

# **Modulhandbuch**

**für das Studienfach Biologie  
für den Bachelor-Studiengang  
mit der Lehramtsoption Lehramt an  
Gymnasium/Gesamtschule  
an der Universität Duisburg-Essen**

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>M1: Botanik und Zellbiologie</b>	Bio-GyGe-BA-M1
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. H. Pfanzen	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Lehramt Biologie GyGe, HRGe, Bk	Bachelor

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1. und 2. Semester	2 Semester	Pflicht	9,5 LP

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Einführung in die Botanik	Pflicht	2	90 h
II	Botanisches Mikroskopieren	Pflicht	1	45 h
III	Einführung in die Zellbiologie	Pflicht	2	90 h
IV	Botanische Übungen zur Biodiversität	Pflicht	2	60 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			<b>7</b>	<b>285 h</b>

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
Die Studierenden verfügen über fundierte und anschlussfähige Grundlagen der Botanik und Zellbiologie. Sie haben aufgrund ihres Überblickswissens 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.
davon Schlüsselqualifikationen
Grundlagenwissen, Reflexionsfähigkeit, Systemisches Denken, Methodenkompetenz

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
Klausur für I, II+III, Klausurdauer 120 Min.
Klausur für IV, Klausurdauer 120 Min. / Klausurnoten gewichtet 3:1 entsprechend der Credits
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Modulnote wird mit den ihr jeweils zugeordneten Credits multipliziert und durch die Gesamtzahl der benoteten Credits des Faches dividiert (vgl. § 28 Gemeinsame Prüfungsordnung)

Modulname	Modulcode	
M1: Botanik und Zellbiologie	Bio-GyGe-BA-M1	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Einführung in die Botanik</b>	BA-M1.1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. J. Boenigk, Prof. Dr. H. Pfanz	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1. Semester	WS	deutsch	200

SWS	Präsenzstudium <sup>1</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden verfügen über fundierte und anschlussfähige Grundlagen der Botanik. Sie haben aufgrund ihres Überblickswissens den Zugang zu aktuellen grundlegenden Fragestellungen der Botanik und zu Grundlagen der Gewinnung und Erzeugung von Naturprodukten.
Inhalte
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.
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Raven, P. H., Evert, R. F.; Eichhorn, S. E. (2006): Biologie der Pflanzen. 4. Aufl. De Gruyter, Berlin [u. a.]. Lüttge U, Kluge M, Bauer G (2005): Botanik. 5. Auflage. Wiley, Weinheim. Nabors MW (2007): Botanik. Pearson München. Strasburger, Eduard [Begr.]; Sitte, Peter [Bearb.]: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 35. Aufl. Heidelberg [u. a.] 2002; Empfehlenswerte Ergänzung: Besl, Helmut: Strasburger-CD-ROM. Online-Lehrbuch: <a href="http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/d00/inhalt.htm">http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/d00/inhalt.htm</a>
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>1</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
M1: Botanik und Zellbiologie	Bio-GyGe-BA-M1	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Botanisches Mikroskopieren</b>	BA-M1.2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. H. Pfan, z,	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1. Semester	WS	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium <sup>2</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
1	15 h	30 h	45 h

Lehrform
Praktikum
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen die wichtigsten mikroskopischen Grundtechniken und sind mit der mikroskopischen Anatomie vertraut. Sie kennen basale Arbeits- und Erkenntnismethoden der Botanik und wenden diese Methoden an.
Inhalte
Feinbau von Zellen und Geweben, Plasmolyse, Färbereaktionen, Aspekte der Pflanzenanatomie
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
siehe Grundvorlesung; außerdem: BRAUNE W, LEMAN A, TAUBERT H Pflanzenanatomisches Praktikum I. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. NULTSCH W Mikroskopisch-Botanisches Praktikum. Verlag Georg Thieme, Stuttgart. WANNER G Mikroskopisch-botanisches Praktikum. Thieme, Stuttgart.
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>2</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Voraussetzung für einen erfolgreichen Abschluss ist die regelmäßige, aktive Teilnahme (einmaliges Fehlen ist erlaubt). Der praktische Umgang mit und die Untersuchung von biologischem Material wird erlernt.

Zum erfolgreichen Abschluss der Veranstaltung gehört die vollständige Abgabe korrekt beschrifteter 14 Zeichnungen; es dürfen maximal 2 Zeichnungen fehlen bzw. fehlerhaft sein. Bei Bedarf werden Termine zum Nachzeichnen angeboten.

Mitzubringen sind neue Rasierklingen, evtl. Skalpell, Präpariernadel, Löschpapier, Bleistifte (Stärke HB), Radiergummi, weisses ungelochtes DIN A4 Papier für die Zeichnungen.

---

<sup>3</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
M1: Botanik und Zellbiologie	Bio-GyGe-BA-M1	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Einführung in die Zellbiologie</b>	BA-M1.3	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dr. M. Meltzer	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1. Semester	WS	deutsch	200

SWS	Präsenzstudium <sup>3</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen den Aufbau der Zelle, die Funktionen der Zellbestandteile und ihre biochemischen Reaktionsmechanismen. Sie haben aufgrund ihres Überblickswissens den Zugang zu aktuellen grundlegenden Fragestellungen der Zellbiologie.
Inhalte
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
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Alberts, Bruce; Nover, Lutz [Hrsg.]: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. 3. Aufl. Weinheim 2005
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>4</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
M1: Botanik und Zellbiologie	Bio-GyGe-BA-M1	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
<b>Botanische Übungen zur Biodiversität</b>	BA-M1.4	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. J. Boenigk, Prof. Dr. H. Pfan­z	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2. Semester	SS	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium <sup>4</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Praktikum
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden erfassen Schwerpunkte der Morphologie, Taxonomie und Systematik der Blütenpflanzen. Die Studierenden sind mit dem Aufbau und der Nutzung von Bestimmungsschlüsseln vertraut und kennen die botanische Nomenklatur. Sie haben Kenntnisse über den äußeren Bau der Blütenpflanzen und die Merkmale der wichtigsten Pflanzenfamilien.
Inhalte
Bestimmen von Blütenpflanzen anhand eines Bestimmungsschlüssels, zugleich Anschauung über die Morphologie der Blütenpflanzen. Grundkenntnisse der Systematik und Einführung in die Formenkenntnis.
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
SCHMEIL, O. & J. FITSCHEN (2006): Flora von Deutschland. 93. Aufl., Quelle & Meyer. STÜTZEL, T. (2002): Botanische Bestimmungsübungen. UTB L 8220. LÜDER, R. (2005): Grundkurs Pflanzenbestimmung. Quelle & Meier. DÜLL, R. u. KUTZELNIGG, H. (2005) Taschenlexikon der Pflanzen Deutschlands. Quelle & Meyer.
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>5</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

**Studienleistung:**

Voraussetzung für einen erfolgreichen Abschluss ist die regelmäßige, aktive Teilnahme (einmaliges Fehlen ist erlaubt)

Angebot jeweils im Sommersemester. Mitzubringen sind: Bestimmungsbuch (SCHMEIL FITSCHEN s.o.), Handlupe (Vergrößerung mindestens 8-fach), Pinzette, Präpariernadel, Rasierklingen, Skalpell. (Die Materialien sind für gewöhnlich bei der Fachschaft) erhältlich).

