

§ C5 Studienfach Biologie und Umweltkunde

§ C5.1 Allgemeine Bestimmungen für das Studienfach Biologie und Umweltkunde

Das Studienfach Biologie und Umweltkunde wird in Kooperation folgender Partnereinrichtungen durchgeführt:

- Johannes Kepler Universität Linz
- Pädagogische Hochschule Oberösterreich
- Pädagogische Hochschule Salzburg
- Paris-Lodron-Universität Salzburg
- Private Pädagogische Hochschule der Diözese Linz

(1) Gegenstand des Studiums

Das Studium vermittelt wesentliche Lebenszusammenhänge und es werden zentrale biologische Erkenntnisse über Prinzipien, Strukturen, Prozesse, Kreisläufe und Wechselwirkungen erworben. Ausgehend von den Grundprinzipien des Lebens und der Evolution wird auf Bereiche wie Zellbiologie, Genetik, Ökologie, Vielfalt der Organismen, Fortpflanzung und Entwicklung, Humanbiologie, erdgeschichtliche Zusammenhänge sowie Evolution eingegangen. Darüber hinaus werden Kenntnisse und Fertigkeiten zentraler Unterrichtsprinzipien wie Umweltbildung, Gesundheits- und Sexualerziehung transportiert. Der berufspraktische Bezug ergibt sich darüber hinaus aus dem Erwerb zentraler Inhalte und Methoden des Biologieunterrichts, Fertigkeiten zum Einsatz lebender Organismen im Unterricht und des Einsatzes von Medien und Experimenten im Unterricht. Darüber hinaus werden Kenntnisse und Fertigkeiten zu überfachlichen Kompetenzen wie Diversität und Inklusion, sprachliche Bildung und Medienkompetenz, erlangt.

(2) Fachspezifische Kompetenzen (Learning Outcomes)

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Lehramt Studienfach Biologie und Umweltkunde können

- zentrale wissenschaftliche Inhalte, Konzepte und Anwendungsbereiche darstellen und sind in der Lage wissenschaftliche Forschung und Erkenntnisse kritisch zu hinterfragen und zu reflektieren
- Unterschiede bzw. Zusammenhänge zwischen Teildisziplinen des Faches erkennen, und besitzen ein hinreichendes Fachwissen aus den Nachbardisziplinen (Chemie, Physik), um naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu verstehen und zu erklären
- Erkenntnismethoden des Faches situationsgerecht einsetzen (erkenntnistheoretische Grundlagen, Hypothesenbildung, Theorie, Modellierung, experimentelle Verifizierung, Dokumentation, Beobachten, Sammeln, Vergleichen, Untersuchen, Bestimmen, Klassifizieren, Mikroskopieren, Präparieren, Zeichnen, Protokollieren, Arbeiten mit digitalen Medien)
- sich selbstständig in aktuelle Themenbereiche der Biologie einarbeiten, um Wissen und Fertigkeiten nachhaltig zu erweitern und zu vertiefen (lebenslanges Lernen)
- Begriffe, Konzepte und Spannungsfelder aus Ökologie, Nachhaltigkeit und Gesundheit analysieren und nach nachvollziehbaren Kriterien eigene Standpunkte entwickeln
- Querverbindungen zwischen Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schulpraxis herstellen
- zentrale fachdidaktische Inhalte, Theorien, Entwicklungsperspektiven und Anwendungsbereiche kontextbezogen anwenden
- den Fachunterricht lehrplangemäß, zielgruppenorientiert und situationsgerecht planen und gestalten, um einen kumulativen und nachhaltigen Wissenserwerb der Lernenden zu ermöglichen

- unterschiedliche methodische Lehr-Lern-Formen flexibel und situationsgerecht im Unterricht einsetzen
- fachrelevante Lernumgebungen zielgruppengerecht gestalten (Projektunterricht, Lernen an Stationen, Arbeiten im Freiland, außerschulische Lernorte)
- Unterrichtsmedien und –technologien adressatinnen- und adressatengerecht im Unterricht einsetzen
- Sprache und Fachsprache als wesentliches Werkzeug der Lese- und Schreibkompetenz im Biologieunterricht einsetzen
- Leistungsstand und Lernprozess von Lernenden diagnostizieren, Verständnisschwierigkeiten und Fehlvorstellungen von Lernenden erkennen und entsprechende Fördermaßnahmen setzen
- unterschiedliche Formen der Leistungsmessung und –beurteilung anwenden
- fachdidaktische Frage- und Problemstellungen erkennen und eine Vernetzung zwischen theoretischen Erkenntnissen und praktischer Anwendung herstellen

Vernetzungskompetenzen bzw. Querschnittskompetenzen

- Zusammenhänge zwischen den gewählten Unterrichtsfächern erkennen und fächerübergreifenden/fächerverbindenden Unterricht gestalten
- überfachliche Konzepte der Unterrichtsprinzipien erkennen und adäquat einsetzen (Modul 7, 11)
- Aspekte der Inklusiven Pädagogik (Begabung, Gender, Interkulturalität, Mehrsprachigkeit) in Unterrichtsplanung und –gestaltung berücksichtigen (Module 4, 7, 11)
- neben den kognitiven die emotionalen und sozialen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler erfassen und förderlich zur Gestaltung des Unterrichts einsetzen (Teamarbeit, Aufbau wertschätzender Beziehungen, Umgang mit Konflikten (Module 4, 7, 11)
- Verläufe der persönlichen und kognitiven Entwicklung von Lernenden mit den Anforderungen des Studienfaches in Beziehung setzen und daraus Maßnahmen für die Unterrichtsgestaltung ableiten und umsetzen (Modul 11)

(3) Studieneingangs- und Orientierungsphase (STEOP)

In der Studieneingangs- und Orientierungsphase ist BU B 1.1 VO Biologie als Wissenschaft vom Leben (2 ECTS) mit Erfolg zu absolvieren.

(4) Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit (3 ECTS) ist eine eigenständige schriftliche Arbeit. Sie wird im Rahmen des Begleitseminars zur Bachelorarbeit (1 ECTS) geschrieben.

(5) Zulassungsvoraussetzungen für Prüfungen

Für die Zulassung zu folgenden Prüfungen sind als Voraussetzung festgelegt:

Modul/Lehrveranstaltung	Voraussetzung
BU B 5.2 UE Chemie Übungen für LA	BU B 5.1 VO Chemie für LA
BU B 5.5 UE Physik Übungen für LA	BU B 5.4 VO Einführung Physik für LA
BU B 9.1.6 UE Mikroorganismen und Biotechnologie	BU B 9.1.5 VO Mikrobiologie und Biotechnologie
BU B 9.2.6 UE Mikrobiologie und Biotechnologie 2	BU B 9.2.5 VO Mikrobiologie und Biologietechnologie 1
BU B 12.2 SE Begleitseminar zur Bachelorarbeit	45 ECTS aus Fachwissenschaft und Fachdidaktik

Modul BW B 4 Fachkundig unterrichten, individualisieren und differenzieren	Wahlpflichtmodul BU B 1 Zellbiologie, Genetik und Molekularbiologie Modul BU B 3 Tiere Modul BU B 4 Themen und Methoden des BU-Unterrichts Die Begleitlehrveranstaltung BU B 11.1 Planung und Durchführung von Fachunterricht ist parallel zum Praktikum in Modul BW B 4 zu absolvieren.
BU B 11.3 SE Diagnose, Differenzierung und Inklusion im BU-Unterricht	parallel zum Praktikum in Modul BW B 5 Unterricht adaptiv Gestalten, Diagnose und Selbstevaluation zu absolvieren.

§ C5.2 Modulübersicht

Im Folgenden sind die Module und Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiums Lehramt Studienfach Biologie und Umweltkunde aufgelistet. Die Zuordnung zur Semesterfolge ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf das Vorwissen aufbaut und der Jahresarbeitsaufwand sich über die Studienjahre gleichmäßig verteilt. Module und Lehrveranstaltungen können auch in anderer Reihenfolge absolviert werden, sofern keine Voraussetzungen festgelegt sind.

