

**Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (ab WS 2022/23)**

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	11-BCH-0102	Pflicht

**Modultitel**      **Allgemeine Biologie****Modultitel (englisch)**    General Biology**Empfohlen für:**            1. Semester**Verantwortlich**            Institut für Biologie, Institut für Biologie, Professur für Allgemeine und angewandte Botanik, Professur für Allgemeine Zoologie und Neurobiologie**Dauer**                      1 Semester**Modulturnus**              jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Allgemeine Zoologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
- Vorlesung "Allgemeine Botanik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 75 h
- Praktikum "Praktikum Zoologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 37,5 h Selbststudium = 67,5 h
- Praktikum "Praktikum Botanik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 75 h
- Seminar "Einführung in das Zoologische Praktikum" (0,5 SWS) = 7,5 h Präsenzzeit und 0 h Selbststudium = 7,5 h

**Arbeitsaufwand**            10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit**

- Lehramt Biologie
- Pflichtmodul in B.Sc. Biochemie

**Ziele**

Erwerb von Fachwissen der Allgemeinen Zoologie und der Allgemeinen Botanik. Vermittlung von Fertigkeiten in der theoretischen und praktischen Durchführung von Präparationstechniken für die Mikroskopie. Entwicklung von Methodenkompetenzen im Bereich der Schnitt- und Färbetechniken sowie histochemischer Nachweisverfahren mikroskopischer Strukturen pflanzlicher Objekte. Erwerb von Fertigkeiten in mikroskopischer Detailbeobachtung. Dokumentationen (Zeichentechniken) und protokollarische Abfassung wissenschaftlicher Ergebnisse. Nachweis der Lernkompetenz anhand der Beschreibung grundlegender Lebensvorgänge pflanzlicher und tierischer Organismen. Erlernen von Datenanalysen mittels Softwarepaketen und graphischer Dokumentationen.

**Inhalt**

Struktur und Funktion der Baupläne ausgewählter Tier- und Pflanzenstämme, Überblick über die Gebiete der Allgemeinen Botanik und Allgemeinen Zoologie (Zytologie, Fortpflanzung, Organisation und Leistungen der Organismen) Funktionelle Morphologie und Anatomie. Struktur und Funktion von Zellen als Bausteine des Lebens, Organisation von Geweben und Organen. Mikroskopische morphologische und anatomische (histologische u. cytologische) Strukturen von Organismen. Grundlegende physiologische/biochemische Vorgänge lebender Organismen. Grundlagen der Ökologie  
Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Literaturangabe** STRASBURGER Lehrbuch der Botanik - G. Fischer  
 WANNER Mikroskopisch botanisches Praktikum, Thieme  
 BRAUNE/LEMAN/TAUBERT Pflanzenanatomisches Praktikum Teil 1 - G. Fischer  
 Literaturliste und weitere Materialien für den zoologischen Teil auf Moodle

**Vergabe von Leistungspunkten** Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
Prüfungsvorleistung: 1 Protokoll zum Praktikum Botanik; 1 Protokoll zum Praktikum Zoologie	
	Vorlesung "Allgemeine Zoologie" (2SWS)
	Vorlesung "Allgemeine Botanik" (3SWS)
	Praktikum "Praktikum Zoologie" (2SWS)
	Praktikum "Praktikum Botanik" (3SWS)
	Seminar "Einführung in das Zoologische Praktikum" (0,5SWS)

**Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (ab WS 2022/23)**

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	11-BIO-L01	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Biodiversität und Evolution</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Biodiversity and Evolution
<b>Empfohlen für:</b>	2. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biologie, Professur für Molekulare Evolution und Systematik der Pflanzen und Professur für Molekulare Evolution und Systematik der Tiere
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Systematik und Evolution der Pflanzen und Pilze" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 95 h</li> <li>• Vorlesung "Systematik und Evolution der Tiere" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 95 h</li> <li>• Übung "Bestimmung von Samenpflanzen und Tieren" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 65 h Selbststudium = 110 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Biologie
<b>Ziele</b>	<p>Vermittlung von Basiswissen auf den Gebieten der systematischen Botanik und Mykologie sowie der Evolutionsforschung; Erlernen systematisch relevanter Merkmalsanalysen bei Samenpflanzen und Chitinpilzen; Erwerb von Fähigkeiten zur Bestimmung von Samenpflanzen und von Kenntnissen über heimische Biotope; Vermittlung des Basiswissens über Florenwandel und Vegetationsdynamik; Befähigung zur Dokumentation botanischer Untersuchungsergebnisse.</p> <p>Erwerb von Kenntnissen zur Systematik, Evolution und Biodiversität der Tiere; Verständnis der Prinzipien und Theorie der Systematik, Phylogenie und Evolution der Tiere; Klassifikation von tierischen Organismen aufgrund morphologischer Merkmale; Verständnis der Biodiversität von ausgesuchten Tierarten in ihrem natürlichen Kontext; Verständnis von grundlegenden Konzepten der Populationsbiologie und Populationsgenetik von Tieren; Formulierung wissenschaftlicher Fragestellungen und Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse.</p>
<b>Inhalt</b>	<p>Grundprinzipien der Evolution sowie botanischen und mykologischen Systematik; Überblick über das System der Pflanzen und Pilze in Bezug auf Morphologie, Phylogenie, chemische Merkmale und Ökologie; Morphologische Untersuchungen an ausgewählten Vertretern heimischer Pflanzenfamilien; Bestimmung von Samenpflanzen; Exkursion in repräsentatives Gebiet zur Vorstellung von Pflanzen und Pilzen sowie von Pflanzengesellschaften und Biotoptypen; Hinweise auf Naturschutzaspekte</p> <p>Grundkonzepte der systematischen Evolutionsforschung von Tieren (Rekonstruktion von Stammbäumen basierend auf unterschiedlichen Kriterien, Konvergenz – parallele Evolution, Zoologische Nomenklatur, Artkonzepte und Artbegriff, Anpassungsprozesse in Populationen); Überblick über die Baupläne und Organisationsformen der Tierstämme; Bestimmung von Arten ausgewählter Tiergruppen unter besonderer Berücksichtigung der heimischen Fauna;</p>

Anpassung und Evolution wichtiger Merkmalskomplexe auf unterschiedlichen Zeitebenen; Auswahl behandelter Taxa nach ihrer Bedeutung für die Evolutions- und Biodiversitätsforschung sowie dem Naturschutz.

**Teilnahmevoraussetzungen**

keine

**Literaturangabe**

Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten**

Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: Teil Botanik: 4 Testate zu den Übungen</i>	
	Vorlesung "Systematik und Evolution der Pflanzen und Pilze" (2SWS)
	Vorlesung "Systematik und Evolution der Tiere" (2SWS)
	Übung "Bestimmung von Samenpflanzen und Tieren" (3SWS)

**Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (ab WS 2022/23)**

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	11-BIO-L02	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Biochemie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Biochemistry
<b>Empfohlen für:</b>	3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biochemie, Professur für Synthetische Proteinbiochemie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Biochemie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 120 h</li> <li>• Übung "Biochemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Praktikum "Biochemie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Biologie
<b>Ziele</b>	Einführung in wesentliche Grundlagen der biochemisch relevanten Moleküle und der grundlegenden Reaktionen in der Biochemie
<b>Inhalt</b>	<p>A) Grundlagen der Chemie, die für das Verständnis von biochemisch relevanten Fragestellungen notwendig sind: Atomaufbau, Bindungen, Hybridorbitale, Wasser, Säuren/Basen, Puffer, Redoxreaktionen, Gleichgewichte, Gibbs-Helmholtz-Gleichung, Grundlagen der organischen Chemie, Funktionelle Gruppen, Nukleophile/Elektrophile, Substitutionen, Additionen, Eliminationen, Kondensationen, die im Stoffwechsel vorkommen.</p> <p>B) Biomoleküle: Aminosäuren, Peptide, Proteine (mit erweiterter Beschreibung der Enzyme), Nukleinsäuren, Lipide, Kohlenhydrate, Vitamine. Kurzbeschreibung der Grundprinzipien der Molekularbiologie (Replikation, Transkription, Translation).</p> <p>C) Grundprinzipien des Stoffwechsels und wesentliche katabolen Stoffwechselswege (Glykolyse, Citratzyklus, Atmungskette, oxidative Phosphorylierung, ATP-Synthese, <math>\beta</math>-Oxidation, Aminosäureabbau) zur Energieproduktion werden besprochen mit speziellem Fokus auf den Metabolismus von Kohlenhydraten (Pentosephosphatweg, Glykogenstoffwechsel, Glukoneogenese). Kurzbeschreibung von ausgewählten anabolen Wegen.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Grundkenntnisse der anorganischen und organischen Chemie
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Elektronische Prüfung (Multiple Choice) 60 Min., mit Wichtung: 1</b> <i>Prüfungsvorleistung: Prüfungsvorleistung 1: Elektronisches Testat (Multiple Choice), 30 Min</i> <i>Prüfungsvorleistung 2: Protokoll zum Praktikum</i>	
	Vorlesung "Biochemie" (4SWS)
	Übung "Biochemie" (2SWS)
	Praktikum "Biochemie" (2SWS)

**Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (ab WS 2022/23)**

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	11-BIO-L03	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Ökologie (Lehramt)</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Ecology (Students of Teaching)
<b>Empfohlen für:</b>	4. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Professur für Spezielle Botanik und Funktionelle Biodiversität mit Beteiligung der AGs Molekulare Evolution und Systematik der Pflanzen & Molekulare Evolution und Systematik der Tiere & Experimentelle Interaktionsökologie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Ökologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 70 h</li> <li>• Seminar "Ökologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Praktikum "Ökologie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 110 h Selbststudium = 155 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Biologie
<b>Ziele</b>	Erwerb von Fachwissen zu den Grundlagen der Ökologie der Organismen und Ökosysteme sowie erste Einblicke in die evolutionäre Ökologie; Sensibilisierung dafür, dass ökologische Prozesse auf unterschiedlichen Skalen (Organismus, Population, Biozönose, Ökosystem) wirken und diese komplex ineinandergreifen; Erwerb von Methodenkompetenz zur Untersuchung ökologischer Zusammenhänge im Gelände und zur Vermittlung ökologischer Inhalte im Biologieunterricht.
<b>Inhalt</b>	Wir vermitteln Grundlagen in den Bereichen der (i) Autökologie, (ii) Populationsökologie, (iii) Synökologie, (iv) Interaktionsökologie, (v) Ökosystemökologie, (vi) Umweltprobleme und des globalen Wandels. Das Geländepraktikum vermittelt zudem methodische Kompetenzen zur Untersuchung des Vorkommens von Pflanzen und Tieren in unterschiedlichen Ökosystemen. Im Seminar erarbeiten wir praxisnahe Ideen zur Lehre ökologischer Themen im Unterricht.
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: Protokoll zum Praktikum, Gruppenvortrag im Seminar</i>	
	Vorlesung "Ökologie" (2SWS)
	Seminar "Ökologie" (2SWS)
	Praktikum "Ökologie" (3SWS)



**Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (ab WS 2022/23)**

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	11-BIO-114	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Humanbiologie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Human Biology
<b>Empfohlen für:</b>	5. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biologie, Arbeitsgruppe Humanbiologie und Primatenkognition
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Humanbiologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Seminar "Humanbiologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramt Biologie</li> <li>• B.Sc. Biologie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist es, fundierte Kenntnisse zur Anatomie, Physiologie und Verhalten des Menschen zu vermitteln und den Menschen als Teil der natürlichen Umwelt und gesellschaftlicher Systeme darzustellen. Der Fokus liegt auf der Vermittlung von Fachwissen, dem Erkenntnisgewinn durch Beobachten, Vergleichen und Experimentieren und der Bewertung biologischer Sachverhalte in verschiedenen Kontexten. Besonderer Wert wird auf die Vermittlung von Fachwissen im Zusammenhang mit der kulturellen Variabilität menschlichen Verhaltens und die Diskussion der Frage nach der Einzigartigkeit menschlicher Fähigkeiten gelegt.</p>
<b>Inhalt</b>	<p>Die Inhalte dieses Moduls stehen in engen Zusammenhang mit den Modulen Allgemeine Zoologie (11-BIO-0101), Tierphysiologie (11-BIO-0309) sowie Genetik im Schulunterricht (11-BIO-0955), da die Inhalte dieser Module vertieft und konkret auf den Menschen bezogen werden. Der Schwerpunkt des forschungs- und praxisorientierten Seminars liegt auf dem Kennenlernen verschiedener Beobachtungs- und Experimentalmethoden der Humanbiologie, Ethologie und Vergleichenden Psychologie verwendet werden.</p> <p>Themenkomplexe: Verdauungssystem, Stütz- und Bewegungssystem, Sinnesorgane und Nervensystem (Auswirkungen von Stress, Drogenmissbrauch), Hormonsystem und Verhaltenskontrolle, Biologie des Verhaltens, Sexualität, Biologische Probleme der Globalisierung, Evolution und Stammesgeschichte des Menschen.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clauss, W. &amp; Clauss, C. (2017). Humanbiologie kompakt. Springer Spektrum</li> <li>- Baur, A. (2015). Humanbiologie für Lehramtsstudierende: Ein Arbeits- und Studienbuch. Springer Spektrum</li> </ul>

**Vergabe von Leistungspunkten**

Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: 1 Referat oder 1 Beobachtungsprotokoll</i>	
	Vorlesung "Humanbiologie" (2SWS)
	Seminar "Humanbiologie" (2SWS)

# Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (ab WS 2022/23)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	11-BIO-L04	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Fachdidaktik Biologie I</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Teaching and Learning Biology I
<b>Empfohlen für:</b>	5. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biologie, Professur für Biologiedidaktik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Grundlagen der Biologiedidaktik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Praktikum "Biologische Arbeitsweisen im Fachunterricht (Schulexperimente I)" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramt Biologie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fähigkeit zur begründeten Darlegung von Bildungszielen des Fachunterrichts Biologie</li> <li>- Kenntnis und Beurteilung beispielhafter biologiedidaktischer Ansätze für die Unterstützung von Lernprozessen</li> <li>- Kenntnis und Begründung von Möglichkeiten zur Steigerung der Lernmotivation bei Schülerinnen und Schülern</li> <li>- Fähigkeit zur fachbezogenen Kommunikation und Vermittlung von biologischen Inhalten unter Nutzung vielfältiger Medien und Anwendung biologischer Arbeitsweisen</li> <li>- Kenntnis des Konzeptes der didaktischen Rekonstruktion biologischer Inhalte und des zielgerichteten Einsatzes biologischer Arbeitsweisen</li> <li>- Fähigkeit zur Begründung schulpraxisbezogener Entscheidungen auf der Basis soliden und strukturierten Wissens über biologische und biologiedidaktische Theorien und Strukturierungsansätze</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biologiedidaktische Theorien und Unterrichtskonzeptionen</li> <li>- Entwicklung, Bedeutung und Beurteilung des Unterrichtsfaches Biologie für die Allgemeinbildung</li> <li>- Kompetenzorientierung im Biologieunterricht</li> <li>- Fachdidaktische Rekonstruktion biologischen Wissens und Einsatz biologischer Arbeitsweisen unter Berücksichtigung der individuellen Voraussetzungen von Lernenden</li> <li>- Motivation und Lernen im Fachunterricht Biologie</li> <li>- Planung von Fachunterricht Biologie sowie Analyse, Erprobung und Evaluation von Lehrerhandeln im Fachunterricht Biologie</li> <li>- Kommunikations- und Vermittlungstechniken im Fachunterricht Biologie (z.B. Moderations- und Präsentationstechniken, Nutzung von Medien)</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten**

Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 60 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: 5 Praktikumsreflexionen (Bearbeitungszeit: 1 Woche)</i>	
	Vorlesung "Grundlagen der Biologiedidaktik" (2SWS)
	Praktikum "Biologische Arbeitsweisen im Fachunterricht (Schulexperimente I)" (2SWS)

# Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (ab WS 2022/23)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	11-BIO-122	Wahl

<b>Modultitel</b>	<b>Bioethik</b> Fachnahe Schlüsselqualifikation
<b>Modultitel (englisch)</b>	Ethics in Life Science Subject-related Key Qualification
<b>Empfohlen für:</b>	6. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften, Institut für Biologie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Bioethik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h</li> <li>• Seminar "Bioethik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 105 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul im B.Sc. Biochemie</li> <li>• Wahlpflichtmodul im B.Sc. Biologie</li> <li>• Staatsexamen Lehramt Biologie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	Erlernen der Grundagentheorien ethischer Entscheidungsfindung, Anwendung ethischer Prinzipien auf bioethische Konfliktfälle, Entwickeln von Argumentationsfähigkeit sowie Fähigkeit zum Perspektivwechsel und zur Folgenreflexion im Umgang mit bioethischen Handlungsfeldern, Erlernen der Literaturrecherche zu bioethischen Handlungsfeldern.
<b>Inhalt</b>	<p>Grundlagen der Ethik (Wert, Norm, Moral, Konsequentialismus, Deontologie, praktischer Syllogismus, Konstruktion von Argumenten, logische Fehlschlüsse)</p> <p>Ethische Konfliktfelder in der Biotechnologie, Neurowissenschaft, Zell- und Entwicklungsbiologie sowie Sozialethik.</p> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

## Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Hausarbeit (4 Wochen), mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Bioethik" (1SWS)
	Seminar "Bioethik" (2SWS)

**Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (ab WS 2022/23)**

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	11-BIO-L05	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Fachdidaktik Biologie II</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Teaching and Learning Biology II
<b>Empfohlen für:</b>	6. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biologie, Professur für Biologiedidaktik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Fachunterricht Biologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Seminar "Fachunterricht Biologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 105 h</li> <li>• Praktikum "Erkenntnisgewinnung im Fachunterricht Biologie (Schulexperimente II)" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 105 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Biologie
<b>Ziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fähigkeit zur didaktischen Rekonstruktion ausgewählter biologischer Inhalte des Biologieunterrichts an Gymnasien</li> <li>- Fähigkeit zur lehrplanadäquaten Planung und Realisierung fachgerechter Arbeitsweisen (z.B. Beobachtungen, Experimente, Exkursionen, Mikroskopieren, Präparieren von Organen)</li> <li>- Gestaltung kompetenzorientierter Lehr-Lernarrangements unter Berücksichtigung aktueller biologiedidaktischer Forschung</li> <li>- Kenntnis von Methoden zur Erfassung und Beurteilung von Schülerleistungen einschließlich nationaler und internationaler Vergleichsstudien</li> <li>- Bildungsstandards, Kompetenzmodelle und Leistungsmessung bezogen auf den Fachunterricht Biologie an Gymnasien</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgewählte Theorie- und Forschungsansätze in der Fachdidaktik Biologie und deren praktische Anwendung</li> <li>- bildungstheoretische und naturwissenschaftsdidaktische Grundlagen</li> <li>- Analyse der historischen Entwicklung des Biologieunterrichts</li> <li>- Didaktische Rekonstruktion ausgewählter grundlegender Themen des Biologieunterrichts.</li> <li>- Fachgemäße Arbeits- und Erkenntnismethoden der Biologie und deren Rolle bei der Planung und Durchführung von Biologieunterricht.</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Belegung des Moduls Fachdidaktik Biologie I (11-BIO-L04)
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 60 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: Mitgestaltung eines Praktikumstages und 5 schriftliche peer-Feedbacks</i>	
	Vorlesung "Fachunterricht Biologie" (1SWS)
	Seminar "Fachunterricht Biologie" (2SWS)
	Praktikum "Erkenntnisgewinnung im Fachunterricht Biologie (Schulexperimente II)" (2SWS)

**Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (ab WS 2022/23)**

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	11-BIO-L06	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Schulpraktische Studien II/III</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Practical School Placement II/III
<b>Empfohlen für:</b>	6. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biologie, Professur für Biologiedidaktik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Semester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar "SPS II/III" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Schulpraktische Studien II/III "Schulpraktische Übungen" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramt Biologie</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fähigkeit zum angeleiteten Planen und Gestalten von strukturierten Biologieunterrichtsstunden und von Unterrichtssequenzen mit angemessenem Niveau, bezogen auf verschiedene Kompetenz- und Anforderungsbereiche, die auf Kumulativität und Langfristigkeit angelegt sind</li> <li>- Fähigkeit zur Analyse und Reflexion eigener Unterrichtstätigkeit und von Schülerlernprozessen</li> <li>- Fähigkeit zur exemplarischen Rezeption von Methoden und Ergebnissen biologiedidaktischer Forschungsarbeiten sowie deren Bewertung</li> <li>- Fähigkeit zur Beurteilung des Lehrens und Lernens im Biologieunterricht im historischen Wandel</li> <li>- Diese Ziele sind zu sehen in Verbindung mit §§ 2-4 und § 5, 3-4 der Rahmenordnung für Schulpraktische Studien und den erziehungswissenschaftlichen Studien.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kriterien zur Strukturierung einer Unterrichtsstunde und zur Gestaltung von Lernumgebungen selbstgesteuerten Lernens</li> <li>- Analyse, Entwicklung, Erprobung und Evaluation ausgewählter Lehr- und Lernprozesse im Fachunterricht Biologie</li> <li>- Didaktische Rekonstruktion ausgewählter biologischer Inhalte in grundlegenden Themen des Biologieunterrichts, unter besonderer Beachtung fächerverbindender Aspekte. Unterrichtskonzepte zur Umweltbildung und zur Gesundheitserziehung unter fächerverbindendem Aspekt.</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Belegung des Moduls "Fachdidaktik Biologie I" (11-BIO-L04)
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.



**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

Modulprüfung: Schulpraktische Leistung, mit Wichtung: 1	
	Seminar "SPS II/III" (2SWS)
	Schulpraktische Studien II/III "Schulpraktische Übungen" (2SWS)

# Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (ab WS 2022/23)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	11-BIO-0759	Pflicht

## Modultitel Genetik im Schulunterricht

**Modultitel (englisch)** Genetics for School Classes

**Empfohlen für:** 7. Semester

**Verantwortlich** Institut für Biologie, Professur für Genetik

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Genetik im Schulunterricht" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h
- Praktikum "Genetik im Schulunterricht" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** • Lehramt Biologie

**Ziele**

Verständnis genetischer Fragestellungen auf der Basis von Kenntnissen der molekularen Genetik und der klassischen, formalen Genetik (u.a. als Grundlage der Tier- und Pflanzenzüchtung); Grundkenntnisse der Gentechnik zum Verständnis ihrer möglichen Anwendung in der Forschung, der Biotechnologie und in der Reproduktionstechnik.

Darauf basierend die Fähigkeit zur didaktischen Aufbereitung genetischer Sachverhalte sowie die Befähigung zur Durchführung unterrichtsrelevanter, formal- und molekulargenetischer Experimente.