---

<sup>6</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.



<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>M2: Zoologie</b>	Bio-GyGe-BA-M2
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dr. S. Begall	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Lehramt Biologie GyGe, HRGe, Bk	Bachelor

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2. Semester	1 Semester	Pflicht	6,5 LP

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	Besuch der VO „Einführung in die Zellbiologie“

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Einführung in die Zoologie I	Pflicht	2	90 h
II	Zoologische Übungen zur Biodiversität	Pflicht	2	60 h
III	Zoologisches Mikroskopieren	Pflicht	1	45 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5	195 h

<b>Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls</b>
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.
davon Schlüsselqualifikationen
Fähigkeit zur Wissensextraktion im Kontext der Lehrform „Vorlesung“; Fähigkeit zu systematischen und zielgerichteten Erarbeitung neuen Fachwissens in einem begrenzten Zeitraum; wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift; Methodenkompetenz

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote</b>
Klausur zu I, II und III, Klausurdauer 120 Min.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Modulnote wird mit den ihr jeweils zugeordneten Credits multipliziert und durch die Gesamtzahl der benoteten Credits des Faches dividiert (vgl. § 28 Gemeinsame Prüfungsordnung)

Modulname	Modulcode	
M2: Zoologie	Bio-GyGe-BA-M2	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Einführung in die Zoologie I</b>	BA-M2.1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. B. Sures	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2. Semester	SS	deutsch	200

SWS	Präsenzstudium <sup>5</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden verstehen die Grundlagen der allgemeinen und speziellen Zoologie. Themenschwerpunkte der Vorlesung zur allgemeinen Zoologie sind: Strukturelle Organisation des Tierkörpers auf Gewebe- und Organebene und ihre dynamischen Veränderungen; Metabolismus und Körperintegrität; Fortpflanzung; Reizbarkeit, Steuerung und Bewegung. Die Grundlagen der Morphologie und Physiologie können sie mit ethologischen, ökologischen und evolutionsbiologischen Aspekten verknüpfen. Im Vorlesungsteil zur speziellen Zoologie stehen Systematik und biologische Vielfalt im Mittelpunkt. Die Studierenden kennen Stämme und Klassen des Tierreichs und sind in der Lage, anhand charakteristischer Strukturen und Organe eine systematische Zuordnung von Organismen zu bestimmten Tiergruppen vorzunehmen sowie Zusammenhänge zwischen der Morphologie und Ökologie von Tieren zu erkennen. Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis über die Morphologie, Lebensweise und Ökologie der Tierstämme sowie über deren phylogenetische Beziehungen untereinander.
Inhalte
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).
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur

<sup>5</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

H. BURDA: Allgemeine Zoologie. utb basics, Eugen Ulmer, 2005.

H. BURDA, G. HILKEN & J. ZRZAVY: Systematische Zoologie. utb basics, Eugen Ulmer, 2008.

R. WEHNER & W. GEHRING: Zoologie. Thieme.

W. WESTHEIDE & R. RIEDER: Spezielle Zoologie, Spektrum Verlag

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Die Veranstaltung ist für Studierende anderer Studiengänge als Wahlpflichtveranstaltung im Bereich E3 geöffnet.

Modulname	Modulcode	
M2: Zoologie	Bio-GyGe-BA-M2	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Zoologische Übungen zur Biodiversität</b>	BA-M2.2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. B. Sures, Prof. Dr. D. Hering, Dr. M. Schmitt	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2. Semester	SS	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium <sup>6</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Praktikum
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden kennen Tierarten als biologische Einheit und verfügen über Kenntnisse heimischer Tiere. Sie verstehen das Wesen ökologischer Einnischung und die Beziehung zwischen Struktur und Funktion.</p> <p>Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis über die Morphologie, Lebensweise und Ökologie einheimischer Tiere sowie über die phylogenetischen Beziehungen zwischen den verschiedenen Tiergruppen. Sie kennen die Tierart als biologische Einheit und sind in der Lage, anhand charakteristischer Strukturen eine systematische Zuordnung von Organismen zu bestimmten Tiergruppen vorzunehmen sowie Zusammenhänge zwischen der Morphologie und Ökologie von Tieren zu erkennen. Sie können die erworbenen Fertigkeiten und den Überblick über die Tiergruppen dazu nutzen, Tiere entsprechend ihrer systematischen Zugehörigkeit zu klassifizieren.</p>
Inhalte
Bestimmen von heimischen Tierklassen anhand eines Bestimmungsschlüssels, zugleich Anschauung über die Morphologie. Grundkenntnisse der Systematik und Einführung in die Formenkenntnis.
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
wird in der Veranstaltung ausgegeben.
Weitere Informationen zur Veranstaltung
<p>Studienleistung:</p> <p>Für die Zoologischen Übungen zur Biodiversität sind nur 2 Fehltermine pro Kurs erlaubt, weil in der Übung der inhaltliche Stoff der Vorlesung durch praktische Arbeiten vertieft und um wichtige, klausurrelevante Aspekte ergänzt wird. Demnach ist bei einem Versäumnis von mehr als zwei Kurstagen nicht gewährleistet, dass die Studierenden alle klausurrelevanten Inhalte erlernen.</p> <p>Über die Geländeübung führen die Studierenden ein Protokoll .</p>

Modulname	Modulcode	
M2: Zoologie	Bio-GyGe-BA-M2	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Zoologisches Mikroskopieren</b>	BA-M2.3	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. A. Vorkamp	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1. Semester	WS	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium <sup>2</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
1	15 h	30 h	45 h