Die detaillierten Beschreibungen der Module inkl. der zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden und Fertigkeiten finden sich im Abschnitt Modulbeschreibungen.

Bachelorstudium Lehramt Studienfach Biologie und Umweltkunde												
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	Semester mit ECTS							
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

Wahlpflichtmodul BU B 1: Zellbiologie, Genetik und Molekularbiologie

Eines der beiden Module BU B 1.1 und BU B 1.2 ist zu absolvieren

Wahlpflichtmodul BU B 1.1: Zellbiologie, Genetik und Molekularbiologie

BU B 1.1.1 Biologie als Wissenschaft vom Leben (STEOP)	2	VO	2	2									
BU B 1.1.2 Zellbiologie und Genetik	2	VO	2	2									
BU B 1.1.3 Molekularbiologie	2	VO	2		2								
BU B 1.1.4 Zellbiologie und Genetik	2	UE	2			2							
Zwischensumme Wahlpflichtmodul BU B 1.1	8		8	4	2	2							

oder:

Wahlpflichtmodul BU B 1.2: Zellbiologie, Genetik und Molekularbiologie

BU B 1.2.1 Biologie als Wissenschaft vom Leben (STEOP)	2	VO	2	2									
BU B 1.2.2 Zellbiologie und Genetik	2	VO	2	2									
BU B 1.2.3 Molekularbiologie 1	1	VO	1	1									
BU B 1.2.4 Molekularbiologie 2	3	UE	3			3							
Zwischensumme Wahlpflichtmodul BU B 1.2	8		8	5	0	3	0						

Modul BU B 2: Pflanzen									
BU B 2.1 Evolution und Diversität der Pflanzen	1	VO	1	1					
BU B 2.2 Diversität der Pflanzen 1	2	VU	2		2				
BU B 2.3 Diversität der Pflanzen 2	2	UV	2			2			
BU B 2.4 Funktionelle Anatomie und Physiologie der Pflanzen	3	UV	3			3			
Zwischensumme Modul BU B 2	8		8	0	1	2	5		

Modul BU B 3: Tiere									
BU B 3.1 Diversität der Tiere 1	1	VO	1	1					
BU B 3.2 Grundprinzipien der Evolution	2	VO	2		2				
BU B 3.3 Diversität der Tiere 2	2	UV	2		2				
BU B 3.4 Ethologie	2	VU	2			2			
BU B 3.5 Funktionelle Anatomie und Physiologie der Tiere	3	UV	3			3			
Zwischensumme Modul BU B 3	10		10	1	4	5			

Modul BU B 4: Themen und Methoden des BU-Unterrichts									
BU B 4.1 Einführung in die Fachdidaktik Biologie	1	VU	1	1					
BU B 4.2 Zentrale Themen des BU-Unterrichts	2	VU	2		2				
BU B 4.3 Methoden des BU-Unterrichts	2	VU	2			2			
Zwischensumme Modul BU B 4	5		5	1	2	2			

Modul BU B 5: Chemische und physikalische Grundlagen									
BU B 5.1 Chemie für LA	2	VO	2	2					
BU B 5.2 Chemie Übungen für LA	2	UE	2		2				
BU B 5.3 Biochemie für LA	2	VO	3			3			
BU B 5.4 Einführung Physik für LA	3	VO	3	3					
BU B 5.5 Physik Übungen für LA	1	UE	1		1				
Zwischensumme Modul BU B 5	10		11	5	3	3			

Modul BU B 6: Bioplanet Erde										
BU B 6.1 Bioplanet Erde	3	VO	3					3		
BU B 6.2 Bioplanet Erde (Gesteine, Boden)	1	UE	1					1		
BU B 6.3 Entwicklung des Lebens auf der Erde	1	VU	1					1		
BU B 6.4 Paläontologisch- geologische Exkursion	2	EX	2						2	
Zwischensumme Modul BU B 6	7		7					4	1	2

Modul BU B 7: Spezifische Methoden und Unterrichtsprinzipien										
BU B 7.1 Medien im BU-Unterricht	1	VU	1					1		
BU B 7.2 Sexualpädagogik, Gesundheitsförderung	2	SE	3					3		
BU B 7.3 Experimente im BU-Unterricht	2	UV	2						2	
BU B 7.4 Lebende Organismen im BU-Unterricht und außerschulische Lernorte	2	UV	2							2
BU B 7.5 Umweltbildung	2	SE	3							3
Zwischensumme Modul BU B 7	9		11					4	2	5

Wahlpflichtmodul BU B 8: Ökologie, Umweltschutz und Nachhaltigkeit										
Eines der beiden Module BU B 8.1 und BU B 8.2 ist zu absolvieren										
Wahlpflichtmodul BU B 8.1: Ökologie, Umweltschutz und Nachhaltigkeit										
BU B 8.1.1 Ökosysteme und Stoffkreisläufe	3	VU	3					3		
BU B 8.1.2 Verhalten von Schadstoffen in der Umwelt	2	VO	2						2	
BU B 8.1.3 Diversität und Ökologie Heimischer Lebensräume	2	EX	2					2		
BU B 8.1.4 Nachhaltigkeit und Naturschutz	2	VO	2							2
Zwischensumme Wahlpflichtmodul BU B 8.1	9		9					5	2	2

oder:

Wahlpflichtmodul BU B 8.2: Ökologie, Umweltschutz und Nachhaltigkeit										
BU B 8.2.1 Ökosysteme und deren anthropogene Belastung	3	VU	3					3		
BU B 8.2.2 Umweltschutz und Nachhaltigkeit	2	VO	2						2	
BU B 8.2.3 Diversität und Ökologie Heimischer Lebensräume	2	EX	2					2		
BU B 8.2.4 Nachhaltigkeitsmanagement	2	VO	2							2
Zwischensumme Wahlpflichtmodul BU B 8.2	9		9					5	2	2

Wahlpflichtmodul BU B 9: Spezielle Biologie

Eines der beiden Module BU B 9.1 und BU B 9.2 ist zu absolvieren

Modul BU B 9.1: Spezielle Biologie

BU B 9.1.1 Neurobiologie und Endokrinologie	3	VO	3					3		
BU B 9.1.2 Immunbiologie	1	VO	1						1	
BU B 9.1.3 Entwicklungsbiologie	1	VO	1					1		
BU B 9.1.4 Interaktionen bei Pflanzen	1	VO	1					1		
BU B 9.1.5 Mikrobiologie und Biotechnologie 1	1	VO	2						2	
BU B 9.1.6 Mikrobiologie und Biotechnologie 2	2	UE	2							2
Zwischensumme Modul BU B 9.1	9		10					5	3	2

oder:

Modul BU B 9.2: Spezielle Biologie

BU B 9.2.1 Biologische Signalisierung I (Neurobiologie und Endokrinologie)	2	VO	2					2		
BU B 9.2.2 Biologische Signalisierung II (Immunbiologie)	2	VO	2						2	
BU B 9.2.3 Entwicklungsbiologie	1	VO	1					1		
BU B 9.2.4 Interaktionen bei Pflanzen	1	VO	1					1		
BU B 9.2.5 Mikrobiologie und Biotechnologie 1	2	VO	3						3	
BU B 9.2.6 Mikrobiologie und Biotechnologie 2	1	UE	1							1
Zwischensumme Modul BU B 9.2	9		10					4	5	1

Modul BU B 10: Humanbiologie

BU B 10.1 Stammesgeschichte des Menschen	1	VO	1							1
BU B 10.2 Fortpflanzung und Entwicklung des Menschen	1	VU	1							1
BU B 10.3 Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung (Gehirn und Sinnesorgane)	1	VU	1							1
BU B 10.4 Ernährung, Stoffwechsel, Bewegung	3	VU	3							3
Zwischensumme Modul BU B 10	6		6							1 5

