den fachdidaktischen Inhalten ihres Studiums.</p>
<p>M9: Struktur und Funktion</p>	<p>Zellalterung (Telomerase, ROS und Polyphenole), Apoptose und Nekrose, Cholesterin und Renin-Angiotensin (Arteriosklerose), Biochemie und Physiologie des Schmerzes, Gehirn und Botenstoffe, Wirkung von Drogen, Rezeptoren der Sinne, Molekulare Sexualbiologie, Insektizide und ihre physiologische Wirkung, Biochemie pflanzlicher Wirkstoffe (Alkaloide, Farbstoffe), Mechano- und Thermorezeptoren; Referate der Studierenden über human-, neuro-, immuno- und molekularbiologische Themenbereiche. Die Seminarvorträge vertiefen die in den Vorlesungen vorgestellten Themen an speziellen Beispielen. Grundlegende Verknüpfungen zwischen biochemischen/molekularbiologischen Vorgängen und deren physiologische Auswirkungen (z.B. Entstehung und Ursachen von Krankheiten, molekulare Grundlagen von Wirkstoffen und Therapien, etc..</p>	<p>Die Studierenden kennen die Funktion, Aufbau, Interaktion und Steuerung von Zellen als kleinste lebende Einheit des Organismus. Sie entwickeln aufgrund der Nutzung chemischer und physikalischer Grundlagen fächerübergreifende Qualifikationen. Sie erfassen mikrobiologische und molekularbiologische Zusammenhänge, machen sich mit grundlegenden Methoden vertraut und reflektieren diese.</p>

-
- ¹ Wortlaut „Haupt-, Real- und Gesamtschulen“ durchgängig ersetzt durch Wortlaut „Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen“ durch erste Änderungsordnung vom 02.12.2016 (VBl Jg. 14, 2016 S. 1057 / Nr. 191), in Kraft getreten am 06.12.2016
- ² Inhaltsübersicht § 5 neu eingefügt nach § 4, bisherige § 5 wird § 6 durch dritte Änderungsordnung vom 10.04.2018 (VBl Jg. 16, 2018 S. 167 / Nr. 36), in Kraft getreten am 13.04.2018
- ³ Inhaltsübersicht § 7 neu eingefügt nach § 6, bisherige § 7 wird § 8 durch dritte Änderungsordnung vom 10.04.2018 (VBl Jg. 16, 2018 S. 167 / Nr. 36), in Kraft getreten am 13.04.2018
- ⁴ § 2 Abs. 1, vierter Gliederungspunkt, geändert durch erste Änderungsordnung vom 02.12.2016 (VBl Jg. 14, 2016 S. 1057 / Nr. 191), in Kraft getreten am 06.12.2016
- ⁵ § 3 Abs. 2 neu gefasst durch zweite Änderungsordnung vom 17.05.2017 (VBl Jg. 15, 2017 S. 331 / Nr. 71), in Kraft getreten am 19.05.2017
- ⁶ § 4 neu gefasst durch erste Änderungsordnung vom 02.12.2016 (VBl Jg. 14, 2016 S. 1057 / Nr. 191), in Kraft getreten am 06.12.2016
- ⁷ § 5 neu eingefügt nach § 4, bisherige § 5 wird § 6 durch dritte Änderungsordnung vom 10.04.2018 (VBl Jg. 16, 2018 S. 167 / Nr. 36), in Kraft getreten am 13.04.2018
- ⁸ § 7 neu eingefügt nach § 6, bisherige § 7 wird § 8 durch dritte Änderungsordnung vom 10.04.2018 (VBl Jg. 16, 2018 S. 167 / Nr. 36), in Kraft getreten am 13.04.2018
- ⁹ Anlage 1/Angaben zu den Modulen „M1: Botanik und Zellbiologie“ sowie „M2: Zoologie“ neu gefasst sowie „M8: Humanbiologie“, Spalte „Lehrveranstaltungen“ Angabe ersetzt durch dritte Änderungsordnung vom 10.04.2018 (VBl Jg. 16, 2018 S. 167 / Nr. 36), in Kraft getreten am 13.04.2018
- ¹⁰ Anlage 1, Modul M5: Didaktik der Biologie II in der Spalte „Prüfung“ die Angabe ersetzt durch vierte Änderungsordnung vom 07.08.2018 (VBl Jg. 16, 2018 S. 549 / Nr. 117), in Kraft getreten am 14.08.2018
- ¹¹ Anlage 1, Fußnote *3) Satz 1 gestrichen durch fünfte Änderungsordnung vom 29.05.2019 (VBl Jg. 17, 2019 S. 197 / Nr. 42), in Kraft getreten am 04.06.2019
- ¹² Anlage 2, Spalte Kompetenzziele Berufsfeldpraktikum Wortlaut in erster Zeile geändert durch zweite Änderungsordnung vom 17.05.2017 (VBl Jg. 15, 2017 S. 331 / Nr. 71), in Kraft getreten am 19.05.2017;
Angaben zu den Modulen „M1: Botanik und Zellbiologie“ sowie „M2: Zoologie“ erhalten neue Fassung durch dritte Änderungsordnung vom 10.04.2018 (VBl Jg. 16, 2018 S. 167 / Nr. 36), in Kraft getreten am 13.04.2018