Lehrform
Praktikum
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden haben eine Übersicht über die wichtigsten mikroskopischen Grundtechniken. Sie haben einen Überblick über grundlegende Organismen und kennen deren mikroskopische und makroskopische Anatomie. Sie kennen basale Arbeits- und Präparationsmethoden der Zoologie.
Inhalte
Zoologische Anschauungsmaterialien wie Dauerpräparate von verschiedenen Protisten- und Tierstämmen (u. a. Plasmodium, Trypanosoma, Plathelminthes, Cnidaria und Chordata) werden mikroskopisch untersucht. Des weiteren werden Tiere, wie beispielsweise Annelida, Arthropoda und Mammalia selbstständig präpariert, näher untersucht und ihre Anatomie besprochen. Zusätzlich werden von allen Präparaten wissenschaftliche Zeichnungen angefertigt.
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
<u>begleitendes Lehrbuch</u> - VOLKER STORCH, ULRICH WELSCH: Kükenthal – Zoologisches Praktikum, Spektrum Akademischer Verlag, 2014 <u>ergänzende Literatur</u> - VOLKER STORCH, ULRICH WELSCH: Systematische Zoologie (Spektrum Lehrbuch), Spektrum Akademischer Verlag, 2003 - HYNEK BURDA: Allgemeine Zoologie, UTB GmbH, 2005 - HYNEK BURDA, GERO HILKEN, JAN ZRAVÝ: Systematische Zoologie, UTB GmbH, 2016
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Voraussetzung für einen erfolgreichen Abschluss ist die regelmäßige, aktive Teilnahme (einmaliges Fehlen ist erlaubt, muss aber in demselben Semester nachgeholt werden) Der praktische Umgang mit und die Untersuchung von biologischem Material wird erlernt. Von den Studierenden wird die Vorbereitung der grundlegenden Lerninhalte im Selbststudium erwartet, diese werden pro Kurstag einAntestaten abgeprüft und müssen als Voraussetzung zur Teilnahme am Kurstag bestanden werden. Am Ende jedes Kurstages sind korrekt beschriftete Zeichnungen abzugeben.

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b><i>M3: Grundlagen der Naturwissenschaften</i></b>	Bio-GyGe-BA-M3
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. M. Kaiser	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Lehramt Biologie GyGe, HRGe, Bk	Bachelor

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1. und 2. Semester	2 Semester	Pflicht	8 LP

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Physik für Naturwissenschaften	Pflicht	2	90 h
II	Chemie für Biologen (VO)	Pflicht	2	90 h
III	Chemie für Biologen (PR)	Pflicht	2	60 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			6	240 h

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
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.
davon Schlüsselqualifikationen

1. Kenntnisse: Die Studierenden kennen die wichtigsten Fakten z.B. über den Atombau, die Ordnung im Periodensystem, Struktur und Aufbau der Materie, wichtige Elemente und deren Verbindungen, Grundtypen der chemischen Bindung, Ablauf und Beschreibung chemischer Reaktionen, wichtige Stoffklassen wie Salze, Säuren, Basen, Kohlenwasserstoffe, organische Verbindungen mit einfachen funktionellen Gruppen, Aminosäuren, Proteine und Kohlenhydrate. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse in der Mechanik, über Schwingungen und Wellen, Wärmelehre, Licht und Strahlenoptik und der Elektrizitätslehre.
2. Fähigkeiten: Die Studierenden lernen mit grundlegenden naturwissenschaftlichen Fachbegriffen umzugehen. Sie verstehen Grundprozesse und -prinzipien der Chemie und der Physik und sind in der Lage, diese auf einfache naturwissenschaftliche Vorgänge anzuwenden. Sie sind in der Lage naturwissenschaftliche Erkenntnisse aus einfachen Experimenten praktisch zu gewinnen. Sie können das Versuchsgeschehen (eigene Versuchsergebnisse, Beobachtungen, Messungen) auf der Basis bisher bekannter Theorien eigenständig auswerten.
3. Kompetenzen: Die Studierenden können ausgewählte Arbeitstechniken im Labor unter Anleitung mit einem gewissen Maß an Selbstständigkeit durchführen.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
Klausur zu I, Klausurdauer 120 Min. und gemeinsame Klausur zu II und III, Klausurdauer 90 Min. / Klausurergebnisse gewichtet entsprechend der Credits (s. Fachprüfungsordnung)
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Modulnote wird mit den ihr jeweils zugeordneten Credits multipliziert und durch die Gesamtzahl der benoteten Credits des Faches dividiert (vgl. § 28 Gemeinsame Prüfungsordnung)



Modulname	Modulcode	
M3: Grundlagen der Naturwissenschaften	Bio-GyGe-BA-M3	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Physik für Naturwissenschaften</b>	BA-M3.1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1. Semester	WS	deutsch	170

SWS	Präsenzstudium <sup>7</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Physik und sind durch Beobachtung in Form von physikalischen Demonstrationsexperimenten fähig, diese auf einfache naturwissenschaftliche Vorgänge anzuwenden. Sie kennen Grundprozesse und -prinzipien der Physik und die inneren Zusammenhänge durch Entwicklung einfacher Modelle zur mathematischen Beschreibung und Formulierung von Gesetzmäßigkeiten.
Inhalte
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)
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
P. A. Tipler: Physik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, S.W. Koch: Physik, Wiley-VCH. D. C. Giancoli: Physik, Pearson Studium
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>7</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
M3: Grundlagen der Naturwissenschaften	Bio-GyGe-BA-M3	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Chemie für Biologen</b>	BA-M3.2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. M. Kaiser	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2. Semester	SS	deutsch	170

SWS	Präsenzstudium <sup>8</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden verfügen über einen Überblick der Chemie (vom Atom bis zur DNA) und sind fähig, mit grundlegenden chemischen Fachbegriffen umzugehen. Sie kennen Grundprozesse und Prinzipien der Chemie und kennen chemisch wichtige Elemente und deren Verbindungen.
Inhalte
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
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
C. Schmuck, B. Engels, T. Schirmeister, R. Fink: Chemie für Mediziner, Pearson Studium, München 2008.
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>8</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
M3: Grundlagen der Naturwissenschaften	Bio-GyGe-BA-M3	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Chemie für Biologen</b>	BA-M3.3	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
AG Nalbant, AG Kaiser, AG Knauer	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2. Semester	SS	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium <sup>9</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

<b>Lehrform</b>
Praktikum
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Die Studierenden sind imstande, mit Chemikalien geringen Gefährdungspotentials und einfachen chemischen Apparaturen umzugehen. Sie kennen einige Fachbegriffe für Geräte, Apparaturen und deren Anwendung. Sie können ausgewählte, einfache Experimente unter Anleitung und Aufsicht eigenständig durchführen und auswerten.
<b>Inhalte</b>
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. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sauerstoffhaltige organische Verbindungen (Alkohole, Aldehyde, Ketone, 2- und 3-Oxosäuren..., Estersynthese und Fette),</li> <li>▪ stickstoffhaltige organische Verbindungen (organische Amine: Basizität und Reaktion mit Carbonylverbindungen, Schiff'sche Basen),</li> <li>▪ Kohlenhydrate (Eigenschaften, strukturelle Nachweise),</li> <li>▪ Aminosäuren und Proteine (Eigenschaften, ausgewählte Trennverfahren )</li> </ul>
<b>Prüfungsleistung</b>
Siehe Modulbeschreibung
<b>Literatur</b>
Praktikumsskript sowie C. Schmuck, B. Engels, T. Schirmeister, R. Fink: Chemie für Mediziner, Pearson Studium, München 2008.
<b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>

<sup>9</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Studienleistung: Praktikumstestate sowie Teilnahme am Praktikum und Versuchsprotokolle für jeden Kurstag. Um das Lernziel des aufeinander aufbauenden Praktikums erreichen zu können, ist maximal ein Fehltag möglich..