Modul BU B 11: Differenzierung und Inklusion im BU-Unterricht

BU B 11.1 Planung und Durchführung von Fachunterricht (Teil der PPS)	2	VU	3					3		
BU B 11.2 Naturwissenschaftlicher Unterricht für 10-14 Jährige	2	SE	2					2		
BU B 11.3 Diagnose, Differenzierung und Inklusion im BU-Unterricht (Teil der PPS)	2	SE	3							3
Zwischensumme Modul BU B 11	6		8					5	0	3

Modul BU B 12: Bachelorarbeit											
BU B 12.1 Bachelorarbeit			3								3
BU B 12.2 Begleitseminar zur Bachelorarbeit	1	SE	1								1
Zwischensumme Modul BU B 12	1		4						0		4

Summen gesamt	88		97	11/12	12/10	14/15	9/9	11/10	14/16	10/9	15/15
----------------------	-----------	--	-----------	--------------	--------------	--------------	------------	--------------	--------------	-------------	--------------

§ C5.3 Modulbeschreibungen

Modulbezeichnung	Zellbiologie, Genetik und Molekularbiologie
Modulcode	BU B 1
Arbeitsaufwand gesamt	8 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Dynamik, Entwicklung und Vielfalt der modernen Biologie - können experimentelle Frage- und Problemstellungen (Gentechnik) mit relevanten Methoden untersuchen, darstellen und interpretieren - haben grundlegende Kenntnisse der Zelle als Grundbaustein und Informationsträger der Organismen und verstehen die Zusammenhänge zwischen Lebensvorgängen und bestimmten Zellstrukturen (Struktur-Funktionsbeziehungen) - kennen die Methoden und aktuellen Forschungsthemen der modernen Biowissenschaften sowie deren (mögliche) Auswirkung auf die menschliche Gesellschaft - haben ein grundlegendes Verständnis genetischer Zusammenhänge von der klassischen Genetik bis zur modernen Molekularbiologie - sind zur Durchführung einfacher unterrichtsrelevanter Experimente zur Genetik und Zellbiologie befähigt
Modulinhalt	<p>Die in der Biologie vertretenen wesentlichen Fachgebiete werden im Überblick dargestellt und die Bedeutung der modernen Biologie anhand ausgewählter aktueller Forschungsergebnisse beispielhaft erörtert.</p> <p>Die wesentlichen Bestandteile der Zellen und deren Funktionen werden erläutert: Der Aufbau und die Funktion biologischer Membranen; Transmembranpotentiale und Stofftransport; Chromosomen, Zellkern, Zellteilung- und Differenzierung, Apoptose; Stammzellen; Struktur und Funktion von Organellen; Abbauprozesse; extrazelluläre Matrix bei Pflanzen und Tieren; Zellwechselwirkungen und Zellverbände; Zytoskelett</p> <p>Die wesentlichen Vorgänge im Zellkern und die wichtigsten Vorgänge der DNA- und RNA-Prozessierung werden erläutert. Die Methoden der modernen Molekularbiologie, Gentechnologie und Biotechnologie werden vorgestellt und die Möglichkeiten und Risiken werden beleuchtet.</p> <p>Es werden die wichtigsten Grundlagen der klassischen Genetik behandelt, die durch wichtige Aspekte der molekularen Genetik und Molekularbiologie ergänzt werden. Wesentliche Aspekte sind Erbgänge, Mitose und Meiose, der Aufbau von Chromosomen, Genotyp und Phänotyp, Transkription und Translation und die Veränderungen in der Genetik, die sich durch die neuesten gentechnologischen Methoden für die Biologie ergeben.</p> <p>Dazu werden exemplarisch einfache Experimente zu grundlegenden Aspekten der Genetik, Molekularbiologie und Zellbiologie in kleinen Gruppen durchgeführt.</p>

Lehrveranstaltungen	Wahlpflichtmodul BU B 1.1 BU B 1.1.1 VO Biologie als Wissenschaft vom Leben (STEOP) (2 ECTS) BU B 1.1.2 VO Zellbiologie und Genetik (2 ECTS) BU B 1.1.3 VO Molekularbiologie (2 ECTS) BU B 1.1.4 UE Zellbiologie und Genetik (2 ECTS) Wahlpflichtmodul BU B 1.2 BU B 1.2.1 VO Biologie als Wissenschaft vom Leben (STEOP) (2 ECTS) BU B 1.2.2 VO Zellbiologie und Genetik (2 ECTS) BU B 1.2.3 VO Molekularbiologie 1 (1 ECTS) BU B 1.2.4 UE Molekularbiologie 2 (3 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	Pflanzen
Modulcode	BU B 2
Arbeitsaufwand gesamt	8 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen Kriterien der Systematik und Taxonomie, sowie moderne Methoden der Klassifikation und stammesgeschichtlichen Forschung - erkennen verwandtschaftliche Beziehungen, sind fähig mit Bestimmungsschlüsseln zu arbeiten und haben ein umfassendes Wissen über heimische Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften und ökologische Parameter heimischer Arten - verstehen die Zusammenhänge zwischen Bauplan, Stoffwechsel und Lebensweise verschiedener Pflanzen - verstehen die grundlegenden Stoffwechselprozesse der Pflanzen inkl. der Bedeutung der Fotosynthese für Pflanze, Mensch und Bioplanet Erde - verstehen die Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Fortpflanzungs- und Vermehrungsformen bei Pflanzen und deren Bedeutung im evolutionären Kontext - haben Praxis in Laborarbeit und können fachspezifische Verfahren und Methoden mit entsprechender Dokumentation (z.B. Schneiden und Färben von Pflanzenmaterial; Benutzung des Lichtmikroskops und Binokulars; wissenschaftliches Zeichnen) selbstständig durchführen und situationsgerecht richtig einsetzen - erkennen Grundgewebstypen und interpretieren die räumlichen Zusammenhänge unterschiedlicher Zelltypen in Organen und Geweben durch Analyse histologischer Schnitte - können Vergleiche zwischen Anatomie und Physiologie durch Verknüpfung von Struktur und Funktion ausgewählter Organe bzw. Organsysteme herstellen - verstehen Biodiversität und Artenkenntnis als Basiswissen für die Bearbeitung weiterführender Problemstellungen an der Schnittstelle Mensch-Natur-Gesellschaft
Modulinhalt	<p>Durch Vergleiche zwischen Blüten- und Nichtblütenpflanzen werden die Grundprinzipien der Bauplanorganisation im Pflanzenreich (von den Algen bis zu den Samenpflanzen) und unterschiedlicher Fortpflanzungsmöglichkeiten dargestellt. Daraus werden unterschiedliche Möglichkeiten systematischer Zuordnungen abgeleitet und Verwandtschaftsverhältnisse aufgezeigt. Aus dem Aufbau unterschiedlicher Pflanzen werden Rückschlüsse auf die Bewältigung unterschiedlicher ökologischer Verhältnisse gezogen.</p> <p>Die Einarbeitung in die Verwendung von Bestimmungsliteratur dient der Förderung des eigenständigen Erwerbs von Formenkenntnis als Voraussetzung für Bewertungen von</p>