**Inhalt**

Konstanz und Variabilität genetischer Merkmale; Formale Genetik und ihre Anwendung in der Züchtung; Populationsgenetik und Evolution; Struktur und Funktion von Nukleinsäuren; Chromosomen- und Genomorganisation; Rekombination; Replikation; Transkription; Translation; Genstruktur; Regulationsmechanismen der Genexpression; Mutationsformen, -ursachen und -folgen; Transposons; Geschlechtsdetermination; Cytoplasmatische Vererbung; bakterielle und virale Genetik; Genomik; rekombinante DNA-Technologien; transgene Organismen und Reproduktionstechnik; Darstellung genetischer Sachverhalte im praktischen Versuch.

Die Inhalte der Praktika können in Form von Demonstrationsexperimenten vermittelt werden.

Die Lehrveranstaltungen können durch Tutorien begleitet werden.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Literaturangabe** Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten** Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur 60 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: 1 mdl. Abschlusstestat über die im Praktikum durchgeführten Versuche (10 Min.)</i>	
	Vorlesung "Genetik im Schulunterricht" (3SWS)
	Praktikum "Genetik im Schulunterricht" (1SWS)

**Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (ab WS 2022/23)**

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	11-BIO-L07	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Fachdidaktisches Blockpraktikum</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Subject-related School Internship
<b>Empfohlen für:</b>	7. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biologie, Professur für Biologiedidaktik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Semester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar "SPS IV/V" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h</li> <li>• Schulpraktische Studien IV/V "Fachdidaktisches Blockpraktikum" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 105 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Biologie
<b>Ziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fähigkeit zur selbständigen Strukturierung einer Unterrichtseinheit mit angemessenem fachlichen Niveau, bezogen auf unterschiedliche Kompetenz- und Anforderungsbereiche;</li> <li>- Fähigkeit zum exemplarischen Planen und Gestalten von Lernumgebungen selbst gesteuerten Lernens (z.B. Projekt, Lernstationen, Freiarbeit);</li> <li>- Fähigkeit zur Reflexion und Überprüfung von Unterrichtskonzepten sowie zur Weiterentwicklung von Unterrichtsansätzen und Unterrichtsmethoden unter Berücksichtigung neuer fachlicher Erkenntnisse sowie unter fächerverbindendem Aspekt (z.B. Umweltbildung, Gesundheitserziehung);</li> <li>- Diese Ziele sind zu sehen in Verbindung mit §§ 2-4 und § 5, 3-4 der Rahmenordnung für Schulpraktische Studien und den erziehungswissenschaftlichen Studien.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kriterien zur Strukturierung einer Unterrichtseinheit und zur Gestaltung von Lernumgebungen selbstgesteuerten Lernens.</li> <li>- Analyse, Entwicklung, Erprobung und Evaluation ausgewählter Lehr- und Lernprozesse im Fachunterricht Biologie;</li> <li>- Didaktische Rekonstruktion ausgewählter biologischer Inhalte unter besonderer Beachtung fächerverbindender Aspekte, Unterrichtskonzepte zur Umweltbildung und zur Gesundheitserziehung unter fächerverbindendem Aspekt.</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Belegung des Moduls "Schulpraktische Studien II/III" (11-BIO-L06)
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

Modulprüfung: Praktikumsbericht, mit Wichtung: 1	
	Seminar "SPS IV/V" (1SWS)
	Schulpraktische Studien IV/V "Fachdidaktisches Blockpraktikum" (2SWS)

# Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (ab WS 2022/23)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	11-BIO-L08	Pflicht

**Modultitel** Tierphysiologie

**Modultitel (englisch)** Animal Physiology

**Empfohlen für:** 7. Semester

**Verantwortlich** Institut für Biologie, Professur für Tier- und Verhaltensphysiologie

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Tierphysiologie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 120 h
- Praktikum "Tierphysiologie" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 15 h Selbststudium = 30 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** • Pflichtmodul im Staatsexamen Lehramt Biologie (Oberschule, Sonderpädagogik)