Modulname	Modulcode
<b>M4: Didaktik der Biologie I</b>	Bio-GyGe-BA-M4
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. A. Sandmann, Prof. Dr. P. Schmiemann	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Lehramt Biologie GyGe, HRGe, Bk	Bachelor

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WPW)	Leistungspunkte
3. Semester	1 Semester	Pflicht	5 LP

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	keine

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Einführung in die Didaktik der Biologie	Pflicht	2	90 h
II	Übung zur Didaktik der Biologie	Pflicht	1	60 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			3	150 h

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
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.
davon Schlüsselqualifikationen
Präsentationskompetenz, Informations- und Kommunikationskompetenz, pädagogische Medienkompetenz

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
Gemeinsame Klausur, Klausurdauer 90 Min.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Modulnote wird mit den ihr jeweils zugeordneten Credits multipliziert und durch die Gesamtzahl der benoteten Credits des Faches dividiert (vgl. § 28 Gemeinsame Prüfungsordnung)

Modulname	Modulcode	
M4: Didaktik der Biologie I	Bio-GyGe-BA-M4	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Einführung in die Didaktik der Biologie</b>	BA-M4.1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. A. Sandmann, Prof. Dr. P. Schmiemann	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3. Semester	WS	deutsch	250

SWS	Präsenzstudium <sup>10</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
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.
Inhalte
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
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Standardlehrwerke der Biologiedidaktik, deutsche und englischsprachige Fachliteratur, Lehrpläne, Biologieschulbücher, Lehrerhandbücher
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>10</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
M4: Didaktik der Biologie I	Bio-GyGe-BA-M4	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
<b>Übung zur Didaktik der Biologie</b>	BA-M4.2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. A. Sandmann, Prof. Dr. P. Schmiemann	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3. Semester	WS	deutsch	25

SWS	Präsenzstudium <sup>11</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
1	15 h	45 h	60 h

Lehrform
Übung/Seminar zur Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
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 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.
Inhalte
Die Inhalte der Vorlesung werden vertieft betrachtet und praktisch aufgearbeitet.
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Standardlehrwerke der Biologiedidaktik, deutsche und englischsprachige Fachliteratur, Lehrpläne, Biologieschulbücher, Lehrerhandbücher
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>11</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>M5: Didaktik der Biologie II</b>	Bio-GyGe-BA-M5
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. A. Sandmann, Prof. Dr. P. Schmiemann	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Lehramt Biologie GyGe, HRGe, Bk	Bachelor

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Leistungspunkte
4. und 5. Semester	2 Semester	Pflicht	6 LP

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	VO Einführung in die Didaktik der Biologie (Modul 4)

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Planung und Analyse von Biologieunterricht	Wahlpflicht	2	90 h
II	Methoden und Unterrichtskonzepte in der Biologie	Wahlpflicht	2	90 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			4	180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
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.
davon Schlüsselqualifikationen
Präsentationskompetenz, Informations- und Kommunikationskompetenz, pädagogische Medienkompetenz

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
Modulabschlussprüfung zu I & II als Klausur (Prüfungsdauer 60 Min.) oder als mündliche Prüfung (Prüfungsdauer 20 Min.). Der Prüfungsausschuss bestimmt die Prüfungsform und gibt diese vor Beginn des Semesters bekannt.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote



Modulnote wird mit den ihr jeweils zugeordneten Credits multipliziert und durch die Gesamtzahl der benoteten Credits des Faches dividiert (vgl. § 28 Gemeinsame Prüfungsordnung)

Modulname	Modulcode	
M5: Didaktik der Biologie II	Bio-GyGe-BA-M5	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Planung und Analyse von Biologieunterricht</b>	BA-M5.1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. A. Sandmann, Prof. Dr. P. Schmiemann	Biologie	Wahlpflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4. Semester	SS	deutsch	25

SWS	Präsenzstudium <sup>12</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
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 Schüler und wie daraus Lernumgebungen differenziert zu gestalten sind.
Inhalte
Planung und Analyse von Biologieunterricht auf der Basis theoretischer Konzepte und empirischer Erkenntnisse fachdidaktischer Lehr-/Lernforschung anhand von Aufgabenkonstruktionen unter Beachtung folgender thematischer Schwerpunkte (Auswahl): Bildungsstandards, Basiskonzepte, Kontexte, Lernziele, Diagnose, individuelle Förderung unter Berücksichtigung inklusionsorientierter Fragestellungen
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Die zugehörige Literatur kann dem Semesterapparat entnommen werden.
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname	Modulcode	
M5: Didaktik der Biologie II	Bio-GyGe-BA-M5	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Methoden und Unterrichtskonzepte in der Biologie</b>	BA-M5.2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. A. Sandmann, Prof. Dr. P. Schmiemann	Biologie	Wahlpflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5. Semester	WS	deutsch	25

SWS	Präsenzstudium <sup>13</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
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.
Inhalte
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
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Die zugehörige Literatur kann dem Semesterapparat entnommen werden.
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>M6: Genetik</b>	Bio-GyGe-BA-M6
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. C. Johannes, Prof. Dr. S. Westermann	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Lehramt Biologie GyGe, Bk	Bachelor

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3. Semester	1 Semester	Pflicht	7 LP

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Einführung in die Genetik	Pflicht	2	90 h
II	Genetik (PR)	Pflicht	2	60 h
III	Grundlagen der Biotechnologie (SE)	Pflicht	2	60 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			6	210 h

<b>Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls</b>
Die Studierenden verfügen über Grundlagen der Genetik und Biotechnologie und können genetische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erfassen, sachlich und ethisch bewerten und die individuelle und gesellschaftliche Relevanz begründen. Sie sind mit hypothesengeleitetem 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.
davon Schlüsselqualifikationen
Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, Präsentationskompetenz