	<p>Vegetationstypen im Freiland und natur-/umweltschutzrelevanter Themen. Merkmalskombinationen unterschiedlicher Pflanzenfamilien werden ebenso wie Methoden der Klassifizierung von Vegetationstypen vermittelt.</p> <p>Die Kenntnis der Baupläne wird als Basis für die Vermittlung der wichtigen Stoffwechsellvorgänge (Fotosynthese, Dissimilation, Stoffaufnahme, Stofftransport) inkl. der Auswirkungen auf Mensch, Natur und den Bioplanet Erde angesehen. Der Ablauf des Pflanzenwachstums wird als Grundlage für das Verständnis der Beeinflussung dieses Wachstums durch veränderte Umwelten (inkl. landwirtschaftlicher Eingriffe) behandelt.</p> <p>Die eigenständige Durchführung von Beobachtungen und hypothesengeleiteten Experimenten als Vertiefung des Verständnisses von Stoffwechsellvorgängen dient auch dem systematischen Aufbau von Forschungspraxis</p>
Lehrveranstaltungen	<p>BU B 2.1 VO Evolution und Diversität der Pflanzen (1 ECTS)</p> <p>BU B 2.2 VU Diversität der Pflanzen 1 (2 ECTS)</p> <p>BU B 2.3 UV Diversität der Pflanzen 2 (2 ECTS)</p> <p>BU B 2.4 UV Funktionelle Anatomie und Physiologie der Pflanzen (3 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	Tiere
Modulcode	BU B 3
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die Entstehung biologischer Diversität erläutern und evolutionsbiologisch relevante Prozesse beschreiben - verstehen die Grundprinzipien der Entstehung von Arten durch Variation und Selektion - kennen Kriterien der Systematik und Taxonomie, sowie moderne Methoden der Klassifikation und stammesgeschichtlichen Forschung - können die Zusammenhänge zwischen Bauplan und Lebensweise verschiedener Tiere zusammenfassen - erkennen vergleichende Aspekte der Anatomie und Physiologie durch Verknüpfung von Struktur und Funktion ausgewählter Organe bzw. Organsysteme - haben einen Überblick über die Vielfalt und die Merkmale tierischer Baupläne und Tierarten und deren Lebensweisen, erkennen verwandtschaftliche Beziehungen und sind fähig mit Bestimmungsschlüsseln zu arbeiten - besitzen die Fähigkeit analytisch mit Tieren oder deren Präparaten zu arbeiten, können mit binokularer Makro- und Mikroskopie, inklusive Lebendbeobachtung umgehen - erkennen Grundgewebstypen und können die räumlichen Zusammenhänge unterschiedlicher Zelltypen in Organen und Geweben durch Analyse histologischer Schnitte interpretieren - haben Erfahrung in der Durchführung von Präparationen/Sektionen tierischer Körper und im Anfertigen von wissenschaftlichen Skizzen zoologischer Präparate - haben Erfahrung in Laborarbeit und können einfache Experimente der Tierphysiologie von den Methoden und der Planung bis zur selbstständigen Versuchsdurchführung inkl. Dokumentation durchführen - differenzieren zwischen proximativen und ultimativen Erklärungsebenen und erkennen Verhalten als adaptive und selektierte Merkmale - sind fähig geeignete Methoden der Beobachtung von Tieren in ihrem natürlichen

	<p>Lebensraum bzw. von Zootieren bzw. von Menschen im öffentlichen Raum zu wählen und können einfache Untersuchungen selbst durchführen</p> <ul style="list-style-type: none"> - können Verhaltensentscheidungen unter Beachtung von Kosten und Nutzen unter verschiedenen Randbedingungen, inklusive sozialer Umwelt beschreiben und unterscheiden zwischen Sozialsystemen - verstehen die Rolle von Verhalten im Tierschutz und bei der Tierhaltung und können bioethische Problemfelder der Tierzucht diskutieren - haben eine konkrete Vorstellung wie der Umgang mit Heterogenität und Bedarfen verschiedenster Art in diesem Fachgebiet eingearbeitet werden kann
Modulinhalt	<p>Die Grundlagen und Probleme der modernen Taxonomie und Systematik werden als Abbild der Evolution vermittelt, wobei insbesondere Artdefinition, Artkonzept, Artbildung und Evolutionstheorie beginnend bei Darwin und Wallace behandelt werden. An Hand von Homologien und Konvergenzen werden die Grundprinzipien der Bauplanorganisation im Tierreich (von den Einzellern bis zu den Wirbeltieren) behandelt. Die Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion werden erarbeitet, wobei die Grundlagen von Mikro- und Makroskopie, Präparationstechniken, der Darstellung des Tierkörpers und seiner Organe Anwendung finden. Die Bestimmung von Arten unter besonderer Berücksichtigung heimischer Taxa wird u.a. auf Exkursionen in heimische Lebensräume vermittelt. Bau und Funktion ausgewählter tierischer Organe, Grundgewebstypen und Zellen werden erarbeitet. An Hand von einfachen Experimenten werden verschiedene Methoden zur Untersuchung der Sinnes- und Stoffwechselfysiologie an ausgewählten land- und wasserlebenden Tierarten demonstriert.</p> <p>Die Grundprinzipien der Evolutionstheorie werden in aufbauender Weise auch in der Ethologie vermittelt. Die Entwicklung von Verhaltensstrategien unter variablen Randbedingungen (beispielsweise Gruppenmechanismen), sowie Verhalten als Gegenstand sexueller Selektion wird mit Hilfe von praktischen Beispielen erläutert. Mit starkem Bezug zu Unterricht und Schule wird die Rolle der Verhaltensbiologie als integrative Disziplin dargestellt, die die Wirkungen und Wechselwirkungen neurobiologischer und physiologischer Veränderungen sichtbar macht (z.B. Erhaltung homöostatischen Gleichgewichts, Indikatoren für „animal welfare“). Basale Messmethoden und einfache ethologische Analysetechniken werden in Kleingruppen im Freiland bzw. Zoo angewendet. Die historische Entwicklung der Verhaltensbiologie wird kritisch diskutiert. Potenzielle Berührungspunkte mit Konzepten der Diversität, Gender Studies und Inklusion werden explizit herausgearbeitet (beispielsweise emotionale Reaktionen, individuelle Unterschiede, optimale Strategien, Kooperationsbereitschaft).</p>
Lehrveranstaltungen	<p>BU B 3.1 VO Diversität der Tiere1 (1 ECTS)</p> <p>BU B 3.2 VO Grundprinzipien der Evolution (2 ECTS)</p> <p>BU B 3.3 UV Diversität der Tiere 2 (2 ECTS)</p> <p>BU B 3.4 VU Ethologie (2 ECTS) (DI)</p> <p>BU B 3.5 UV Funktionelle Anatomie und Physiologie der Tiere (3 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	Themen und Methoden des BU-Unterrichts
Modulcode	BU B 4
Arbeitsaufwand gesamt	5 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - entwickeln anhand konkreter Beispiele neue Perspektiven zu zentralen Themen und Methoden des Biologieunterrichts - starten Prozesse des Rollenwechsels von Schülerin bzw. Schüler zu Lehrerin bzw. Lehrer

	<ul style="list-style-type: none"> - reflektieren den in der eigenen Schulzeit erlebten Biologieunterricht (inhaltlich und methodisch) - setzen sich mit den im Lehrplan verankerten Inhaltsbereichen unter Einbezug der dort formulierten Bildungsaufgaben, didaktischen Grundsätzen, Unterrichtsprinzipien und Bildungsstandards auseinander - führen eine lehrplankonforme und zielgruppenorientierte Planung von Unterricht durch - erweitern das Wissen über Inhalte und Methoden eines zeitgemäßen Biologieunterrichts und lernen zentrale fachdidaktische Inhalte, Theorien und Konzepte kennen und reflektieren - vernetzen an ausgewählten Beispielen Teildisziplinen des Studienfachs Biologie und Umweltkunde und verbinden Basiskonzepte der Biologie mit fachdidaktischen Konzepten und analysieren diese in Hinblick auf Lernprozesse und Lernende - setzen Unterrichtsmedien und -technologien inhalts-, situations- und adressatinnen- und adressatengerecht im Biologieunterricht ein - erfassen und fördern personale und soziale Kompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit, Kooperation, Konflikt- und Teamfähigkeit - reflektieren naturwissenschaftliche Themen gendersensibel und in Hinblick auf Schulerfolg, Motivation und Unterrichtsatmosphäre - setzen bei Planung und Durchführung von Unterricht Konzepte der inklusiven Pädagogik und Didaktik ein (Differenz/Heterogenität)
Modulinhalt	<p>Anhand konkreter, exemplarisch ausgewählter Inhalte und Methoden werden die folgenden Inhalte bearbeitet:</p> <p>Lehrplan, fachdidaktische Strukturierungsansätze, Didaktische Rekonstruktion, Schülerinnen- und Schülervorstellungen, Konzeptwechsel, Interessensverläufe von Schülerinnen und Schülern, handlungs- und kompetenzorientierte Lernumgebungen, konstruktivistische Settings, Heterogenität und Inklusion, Methodenvielfalt (durch Experimente, Präparationstechniken, Spiele, Simulationen, Modelle, Bestimmungsübungen, Organismen im Unterricht, Lehrausgänge etc.); Unterrichtsplanung, Evaluation von Unterricht, Konfliktbearbeitung</p>
Lehrveranstaltungen	<p>BU B 4.1 VU Einführung in die Fachdidaktik Biologie (1 ECTS) (DI)</p> <p>BU B 4.2 VU Zentrale Themen des BU-Unterrichts (2 ECTS) (SP)</p> <p>BU B 4.3 VU Methoden des BU-Unterrichts (2 ECTS) (MP, DI)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	Chemische und physikalische Grundlagen
Modulcode	BU B 5
Arbeitsaufwand gesamt	11 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben ein generelles Verständnis chemischer und biochemischer Prozesse - können selbstständig (bio)chemischen Prozessen mit biologischer Relevanz erläutern und interpretieren - besitzen die Fachkompetenz für die Implementierung (bio)chemischer Aspekte in den Biologieunterricht im Sinne einer disziplinübergreifenden Unterrichtsgestaltung - verstehen chemische und physikalische Grundlagen als Basis zum Verständnis biologischer Systeme - können unterrichtsrelevante Experimente in Chemie und Physik selbstständig