**Ziele**

- Erarbeitung von Kenntnissen und Verständnis der Tier-, Human- und Zellphysiologie, sowie Grundlagen der Ethologie
- Beherrschen physiologischer Gesetzmäßigkeiten, einschließlich der Variationen im Tierreich, der pathologischen Relevanz und der verhaltensbiologischen Bedeutung
- Beherrschen der theoretischen und praktischen Durchführung einfacher tier- und humanphysiologischer Experimente, die in der Schulpraxis der Sekundarstufe I eingesetzt werden können

**Inhalt**

- Struktur, Funktion und Interaktionen der Organsysteme von Tier und Mensch
- Physiologische Leistungen, Messung funktioneller Parameter, Anpassungen an die Umwelt und pathophysiologische Veränderungen
- Grundlagen der Physiologie und Ethologie, Stoffaufnahme und Verteilung, Homöostase, Informationsverarbeitung und Verhalten, Rezeption von Signalen, Effektorsysteme. Einfache Grundlagen der Statistik.

**Teilnahmevoraussetzungen** Grundkenntnisse in Allgemeiner Zoologie oder gleichwertige Kenntnisse. Grundkenntnisse in Chemie und Biochemie

**Literaturangabe** Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten** Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 45 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: 1 Protokoll zum Praktikum</i>	
	Vorlesung "Tierphysiologie" (3SWS)
	Praktikum "Tierphysiologie" (1SWS)

**Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Biologie (ab WS 2022/23)**

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	11-BIO-L09	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Pflanzenphysiologie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Plant Physiology
<b>Empfohlen für:</b>	8. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Institut für Biologie, Professur für Pflanzenphysiologie
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Pflanzenphysiologie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 75 h Selbststudium = 120 h</li> <li>• Praktikum "Pflanzenphysiologie" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 120 h Selbststudium = 180 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Biologie
<b>Ziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erlangung breiter theoretischer und praktischer Grundlagen auf dem Gebiet der Pflanzenphysiologie</li> <li>- Erwerb von Fähigkeiten zur Planung, Durchführung und Auswertung pflanzenphysiologischer Schulexperimente und Nutzung der Fachliteratur</li> <li>- Einblicke in offene Fragen und aktuelle Forschungsthemen</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p>Physiologische und molekulare Grundlagen des pflanzlichen Stoffwechsels, Modellorganismen, Besonderheiten pflanzlicher Enzyme, Membranaufbau, Wahrnehmung von Licht über Photorezeptoren, C3/C4- und CAM-Photosynthese, Respiration, Gärungen, Speicherstoffe, Keimung und weitere Phasen der pflanzlichen Entwicklung, Steuerung durch Phytohormone und Umweltfaktoren, Signalverarbeitung, Wasserhaushalt, stoffliche Grundlagen der Pflanzenernährung, Bewegung, Stressphysiologie, Struktur und Funktionen pflanzlicher Naturstoffe, transgene Pflanzen, Geschichte der Nutzpflanzen; Versuche im Praktikum: Photosyntheseaktivität, Chromatographie, Absorptionsspektroskopie und pflanzliche Inhaltsstoffanalytik, Enzymkinetik, Biotests</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	<p>Grundkenntnisse in Allgemeiner Botanik oder gleichwertige Kenntnisse.</p> <p>Grundkenntnisse in Chemie und Biochemie</p>
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Für die Vergabe von Leistungspunkten müssen alle vorgesehenen Studienleistungen erbracht sowie die Prüfungsleistung bestanden sein.



**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 60 Min., mit Wichtung: 1</b>	
<i>Prüfungsvorleistung: Protokoll zum Praktikum</i>	
	Vorlesung "Pflanzenphysiologie" (3SWS)
	Praktikum "Pflanzenphysiologie" (4SWS)