<b>Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote</b>
Klausur Klausurdauer 120 Min.
<b>Stellenwert der Modulnote in der Fachnote</b>
Modulnote wird mit den ihr jeweils zugeordneten Credits multipliziert und durch die Gesamtzahl der benoteten Credits des Faches dividiert (vgl. § 28 Gemeinsame Prüfungsordnung)

Modulname	Modulcode	
M6: Genetik	Bio-GyGe-BA-M6	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Einführung in die Genetik	BA-M6.1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. C. Johannes, Prof. Dr. S. Westermann	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3. Semester	WS	deutsch	200

SWS	Präsenzstudium <sup>14</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen die theoretischen und praktischen Grundlagen der Genetik. Sie können das Prinzip der Weitergabe der Erbinformation erläutern, die 3 Mendelschen Gesetze erklären, die Unterschiede der Chromosomenstruktur und Organisation von Eu- und Prokaryonten beschreiben und Beispiele nennen, Organisation, Struktur und Funktion der im Genom enthaltenen Sequenzen beim Säugetier beschreiben, die verschiedenen Arten der Genwirkung nennen, beschreiben und Beispiele geben, Mechanismen beschreiben, die zur Veränderung des Erbmaterials führen, und verschiedene Typen von Mutationen beschreiben, Bedeutung des Unterschieds zwischen Keimbahnmutation und Somamutation erklären, Begriffe der klassischen Genetik definieren.
Inhalte
Genotyp - Phänotyp, Mendelsche Genetik, DNA, Replikation, Zellzyklus, Transkription, Translation, Mutationen, Populationsgenetik.
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Janning, Knust: Genetik. Stuttgart 2. Auflage 2008 Graw, Hennig [Begr.]: Genetik. 5., vollst. überarb. Aufl. Berlin [u.a.] 2010
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname	Modulcode	
M6: Genetik	Bio-GyGe-BA-M6	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Genetik</b>	BA-M6.2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. C. Johannes, Prof. Dr. D. Boos	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3. Semester	WS	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium <sup>15</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

<b>Lehrform</b>
Praktikum: experimentelles Arbeiten unter Anleitung nach vorgegebenen Versuchsprotokollen, Auswertung der Resultate mit den Dozenten
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Die Studierenden erfassen exemplarisch, wie genetische Fragestellungen experimentell gelöst werden. Sie greifen dabei auf wissenschaftstheoretische Konzepte zurück und erschließen sich damit einen Zugang. Sie sind mit hypothesengeleitetem Vergleichen und mit der Handhabung von schulrelevanten Geräten vertraut.
<b>Inhalte</b>
Zytologische Grundlagen der Genetik (Ablauf und Funktion von Mitose und Meiose), Vorstellung von Modelorganismen, Formalgenetik mit einfacher statistischer Überprüfung, Genkartierung, Genkonversion
<b>Prüfungsleistung</b>
Siehe Modulbeschreibung
<b>Literatur</b>
Alberts, Jaenicke, [Hrsg.]: Molekularbiologie der Zelle. 4. Aufl. Weinheim 2004 Janning, Knust: Genetik. Stuttgart 2008 Graw, Hennig [Begr.]: Genetik. 5., vollst. überarb. Aufl. Berlin [u.a.] 2010 Praktikumsskript
<b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>
Studienleistung: Voraussetzung für einen erfolgreichen Abschluss ist die regelmäßige, aktive Teilnahme (. Um das Lernziel des aufeinander aufbauenden Praktikums erreichen zu können, ist maximal ein Fehltag möglich.

Modulname	Modulcode	
M6: Genetik	Bio-GyGe-BA-M6	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Grundlagen der Biotechnologie</b>	BA-M6.3	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. P. Bayer	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3. Semester	WS	deutsch	25

SWS	Präsenzstudium <sup>16</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen die Grundlagen der Biotechnologie. Sie können die Vervielfältigung und den Transfer von Genen in Wirtsorganismen beschreiben, enzymatische Produktionsprozesse erläutern und Beispiele für industrielle Forschung an weißer, roter und grüner Biotechnologie nennen.
Inhalte
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, Bidesign von Enzymen für Waschmittel und Lebensmittel
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Die Literatur wird von den Dozenten zur Verfügung gestellt bzw. veröffentlicht.
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Studienleistung: 20 minütiger Kurzvortrag und eine schriftliche Ausarbeitung der gesamten Seminarreihe (30 Seiten) Ansprechpartnerin bezüglich der Platzvergabe und Organisation: Sabina Marks

Modulname	Modulcode
<b>M7: Ökologie und Evolutionsbiologie</b>	Bio-GyGe-BA-M7
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. D. Hering	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Lehramt Biologie GyGe, Bk	Bachelor

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
4. Semester	1 Semester	Pflicht	9 LP

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Ökologie	Pflicht	2	90 h
II	Evolutionsbiologie und Biodiversität	Pflicht	2	90 h
III	Ökologie oder Evolutionsbiologie	Wahlpflicht	2	90 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5	270 h

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
Die Studierenden kennen die allgemeinen Grundlagen der Ökologie (Autökologie, Populationsökologie, Synökologie), Evolutionsbiologie (Selektion und Adaptation, Apomorphien, Phylogenese, Artbegriff) und der Biodiversität (3 Domänen, eukaryotische Großgruppen), der Erdgeschichte (Entstehung des Lebens, Sauerstoffevolution, Vielzelligkeit, Landbesiedlung, Massensterben). Sie greifen dabei auf strukturiertes Grundwissen aus Botanik und Zoologie zurück und reflektieren aufgrund ihres Überblickswissens ökologische und evolutionsbiologische Zusammenhänge und Theorien, insbesondere im Hinblick auf die Biogeographie und den nachhaltigen Umgang mit der Natur.
davon Schlüsselqualifikationen
Grundlagenwissen, systemisches Denken, Strukturfähigkeit, Kommunikations- und pädagogische Medienkompetenz

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
Klausur, Klausurdauer 120 Min.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Modulnote wird mit den ihr jeweils zugeordneten Credits multipliziert und durch die Gesamtzahl der benoteten Credits des Faches dividiert (vgl. § 28 Gemeinsame Prüfungsordnung)



Modulname	Modulcode	
M7: Ökologie und Evolutionsbiologie	Bio-GyGe-BA-M7	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
<b>Ökologie</b>	BA-M7.1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. H. Pfanzer, Prof. Dr. D. Hering	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4. Semester	SS	deutsch	200