	<p>durchführen</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die Grundlagen des sicheren Arbeitens im Labor, der korrekten Protokollierung von Experimenten, sowie der Interpretation und Diskussion von experimentellen Daten sowie der Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis - besitzen grundlegende Kenntnisse zu den wichtigsten Substanzklassen und Stoffwechselwegen in der Biochemie der Zelle - besitzen grundlegende Kenntnisse über die Anwendung moderner physikalischer, biochemischer und molekularbiologischer Forschung mit Fokus auf Medizin, Ernährung und Umwelt - kennen die zentralen Inhalte, Methoden und Theorien klassischer und moderner Physik mit einer Fokussierung auf deren Anwendung im Unterricht. - sind befähigt zur selbstständigen Lösung von physikalischen Fragestellungen des Biologieunterrichts - sind befähigt angemessene Modellannahmen zu treffen und zu begründen
Modulinhalt	<p>Einführung in grundlegende Konzepte und Gesetzmäßigkeiten der Chemie (Aufbau der Materie, Wechselwirkungen, Thermodynamik und energetische Aspekte.</p> <p>Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften von ausgewählten chemischen Verbindungen</p> <p>Erarbeitung chemischer Grundlagen für das Verständnis biochemischer und biologischer Prozesse</p> <p>Grundlagen der Stöchiometrie, Reaktionen, dynamische Gleichgewichte</p> <p>praktische Vertiefung wesentlicher in der VO vermittelter theoretischer Inhalte anhand praktischer Übungsbeispiele</p> <p>Möglichst selbstständiger Aufbau und Durchführung der Experimente nach entsprechender Einführung</p> <p>Dokumentation, Diskussion und Bewertung eigener experimenteller Daten</p> <p>Einführung in sicheres Arbeiten im Labor</p> <p>Biochemische Inhalte: Einführung in die Biochemie, Aminosäuren und Peptide, Proteine, Proteinstrukturen, Enzyme, Proteinfunktionen, Kohlenhydrate, Lipide, Nukleotide und Nukleinsäuren, Proteinbiosynthese, Bioenergetik, Primärstoffwechsel, Antikörper; Molekulare Medizin</p> <p>Unterrichtsrelevante Elemente der klassischen und modernen Physik</p>
Lehrveranstaltungen	<p>BU B 5.1 VO Chemie für LA (2 ECTS)</p> <p>BU B 5.2 UE Chemie Übungen für LA (2 ECTS)</p> <p>BU B 5.3 VO Biochemie für LA (3 ECTS)</p> <p>BU B 5.4 VO Einführung Physik für LA (3 ECTS)</p> <p>BU B 5.5 UE Physik Übungen für LA (1 ECTS)</p>
Prüfungsart	<p>Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp</p>
Voraussetzung für Teilnahme	<p>Für BU B 5.2 UE Chemie Übungen für LA: BU B 5.1 VO Chemie für LA</p> <p>Für BU B 5.5 UE Physik: Übungen für LA: BU B 5.4 VO Einführung Physik für LA</p>

Modulbezeichnung	Bioplanet Erde
Modulcode	BU B 6
Arbeitsaufwand gesamt	7 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Geschichte des Alls, die Stellung der Erde im Weltall und die Entstehung des Planeten Erde. Sie wissen um den Zusammenhang zwischen dem kosmischen Umfeld und der Eignung unseres Heimatplaneten für Leben („Green Zone“). - haben Einblick in die grundsätzliche Funktionsweise des Systems Erde und die geologische Prozesse gewonnen, die das Leben auf der Erde ermöglichen, die Veränderungen der Lebensräume bewirken und die spezifische Entwicklung des Lebens steuern - verstehen die Querverbindungen zwischen geologischen Prozessen und abiotischen und biotischen Faktoren - erkennen die wichtigsten Gesteinstypen im österreichischen Umfeld und verstehen ihre Bedeutung als Ressourcen und bei der Ausgestaltung von Lebensräumen. - kennen die wichtigsten Entwicklungsstufen der Lebenswelt und vernetzen diese mit Erkenntnissen der organismischen Biologie - lernen im Rahmen von Exkursion(en) exemplarisch das geologische Umfeld von Lebensräumen und die regionalen Ressourcen kennen und sind in der Lage, Verknüpfungen zur Lösung ökologischer Fragestellungen herzustellen - lernen exemplarisch Fundstellen von fossilen Organismen im regionalen Umfeld und Rekonstruktionsmöglichkeiten aufgrund von Fossilfunden kennen.
Modulinhalt	<p>Das Modul Bioplanet Erde führt in die abiotischen und biotischen geologischen Prozesse ein, insbesondere in das Zusammenwirken von belebter und unbelebter Natur, und in den Stoff- und Energieaustausch zwischen Litho-, Hydro-, Atmo- und Biosphäre. Zusätzlich wird die Entwicklung des Lebens in Abhängigkeit von der abiotischen geologischen Entwicklung behandelt.</p> <p>Vermittlung der Kenntnisse zu drei Themenschwerpunkten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geschichte, Aufbau und Struktur der Erde als Grundlage zum Verständnis der geologischen Prozesse des Systems Erde; 2. geologische Prozesse, insbesondere solche, die zum Zusammenwirken von belebter und unbelebter Natur beitragen und den Stoff- und Energieaustausch zwischen Litho-, Hydro-, Atmo- und Biosphäre und damit auch das irdische Klimasystem bzw. den Klimawandel steuern; 3. die Stellung der für das Leben bewohnbaren Erde im Weltall, die Entwicklungsgeschichte des Sonnensystems und der Erde, insbesondere die geologisch/klimatisch bedingten Einschnitte, die die Entwicklung des Lebens auf der Erde steuern. Weiter wird der geologische Aufbau der österreichischen Landschaften behandelt. <p>Erkennen der wichtigsten Gesteine und der sedimentären, metamorphen und magmatischen Strukturen sowie der Umwandlungsprozesse von Gesteinen an der Erdoberfläche.</p> <p>Überblick über den Ablauf der Entwicklungsgeschichte und des Lebens mit Fossilien als Dokumente der Evolution.</p> <p>Die Exkursion demonstriert die grundsätzlichen geologischen Einheiten Österreichs und deren Gesteine, die Bedeutung für daran gebundene Ökosysteme und für die Nutzung natürlicher Ressourcen.</p> <p>Anhand von fossilreichen Aufschlüssen werden vergangene Ökosysteme behandelt, sowie das Erkennen von Fossilien und die schrittweise Entwicklung des Lebens auf der Erde.</p>