SWS	Präsenzstudium <sup>17</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen die allgemeinen Grundlagen der Ökologie (Autökologie, Populationsökologie, Synökologie). Sie greifen dabei auf strukturiertes Grundwissen aus Botanik und Zoologie zurück und reflektieren aufgrund ihres Überblickswissens aktuelle Umweltprobleme.
Inhalte
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.
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
TOWNSEND, C.R., J.L. HARPER & M.E. BEGON (2003): Ökologie. - Spektrum. WITTIG, R. & B. STREIT (2004): Ökologie.- UTB Basics. NENTWIG, W., S. BACHER, C. BEIERKUHNLEIN et al. (2002): Ökologie. Spektrum Akademischer Verlag. BICK, H. (1998): Grundzüge der Ökologie. Spektrum Akademischer Verlag. 29. SMITH, T.M., R.L. SMITH (2009): Ökologie. Pearson.
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Fachliche und inhaltliche Vernetzung: Ökotoxikologie, Pflanzenökologie, Phytopathologie, Zoologie, Limnologie

Modulname	Modulcode	
M7: Ökologie und Evolutionsbiologie	Bio-GyGe-BA-M7	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Evolutionsbiologie und Biodiversität</b>	BA-M7.2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. H. Burda, Dr. S. Begall, Prof. J. Boenigk	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4. Semester	SS	deutsch	200

SWS	Präsenzstudium <sup>18</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen die allgemeinen Grundlagen Evolutionsbiologie (Selektion und Adaptation, Apomorphien, Phylogenese, Artbegriff) und der Biodiversität (3 Domänen, eukaryotische Großgruppen), der Erdgeschichte (Entstehung des Lebens, Sauerstoffevolution, Vielzelligkeit, Landbesiedlung, Massensterben). Sie greifen dabei auf strukturiertes Grundwissen aus Botanik und Zoologie zurück und reflektieren aufgrund ihres Überblickswissens evolutionsbiologische Zusammenhänge und Theorien.
Inhalte
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. Überblick über die biologische Vielfalt (Unikonta, Archaeplastida, Rhizaria, Excavata, Alveolata, Stramenopiles) sowie wichtige Prinzipien und Mechanismen der Entstehung und Erhaltung von Biodiversität und deren Wechselwirkung mit der Evolution der Erde (chemische Evolution, Entstehung des Lebens, Endocytobiose, Wechselwirkung von Sauerstoffevolution, globalem Klima und Biodiversität, Massensterben und Radiationen, Anpassungen an Lebensräume und Evolution des Menschen).
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur

<p>Zrzavý, Storch, Mihulka (2009): Evolution – Ein Lese-Lehrbuch (deutsch hrsg. von Burda &amp; Begall; Springer-Verlag, Heidelberg).</p> <p>Futuyma (2007): Evolution (Easy Reading; Original mit Übersetzungshilfen; Springer-Verlag, Heidelberg).</p> <p>Burda, Hilken, Zrzavy (2008): Systematische Zoologie (UTB, Ulmer, Stuttgart)</p> <p>Boenigk &amp; Wodniok (2014) Biodiversität und Erdgeschichte. Springer-Spektrum, Heidelberg. 402 p. ISBN 978-3-642-55388-2</p>
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Geöffnet für Studierende anderer Studiengänge im Optionalbereich E3.

Modulname	Modulcode	
M7: Ökologie und Evolutionsbiologie	Bio-GyGe-BA-M7	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
<b>Ökologie</b>	BA-M7.3	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. D. Hering	Biologie	Wahlpflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4. Semester	SS	deutsch	25

SWS	Präsenzstudium <sup>19</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Übung/Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden können grundlegende Auswertungstechniken zu ökologischen Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage autökologische, populationsökologische und synökologische Daten zu interpretieren. Sie vertiefen die in Veranstaltung I erworbenen Kenntnisse.
Inhalte
Kombination von Referaten der Studierenden und praktischen Übungen am PC. Die Seminarvorträge stellen sowohl die in den Übungen behandelten Fragestellungen als auch die angewandten statistischen Techniken vor. Inhalt der praktischen Übungen: Speicherung und Vorbereitung ökologischer Daten, Analysen zu Beziehungen zwischen Umweltvariablen und biotischen Parametern (Artenvorkommen, Diversität, Wachstum, Fertilität). Anwendung von Korrelations- und Regressionstechniken, statistischen Tests und einfachen multivariaten Verfahren. Anwendung sowohl von Standard-Software (Access, Excel) als auch von Statistik-Programmen (PCOrd, Primer, ggf. R).
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
SMITH, T.M., R.L. SMITH (2009): Ökologie. Pearson. <a href="http://www.ordination.okstate.edu/">www.ordination.okstate.edu/</a> Jongmann, R.H.G. et al. (2002): Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press. Separates Skript zur Datenauswertung.
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Studienleistung: 20 minutiges Referat

Modulname	Modulcode	
M7: Ökologie und Evolutionsbiologie	Bio-GyGe-BA-M7	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Evolutionsbiologie</b>	BA-M7.4	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dr. S. Begall	Biologie	Wahlpflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4. Semester	SS	deutsch	25

SWS	Präsenzstudium <sup>20</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Übung/Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden vertiefen die in Veranstaltung II erworbenen Kenntnisse und sind in der Lage, kreationistische Argumente gegen die Evolutionstheorie zu widerlegen. Hierzu werden auch die rhetorischen Fähigkeiten angewendet.
Inhalte
Die Studierenden stellen aktuelle Themen aus dem Bereich der Evolutionsbiologie in Form von Seminarvorträgen vor. Es soll der Einfluss der Umwelt auf die Evolution diskutiert werden. Darüber hinaus soll die Kreationismus- bzw. Intelligent Design-Debatte in den USA und Deutschland kritisch verfolgt und diskutiert werden.
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Zrzavý, Storch, Mihulka (2009): Evolution – Ein Lese-Lehrbuch (deutsch hrsg. von Burda & Begall; Springer-Verlag. Heidelberg), Futuyma (2007): Evolution (Easy Reading; Original mit Übersetzungshilfen; Springer-Verlag, Heidelberg), Burda, Hilken, Zrzavy (2008): Systematische Zoologie (UTB, Ulmer, Stuttgart) Neukamm (2009): Evolution im Fadenkreuz des Kreationismus: Darwins religiöse Gegner und ihre Argumentation; Verlag Vandenhoeck & Ruprecht, plus aktuelle Literatur.
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Studienleistung: Klausur (Dauer: 60 Min.) oder 20 minutiges Referat. Wird am Anfang der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulname	Modulcode
<b>M8: Humanbiologie</b>	Bio-GyGe-BA-M8
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dr. S. Begall	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Lehramt Biologie GyGe, Bk	Bachelor

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5. Semester	1 Semester	Pflicht	7 LP

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	VO Einführung in die Zoologie I

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Humanbiologie und Anthropologie (VO)	Pflicht	2	90 h
II	Übung zur Humanbiologie (PR)	Wahlpflicht	2	120 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			4	210 h

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
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.
davon Schlüsselqualifikationen
Grundlagenwissen, Systemisches Denken, wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
Klausur zu I und II, Klausurdauer 60 Min.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Modulnote wird mit den ihr jeweils zugeordneten Credits multipliziert und durch die Gesamtzahl der benoteten Credits des Faches dividiert (vgl. § 28 Gemeinsame Prüfungsordnung)

Modulname	Modulcode	
M8: Humanbiologie	Bio-GyGe-BA-M8	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
<b>Humanbiologie und Anthropologie</b>	BA-M8.1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dr. S. Begall	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5. Semester	WS	deutsch	200

SWS	Präsenzstudium <sup>21</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden nehmen den Menschen als „nackten Affen“, einen Angehörigen der Ordnung Primates, Klasse Säugetiere - d.h. aus der Sichtweise der Zoologie – wahr. Hierbei erfassen sie die morphologischen, physiologischen, verhaltensbiologischen und ökologischen Merkmale und Eigenschaften, die für den Menschen einzigartig sind und ihn als eine biologische Art charakterisieren. Sie verfügen über Wissen, wie die Evolution unsere Eigenschaften, Merkmale, physiologischen und ethologischen Reaktionen geformt hat. Die Studierenden haben einen Überblick über die Stammesgeschichte der Primaten und des Menschen im Besonderen.
Inhalte
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.)
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Ein Skript wird zur Verfügung gestellt und weiterführende Literatur wird genannt.
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname	Modulcode	
M8: Humanbiologie	Bio-GyGe-BA-M8	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Übung zur Humanbiologie</b>	BA-M8.2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dr. S. Begall	Biologie	Wahlpflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5. Semester	WS	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium <sup>22</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	90 h	120 h

Lehrform
Praktikum
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden erschließen sich die Anatomie des Menschen, mit der Betonung auf dem Bewegungsapparat und können ihre Kenntnisse praktisch umsetzen. Die Studierenden haben einen Überblick über die Grundlagen der anthropologischen Forschung.
Inhalte
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.
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Wird in der Veranstaltung genannt.
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Studienleistung: Protokoll zu den Aufgaben (7 Protokolle (1-2 Seiten) und 1 Protokoll (5 Seiten), 13 schriftliche Testate Die Veranstaltung besteht aus vielen praktischen Übungen, die von den Studierenden selbst durchgeführt werden und auf dem theoretischen Teil aufbauen. Das Lernziel kann nur erreicht werden, wenn die Studierenden nicht mehr als zwei Fehlleistungen erbringen. Als Fehlleistung zählt das Fehlen an einem Kurstag, das Nicht-Bestehen eines Testats oder ein mangelhaftes Protokoll. Weitere Informationen werden am ersten Kurstag gegeben.



Modulname	Modulcode
<b>Berufsfeldpraktikum</b>	BFP-BA-GyGe
Modulverantwortliche/r	Fakultät/Fach
Prof. Dr. A. Sandmann, Prof. Dr. P. Schmiemann	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
Lehramt Biologie GyGe	BA

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
4. od. 5. Semester	1 Semester	WP	6 Cr insgesamt, davon 3 Cr Praktikum 3 Cr Veranstaltung

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	

#### Zugehörige Lehr-Lerneinheiten

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	Workload
I	Außerschulisches Berufsfeldpraktikum (Praxisphase)	WP	90
II	Begleitseminar: Biowissenschaften lehren und lernen	WP	90
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			180

Lernergebnisse / Kompetenzen
<p><b>Schwerpunkte in außerschulischen Praktika:</b></p> <p>Die Studierenden machen systematische Erfahrungen in außerschulischen vermittlungsorientierten Kontexten in Institutionen oder Unternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie organisieren das Praktikum selbstständig.</li> <li>• Sie lernen verschiedene berufliche Optionen der Vermittlungsarbeit kennen.</li> <li>• Sie können ihre persönliche Kommunikationsfähigkeit einschätzen und in der Vermittlungsarbeit praktisch weiterentwickeln.</li> <li>• Sie reflektieren ihre Praktikumserfahrung vor dem Hintergrund ihrer universitären Ausbildung und verknüpfen sie mit den fachdidaktischen Inhalten ihres Studiums.</li> </ul>
davon Schlüsselqualifikationen
Selbstmanagement, Organisationsfähigkeit, Vermittlungskompetenzen, Selbsteinschätzung

Prüfungsleistungen im Modul
Keine
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Das Modul ist unbenotet.

Modulname	Modulcode	
Berufsfeldpraktikum	Bio-GyGe-BA-BFP	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Biowissenschaften lehren und lernen</b>	BFP-SE/PR	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. A. Sandmann, Prof. Dr. P. Schmiemann	Biologie	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4. od. 5. Semester	WS und SS	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium <sup>24</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
4	60 h	30 h	90 h

Lehrform
Außerschulisches Berufsfeldpraktikum und Begleitseminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden machen systematische Erfahrungen in außerschulischen vermittlungsorientierten Kontexten in Institutionen oder Unternehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie organisieren das Praktikum selbstständig.</li> <li>• Sie lernen verschiedene berufliche Optionen der Vermittlungsarbeit kennen.</li> <li>• Sie können ihre persönliche Kommunikationsfähigkeit einschätzen und in der Vermittlungsarbeit praktisch weiterentwickeln.</li> </ul> <p>Sie reflektieren ihre Praktikumserfahrung vor dem Hintergrund ihrer universitären Ausbildung und verknüpfen sie mit den fachdidaktischen Inhalten ihres Studiums.</p>
Inhalte
<p>Die Kommunikation biowissenschaftlicher Inhalte spielt in vielen Berufsfeldern (Apotheken, Krankenhäusern, Lebensmittelgeschäften, Baumärkten, Gärtnereien, ...) eine große Rolle. Neben der Vermittlung in Schulen, 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"> <li>• Didaktik außerschulischer Lernorte</li> <li>• Analyse und Erstellung von adressatengerechtem Material</li> <li>• Evaluation und Qualitätsmanagement von Veranstaltungen</li> <li>• Presse- und Öffentlichkeitsarbeit</li> </ul>
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eschenhagen, D.; Kattmann, U.; Rodi, D. (2006): Fachdidaktik Biologie, Aulis, Köln</li> <li>• Berck, K.-H. (2005): Biologiedidaktik – Grundlagen und Methoden. Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim</li> <li>• Berck, K.-H.; Graf, D. (2003): Biologiedidaktik von A bis Z – Wörterbuch mit 1000 Begriffen. Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim</li> <li>• Spörhase-Eichmann, U.; Rupert, W. (2004): Biologiedidaktik. Cornelsen, Berlin Häußler, P.; Bündner, W.; Duit, R.; Gräber, W.; Mayer, J. (1998): Naturwissenschaftsdidaktische Forschung – Perspektiven für die Unterrichtspraxis. IPN, Kiel</li> <li>• Krüger, D., Vogt, H. (2007): Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Springer, Berlin Weidenmann, B.; Krapp, A. (2001): Pädagogische Psychologie. Beltz, Weinheim</li> <li>• Rost, D. H. (2001): Handwörterbuch der pädagogischen Psychologie. Beltz, Weinheim</li> </ul> <p>Weitere spezifische Literatur wird im Seminar bereitgestellt.</p>
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Studienleistung: Portfolio (ca. 20 Seiten)