Lehrveranstaltungen	BU B 6.1 VO Bioplanet Erde (3 ECTS) BU B 6.2 UE Bioplanet Erde (Gesteine, Boden) (1 ECTS) BU B 6.3 VU Entwicklung des Lebens auf der Erde (1 ECTS) BU B 6.4 EX Paläontologisch - geologische Exkursion (2 ECTS)
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	Spezifische Methoden und Unterrichtsprinzipien
Modulcode	BU B 7
Arbeitsaufwand gesamt	11 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - gestalten und bewerten unterschiedliche Lernumgebungen mit lebenden Organismen, Medien und Experimenten schülerinnen- und schüler-, handlungs- und problemorientiert - erwerben Wissen über den Einsatz von und den Umgang mit lebenden Organismen im Unterricht und setzen dieses anhand konkreter Aufgabenstellungen situations- und adressatinnen- und adressatengerecht sowie kompetenzorientiert um - können Bestimmungsübungen bei schulisch relevanten Organismengruppen durchführen - erwerben Wissen um unterrichtstaugliche lebende Organismen (Tiere, Pflanzen) und lernen Bedingungen für Haltung und Pflege in der Schule kennen - lernen Unterrichtsmedien (wie Powerpoint, Arbeitsblätter, Multimediaprogramme, Videos) kennen und unter Einbeziehung fachdidaktischer Theorien konzipieren - können technologische Innovationen und E-learning Angebote kritisch reflektieren, einsetzen und in Unterrichtsprozessen vernetzen - lernen einfache Unterrichtsexperimente und Demonstrationen kennen und mit schultauglichen Mitteln umsetzen - können unterrichtsrelevante Präparationen von Tieren und Pflanzen durchführen - kennen die Bedeutung des Einsatzes von Sprache und Fachsprache und verfügen über Werkzeuge, um die Lese- und Schreibkompetenz im Biologieunterricht zu fördern - können Lernfelder in der Natur erkennen und Lernerfahrungen initiieren und begleiten - beherrschen Unterrichtsmethoden an außerschulischen Lernorten - kennen moderne Ansätze und Methoden in der Umweltbildung (Bildung für Nachhaltige Entwicklung), Sexualpädagogik und Gesundheitsförderung - können Unterricht auf Basis natur- und gesellschaftswissenschaftlicher Konzepte und auf Basis der Unterrichtsprinzipien (Umweltbildung, Gesundheitsförderung, Sexualerziehung) vernetzt planen - gestalten unterschiedliche Lernumgebungen schülerinnen- und schüler-, handlungs- und problemorientiert und reflektieren diesen Unterricht - erfassen und fördern Einstellungen und Werthaltungen zu Umwelt, Sexualität und Gesundheit sowie personale und soziale Kompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit, Kooperation, Konflikt- und Teamfähigkeit - reflektieren naturwissenschaftliche Themen gendersensibel und in Hinblick auf Schulerfolg, Motivation und Unterrichtsatmosphäre - fördern gezielt die sprachliche Ausdrucksfähigkeit im Studienfach BU

	<ul style="list-style-type: none"> - sind sich geschlechtsspezifischer Sozialisation durch Familie, Schule, Medien und Arbeitswelt sowie von Auswirkungen dieser Sozialisation auf die Ausbildungs- und Berufswahl, Lebensplanung, Freizeitgestaltung und das eigene Denken und Verhalten bewusst - achten auf ihre Gesundheit durch Stressmanagement und durch adäquate Selbstorganisation
Modulinhalt	<p>Einsatz lebender Organismen im Unterricht, Tier- und Pflanzenhaltung in der Schule, Experimente und Demonstrationen im BU-Unterricht, Präparation von Pflanzen und Tieren, Mikroskopeinsatz, Bestimmen ausgewählter Organismengruppen, Gestaltung und Einsatz von Medien im BU-Unterricht.</p> <p>Natur- und sozialwissenschaftliche Ansätze und methodische Konzepte für Umweltbildung (Bildung für Nachhaltige Entwicklung), Sexualpädagogik und Gesundheitsförderung, handlungsrelevantes Wissen, Lebenskompetenzen, Unterrichtsprinzipien</p>
Lehrveranstaltungen	<p>BU B 7.1 VU Medien im BU-Unterricht (1 ECTS) (MP)</p> <p>BU B 7.2 SE Sexualpädagogik, Gesundheitsförderung (3 ECTS) (DI)</p> <p>BU B 7.3 UV Experimente im BU-Unterricht (2 ECTS) (DI)</p> <p>BU B 7.4 UV Lebende Organismen im BU-Unterricht und außerschulische Lernorte (2 ECTS) (DI)</p> <p>BU B 7.5 SE Umweltbildung (3 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	Ökologie, Umweltschutz und Nachhaltigkeit
Modulcode	BU B 8
Arbeitsaufwand gesamt	9 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Dynamik und Struktur terrestrischer und aquatischer Ökosysteme mit deren Stoffflüssen - verfügen über grundlegendes Wissen zur anthropogenen Belastung und der Verbreitung von Schadstoffen in der Umwelt - sind befähigt zur Durchführung von Experimenten, die für den Schulunterricht geeignet sind - können typische heimische Lebensräume mit deren komplexen biotischen Interaktionen beschreiben, die Beziehungen zwischen Biosphäre und Hydrosphäre/Pedosphäre inbegriffen - sind für nachhaltiges Denken und Handeln sensibilisiert - besitzen ein detailliertes Wissen über aktuelle ökologische Probleme und können diese samt Lösungsansätzen für verschiedene Handlungsfelder nachhaltiger Entwicklung darstellen - besitzen grundlegende Sach-, Methoden- und Handlungskompetenzen zur Umsetzung nachhaltigkeitsbezogenen Handelns und verfügen über ein Basiswissen der Möglichkeiten zur Verbesserung der ökologischen Kompatibilität des gesellschaftlichen bzw. wirtschaftlichen Handelns
Modulinhalt	<p>Im ökologischen Themenbereich werden der Aufbau und die Funktionsweise von Ökosystemen in ihren abiotischen und biotischen Zusammenhängen erläutert und untersucht. Einen Schwerpunkt bildet hierbei die anthropogene Belastung und die Verbreitung von Schadstoffen in der Umwelt, sowie ökologische Zusammenhänge, die anhand von detaillierten Beispielen verdeutlicht werden. Zentrale Themenkomplexe sind zudem biogeochemische Zyklen sowie ökologische Wechselwirkungen und Symbiosen. Interak-</p>

	<p>tionen zwischen belebter und unbelebter Natur sind Gegenstand auch von praktischen Untersuchungen.</p> <p>Der Teil Umweltschutz bietet einen Überblick über die verschiedenen Einwirkungen sowie Auswirkungen menschlichen Handelns in Bezug auf die Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen sowie auf Emissionsbelastungen des Naturhaushalts (Luftverunreinigungen, Kontamination von Grund- u. Oberflächengewässern sowie des Bodens, Einflüsse auf den Klimahaushalt). In diesem Zusammenhang werden insbesondere nachhaltigkeitsbezogene politische Regelungen auf supranationaler und nationaler Ebene (z.B. Dokumente des Rio-Weltgipfels, EU-Strategie für Nachhaltige Entwicklung und daraus abgeleitete Umsetzungsvorgaben) thematisch behandelt.</p> <p>Weiters werden konkrete Ansätze, Strategien und Methoden zur Analyse und zu einem nachhaltigen Umgang mit den natürlichen Ressourcen vermittelt.</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Wahlpflichtmodul BU B 8.1</p> <p>BU B 8.1.1 VU Ökosysteme und Stoffkreisläufe (3 ECTS)</p> <p>BU B 8.1.2 VO Verhalten von Schadstoffen in der Umwelt (2 ECTS)</p> <p>BU B 8.1.3 EX Diversität und Ökologie Heimischer Lebensräume (2 ECTS)</p> <p>BU B 8.1.4 VO Nachhaltigkeit und Naturschutz (2 ECTS)</p> <p>Wahlpflichtmodul BU B 8.2</p> <p>BU B 8.2.1 VU Ökosysteme und deren anthropogene Belastung (3 ECTS)</p> <p>BU B 8.2.2 VO Umweltschutz und Nachhaltigkeit (2 ECTS)</p> <p>BU B 8.2.3 EX Diversität und Ökologie Heimischer Lebensräume (2 ECTS)</p> <p>BU B 8.2.4 VO Nachhaltigkeitsmanagement (2 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	Spezielle Biologie
Modulcode	BU B 9
Arbeitsaufwand gesamt	10 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen und verstehen die Kernkonzepte der Immunbiologie, Endokrinologie, Neurobiologie und Entwicklungsbiologie - besitzen die Fachkompetenz für die Implementierung dieser Kenntnisse in den Biologieunterricht zur Erfüllung des Lehrplans und zur Darstellung und Bearbeitung spezifischer Schul- und Gesellschaftsrelevanter Themen - haben ein grundlegendes Verständnis der Ursachen und Konsequenzen pflanzlicher Kommunikation vor dem Hintergrund neuer molekular-genetischer, evolutionärer und ökologischer Erkenntnisse - haben ein grundlegendes Verständnis der Mikrobiologie und Virologie, sowie deren Bedeutung für die Umwelt und den Menschen - kennen Verfahren und Methoden zur Kultivierung und Erforschung von Mikroorganismen und können diese aus schulpraktischer Sicht bearbeiten (z.B. gentechnische Methoden mit Experimentierkits) - können mikrobiologische Abläufe und Gesetzmäßigkeiten aus experimenteller Herangehensweise (Experimentierkits) erschließen, darstellen, qualitativ und quantitativ dokumentieren, auswerten und interpretieren
Modulinhalt	Allgemeine Grundlagen des angeborenen und erworbenen Immunsystems. Konkrete Beispiele werden aus der Lebenswelt der Jugendlichen genommen, wie Allergie, Infekti-

	<p>onskrankheiten, Entzündungsreaktionen, AIDS und Impfungen.</p> <p>Allgemeine Grundlagen der Endokrinologie mit Fokussierung auf schulrelevante Themen wie Adipositas, Anorexie, Stressreaktion bei physischen und psychischen Stressoren, oder Insektenhormone in der Land- und Forstwirtschaft.</p> <p>Grundlagen der Neurobiologie mit einem Schwerpunkt der Vermittlung darauf, dass wenige Elemente, wie Aktionspotentiale, synaptische Potenziale oder Oszillationen, und wenige Regeln, wie einfache Schaltkreise oder Bahnung, eine Vielfalt von sensorischer, motorischer und kognitiver Verarbeitung ermöglichen, wobei in Kleingruppen Experimente zu Bau und Funktion des Nervensystems durchgeführt werden.</p> <p>Entwicklung von der Befruchtung bis zur Gastrulation, Neurulation und embryonaler Induktion bei Wirbeltieren. Wachstumsfaktoren und Transkriptionsfaktoren werden exemplarisch besprochen. Embryonale Stammzellen und induzierte pluripotente Stammzellen (iPSC) werden im Hinblick auf medizinische Anwendungen vorgestellt.</p> <p>Unterschiedliche Mechanismen und Auswirkungen pflanzlicher Reproduktion (z.B. Fremd- vs. Selbstbefruchtung).</p> <p>Interaktionen von Pflanzen mit symbiontischen und parasitischen Organismen.</p> <p>Der Aufbau und die Funktionen der prokaryotischen Zellen werden im Vergleich zur eukaryotischen Zelle dargestellt. Grundprozesse des mikrobiellen Stoffwechsels und der Biosynthese, die bakterielle Genetik, die Lebensräume der Mikroorganismen sowie deren Wachstumsbedingungen werden erklärt. Die Pathogenität von Mikroorganismen, Hygiene und Antibiotika-Wirkungen werden erläutert.</p> <p>Eine Einführung in die Virologie insbesondere mit Definitionen für Virus, Virusoid, Viroid, Prion wird gegeben. Auf die Morphologie von Viren, DNA oder RNA als genetische Information von Viren, Viren als mobile genetische Elemente, die Koch'sche Postulate und typische Krankheitsverläufe wird eingegangen.</p>
Lehrveranstaltungen	<p>Wahlpflichtmodul BU B 9.1</p> <p>BU B 9.1.1 VO Neurobiologie und Endokrinologie (3 ECTS)</p> <p>BU B 9.1.2 VO Immunbiologie (1 ECTS)</p> <p>BU B 9.1.3 VO Entwicklungsbiologie (1 ECTS)</p> <p>BU B 9.1.4 VO Interaktionen bei Pflanzen (1 ECTS)</p> <p>BU B 9.1.5 VO Mikrobiologie und Biotechnologie 1 (2 ECTS)</p> <p>BU B 9.1.6 UE Mikrobiologie und Biotechnologie 2 (2 ECTS)</p> <p>Wahlpflichtmodul BU B 9.2</p> <p>BU B 9.2.1 VO Biologische Signalisierung I (Neurobiologie und Endokrinologie) (2 ECTS)</p> <p>BU B 9.2.2 VO Biologische Signalisierung II (Immunbiologie) (2 ECTS)</p> <p>BU B 9.2.3 VO Entwicklungsbiologie (1 ECTS)</p> <p>BU B 9.2.4 VO Interaktionen bei Pflanzen (1 ECTS)</p> <p>BU B 9.2.5 VO Mikrobiologie und Biotechnologie 1 (3 ECTS)</p> <p>BU B 9.2.6 UE Mikrobiologie und Biotechnologie 2 (1 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp
Voraussetzung für Teilnahme	<p>Für BU B 9.1.6 UE Mikroorganismen und Biotechnologie: BU B 9.1.5 VO Mikrobiologie und Biotechnologie</p> <p>Für BU B 9.2.6 UE Mikroorganismen und Biotechnologie 2: BU B 9.2.5 VO Mikrobiologie und Biotechnologie 1</p>