Modulname	Modulcode
<b>M9: Struktur und Funktion</b>	Bio-GyGe-BA-M9
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. P. Bayer	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Lehramt Biologie GyGe, Bk	Bachelor

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5. und 6. Semester	2 Semester	Pflicht	10 LP

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Struktur und Funktion der Zelle (VO)	Pflicht	2	90 h
II	Molekularbiologie (VO)	Pflicht	2	120 h
III	Struktur und Funktion (SE)	Wahlpflicht	2	90 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			6	300 h

Lernergebnisse / Kompetenzen des Moduls
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.
davon Schlüsselqualifikationen
Fähigkeit zur Wissensextraktion im Kontext der Lehrform „Vorlesung“; Fähigkeit zu systematischen und zielgerichteten Erarbeitung neuen Fachwissens in einem begrenzten Zeitraum; wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift; Methodenkompetenz; Kenntnisse über die molekularen Abläufe in Zellen; rhetorische Fähigkeiten

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
Klausur, Klausurdauer je Klausur 60 Min.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Modulnote wird mit den ihr jeweils zugeordneten Credits multipliziert und durch die Gesamtzahl der benoteten Credits des Faches dividiert (vgl. § 28 Gemeinsame Prüfungsordnung)

Modulname	Modulcode	
M9: Struktur und Funktion	Bio-GyGe-BA-M9	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Struktur und Funktion der Zelle</b>	BA-M9.1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. P. Bayer	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5. Semester	WS	deutsch	200

SWS	Präsenzstudium <sup>25</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden erfassen die Auswirkungen molekularbiologischer und biochemischer Vorgänge in einer Zelle auf die Physiologie und Umwelt des Organismus (Mensch, Insekt, Pflanze). Sie entwickeln aufgrund der Nutzung chemischer und physikalischer Grundlagen fächerübergreifende Qualifikationen.
Inhalte
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
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Grundlegende Literatur wird in der Vorlesung vorgestellt. Weiterführende Literatur finden Sie zu den einzelnen Themen in der Pharmazeutischen Zeitung - online oder auch auf Wikipedia.
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>25</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
M9: Struktur und Funktion	Bio-GyGe-BA-M9	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Molekularbiologie</b>	BA-M9.2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Prof. Dr. H. Meyer	Biologie	Pflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
6. Semester	SS	deutsch	200

SWS	Präsenzstudium <sup>26</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	90 h	120 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen den Aufbau der Zelle, die Funktionen der Zellbestandteile und ihre biochemischen Reaktionsmechanismen. Sie entwickeln aufgrund der Nutzung chemischer und physikalischer Grundlagen fächerübergreifende Qualifikationen und erfassen mikrobiologische und molekularbiologische Zusammenhänge.
Inhalte
Einführung in die Molekularbiologie der Zelle, chemische Bestandteile, Überblick über die Stoffe und Stoffwechsel, Zellkern, Genregulation, genetische Variation, DNA Technologie, Zytoplasma, Organellen, Membranstruktur, Prozesse an Membranen, Rezeptoren, Internalisierung, Vesikeltransport, intrazellulärer Transport, Zellkommunikation, Signalweiterleitung, Zellzykluskontrolle, programmierter Zelltod
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Molecular Biology: Das Original mit Übersetzungshilfen: Understanding the Genetic Revolution (SAV Biowissenschaften) von David P. Clark, Andreas Held, und Manuela Held von Spektrum Akademischer Verlag
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>26</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
M9: Struktur und Funktion	Bio-GyGe-BA-M9	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Struktur und Funktion</b>	BA-M9.3	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Lehreinheit (Prof. Dr. P. Bayer)	Biologie	Wahlpflicht

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
6. Semester	SS	deutsch	25

SWS	Präsenzstudium <sup>27</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden erfassen grundlegende Zusammenhänge zwischen molekularen Abläufen und biochemischen Prozessen in Zellen und der Dysfunktion von Organen und Organismen. Sie haben fundierte Kenntnisse über die Entstehung von Krankheiten und deren entsprechende Therapien auf molekularer Ebene.
Inhalte
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..
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Die Literatur wird von den Dozenten zur Verfügung gestellt bzw. veröffentlicht.
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Studienleistung: Eigenständiges 20 minutiges Referat und schriftliche Zusammenfassung der Diskussionsergebnisse zu den einzelnen Teilreferaten (ca. 20 Seiten).

<sup>27</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.



Modulname	Modulcode
<b>Bachelorarbeit</b>	Bio-BA_Arbeit
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
Lehramt Biologie GyGe, HRGe, BK	Bachelor

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
6	1 Semester	P	8 Cr

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Erwerb von 120 Credits und erfolgreicher Abschluss des Praxismoduls Orientierung	

Nr.	Lehr- und Lerneinheiten	Belegungstyp	Workload
I	Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit im Umfang von bis zu 50 Seiten innerhalb einer Frist von 8 Wochen	P	240 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			240 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig und unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden eine fachspezifische Aufgabenstellung lösen und darstellen</li> <li>• können wissenschaftliche Arbeitstechniken anwenden, sich erforderliche theoretische Hintergründe anhand von Fachliteratur erarbeiten und auf dieser Grundlage Forschungsergebnisse rezipieren</li> <li>• können ihre vertieften fachlichen, fachdidaktischen und methodischen Kompetenzen im Hinblick auf die Fragestellung anwenden</li> </ul>
davon Schlüsselqualifikationen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstmanagement</li> <li>• Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung</li> <li>• Erschließung, kritische Sichtung und Präsentation von Forschungsergebnissen</li> </ul>

Prüfungsleistungen im Modul
Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

<sup>28</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Die Note geht entsprechend der Credits mit der Gewichtung 8/180 in die Gesamtnote ein.

<sup>29</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.