Modulbezeichnung	Humanbiologie
Modulcode	BU B 10
Arbeitsaufwand gesamt	6 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben aktuelle Kenntnisse zur Hominidenevolution und sind vertraut mit Terminologie und Methoden der Anthropologie - erkennen den Einfluss von Evolution auf unser heutiges Leben und verstehen Ontogenese, Phylogenese und Kulturevolution des Menschen - kennen den Aufbau des menschlichen Reproduktionssystems und den Ablauf der Ontogenese, um einen offenen Umgang mit Fragen der Sexualität zu ermöglichen - verfügen über Grundkenntnisse des menschlichen Hormonsystems - kennen die Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion des menschlichen Körpers, inklusive Gehirn und Sinnesorgane unter Berücksichtigung der stammesgeschichtlichen Entwicklung von Strukturen und Mechanismen - haben Kenntnis von aktuellen Erkenntnissen der Hirnforschung insbesondere im Hinblick auf Lernvorgänge und Suchtverhalten - können vergleichende Aspekte menschlicher Organsysteme, Physiologie und Verhalten im evolutionären Kontext vermitteln - können grundlegende Komponenten diverser Körpersysteme an Hand ihrer jeweiligen spezifischen Funktionen folgerichtig benennen - können Ernährung mit den Grundlagen von Energiebilanzierung, Metabolismus und Exkretion verbinden - kennen die Bedeutung diverser Organfunktionen zur Ausführung physischer Aktivitäten, und physische Fitness und Alterungsvorgänge als Determinanten des Energiestoffwechsels - verstehen Ursachen von Fehlfunktionen und haben Kenntnis über therapeutische Maßnahmen, ebenso wie ausgewählte Krankheiten und Maßnahmen zur Vermeidung und zum Umgang mit diesen Krankheiten - kennen Methoden zur Gesundheitserziehung und haben ein grundlegendes Wissen von Psychosomatik und sich daraus ergebender Konsequenzen zur Gesunderhaltung - kennen aktuelle medizinische Untersuchungs- und Behandlungsmethoden
Modulinhalt	<p>Zur Evolution des modernen Menschen werden die ontogenetische und phylogenetische Entwicklung humantypischer Merkmale, die kulturelle Evolution und Besiedlungsgeschichte behandelt. Die Reproduktionsbiologie und Sexualität des Menschen wird beginnend bei der Oogenese und Spermatogenese erläutert. Einen Schwerpunkt bilden hier die Mechanismen der hormonellen Steuerung des Menschen, innere Zyklen und ihre Wirkungen und Wechselwirkungen mit dem Fortpflanzungsverhalten und anderen Aspekten des Sozialverhaltens. Auch Pubertät, Geschlechtskrankheiten, zeitgemäße Methoden der Verhütung, in vitro Fertilisation, Embryologie und Entwicklungsstörungen werden thematisiert.</p> <p>Im Labor wird Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung durch Sinnesorgane und Gehirn durch Experimente vermittelt. Erfahrungsbasiertes Lernen wird auch am eigenen Körper umgesetzt, wie z.B. bei der Beobachtung von physiologischen Vorgängen im Zusammenhang mit den Sinneswahrnehmungen des Menschen. Durch physiologische Experimente zum Hören, Sehen, Riechen, Tasten wird die nervöse Verarbeitung von Sinnesreizen demonstriert. Das Gehirn des Menschen wird als Modell zur Lokalisation von bestimmten Gehirnfunktionen (Sprache, Lernen, Gefühle) herangezogen. Elektroencephalogramm und moderne bildgebende Verfahren wie Magnetresonanztomographie werden in diesem Zusammenhang vorgestellt. Alterungsprozesse inklusive Demenz und Alzheimer, Depression und Suchtverhalten, sowie Psychosomatik werden explizit erläutert.</p>

	<p>Auch der Teil zu Ernährung und Stoffwechsel wird durch das Verknüpfen von Theorie und Beobachtungen am eigenen Körper erarbeitet, wie z.B. Osmoregulation und Exkretion, Atmung und beim Herz- und Kreislaufsystem. Ernährung wird unter dem Schwerpunkt der Energiebereitstellung, Energiebilanzierung und Gesundheitsförderung vermittelt. Auch die Plastizität und Anpassungsfähigkeit des menschlichen Bewegungsapparates wird über Ernährung und stoffwechselfysiologische Inhalte (z.B. Atmung und Herz-Kreislaufsystem) dargestellt. Es werden Veränderungen der physischen Fitness durch Alterungsprozesse oder Krankheiten, sowie die Wirkungen von „Doping“ auf Bewegung und Leistung diskutiert.</p> <p>Ein Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung eines nachhaltigen Umgangs mit der eigenen Gesundheit und jener der Schülerinnen und Schüler, und eines Lehrerinnen- und Lehrerhandelns im Bewusstsein der Wechselwirkungen zwischen Gesundheit und der physikalischen und sozialen Umwelt.</p>
Lehrveranstaltungen	<p>BU B 10.1 VO Stammesgeschichte des Menschen (1 ECTS)</p> <p>BU B 10.2 VU Fortpflanzung und Entwicklung des Menschen (1 ECTS)</p> <p>BU B 10.3 VU Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung (Gehirn und Sinnesorgane) (1 ECTS)</p> <p>BU B 10.4 VU Ernährung, Stoffwechsel, Bewegung (3 ECTS)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp

Modulbezeichnung	Differenzierung und Inklusion im BU-Unterricht
Modulcode	BU B 11
Arbeitsaufwand gesamt	8 ECTS
Learning Outcomes	<p>Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben eine adressatinnen- und adressatengerechte Unterrichtssprache entwickelt - kennen die spezifischen Lehrpläne und können eine Unterrichtsplanung und -vorbereitung lehrplangemäß, lehr- und lernzielorientiert durchführen - können kompetenzorientierten Unterricht fördern - können Schülerinnen und Schüler anleiten, Fragestellungen und Hypothesen zu erstellen, Untersuchungen zu planen, durchzuführen, die Ergebnisse zu dokumentieren und zu bewerten - kennen und wenden fachspezifische, lerntypengerechte Unterrichtsmethoden an - setzen Fachtexte und –sprache situationsgerecht ein - gestalten und bewerten unterschiedliche Lernkontexte mit unterrichtsrelevanten Medien schülerinnen- und schüler-, handlungs-, problem- und wissenschaftsorientiert - haben Kenntnisse über die Handhabung aktueller Softwareanwendungen und können diese auch vermitteln - können Leistungsstand und Lernprozess von Lernenden anhand ausgewählter Diagnoseinstrumente erfassen und kritisch einschätzen - planen anhand von Unterrichtsettings und Unterrichtsmaterialien Differenzierungs- und Individualisierungsmaßnahmen, setzen diese um und evaluieren sie - beziehen Kriterien einer inklusiven Didaktik fachspezifisch auf den Lerngegenstand und berücksichtigen diese in den Lernprozessen des Biologieunterrichts - setzen Maßnahmen zur Unterstützung von Lernprozessen in motivationalen, kognitiven und handlungsorientierten Bereichen und evaluieren deren Wirksamkeit - berücksichtigen Entwicklungsverläufe im Bereich Kognition, Interesse und Motiva-

	<p>tion bei der Planung und Gestaltung des BU-Unterrichts</p> <ul style="list-style-type: none"> - differenzieren unter Berücksichtigung der Schulpraxis Unterricht nach den Erfordernissen unterschiedlicher Schultypen - können aufbauend auf naturwissenschaftlichen Konzepten im Sinne der „scientific literacy“ Unterricht interdisziplinär planen und durchführen - fördern soziales Lernen innerhalb und außerhalb des Klassenzimmers - handeln im Umgang mit Widerstand respektvoll, ressourcen- und lösungsorientiert sowie entwicklungsfördernd - nehmen Dynamiken in Gruppen wahr, erkennen Strukturen der Gruppe und handeln adäquat
Modulinhalt	<p>Alltagssprache-Fachsprache, kompetenzorientierter Unterricht, inquiry-based science education, Leistungsfeststellung und -beurteilung, Bildungsstandards, Reifeprüfung, Förderung, Differenzierung, Individualisierung, inklusive Pädagogik, Entwicklungsverläufe, soziales Lernen, Konfliktmanagement,</p> <p>Konzepte der inklusiven Pädagogik und Didaktik (Differenz/Heterogenität/ Inklusion), inklusionsorientiertes Unterrichten bei heterogenen Gruppen und besonderen Problemstellungen, kognitive, motivationale, handlungsorientierte Lernprozesssteuerung, Lehrpläne und Schultypen, Multikulturalität und Fachunterricht</p> <p>SE: Diagnose und Differenzierung und Inklusion im BU-Unterricht erfolgt eine Vernetzung mit der Schulpraxis (PPS 2x3 ECTS)</p>
Lehrveranstaltungen	<p>BU B 11.1 VU Planung und Durchführung von Fachunterricht (Teil der PPS) (3 ECTS) (SP, DI)</p> <p>BU B 11.2 SE Naturwissenschaftlicher Unterricht für 10-14 Jährige (2 ECTS) (DI, SP, MP)</p> <p>BU B 11.3 SE Diagnose, Differenzierung und Inklusion im BU-Unterricht (Teil der PPS) (3 ECTS) (DI, SP)</p>
Prüfungsart	Modulteilprüfungen/ Lehrveranstaltungsorientierter Prüfungstyp
Voraussetzung für Teilnahme	Bei BU B 11.1 VU: Planung und Durchführung von Fachunterricht und bei BU B 11.3 SE: Diagnose und Differenzierung und Inklusion im BU-Unterricht erfolgt eine Vernetzung mit der Schulpraxis (PPS 2x3 ECTS)