

UniReport



Anhang I für den Studienanteil Biologie im Studiengang Lehramt an Gymnasien vom 19. Juni 2023 zur Studien- und Prüfungsordnung Lehramt der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main vom 16. Januar 2023 (SPoL)

Genehmigt vom Präsidium am 01. August 2023, genehmigt durch das Hessische Kultusministerium am 26. September 2023.

Für das Studium des Studienanteils Biologie im Studiengang Lehramt an Gymnasien (L3) hat der Fachbereich 15 Biowissenschaften am 19. Juni 2023 im Einvernehmen mit der Akademie für Bildungsforschung und Lehrkräftebildung am 15. Mai 2023 folgende Regelungen beschlossen. Das Präsidium der Johann Wolfgang Goethe-Universität hat diese gemäß § 43 Absatz 5 Hessisches Hochschulgesetz am 01. August 2023, das Hessische Kultusministerium gemäß § 7 Absatz 2 Hessisches Lehrkräftebildungsgesetz am 26. September 2023 genehmigt. Sie werden hiermit bekannt gemacht.

1. Spezifische Zielsetzungen des Studienanteils (§ 3 SPoL)

1.1 Allgemeine Ziele

Ziel des Studiums ist die wissenschaftliche Vorbereitung für das Lehramt im Fach Biologie an Gymnasien.

Im folgenden Leitbild sind vor allem die Zielsetzungen und Grundorientierungen der Biowissenschaften im Hinblick auf die Lehrerbildung und den Biologieunterricht formuliert.

Leitbild für das Schulfach Biologie

1. Biologie ist die Wissenschaft vom Leben, von seinen molekularen Grundlagen bis hin zu vernetzten Ökosystemen. Im Mittelpunkt stehen die Lebewesen.
2. Die Biologie befasst sich mit der Einzigartigkeit biologischer Phänomene und Prozesse: der Vielfalt der Lebewesen und ihrer Entstehung, den Gesetzmäßigkeiten des Lebendigen in Bau, Funktion und Lebensvorgängen, dem struktur- und funktionsgebenden Wirken der Evolution, der Dynamik und Komplexität biologischer Vorgänge, der Diversität der Lebensräume und Interaktionen zwischen Organismen und ihrer biotischen und abiotischen Umwelt.
3. Die Biologie trägt zu einem Weltverständnis aus naturwissenschaftlicher Sicht bei. Die Auseinandersetzung mit dem Lebendigen führt zu dem Bewusstsein, dass der Mensch Teil der Natur ist und sein Überleben eng mit der Existenz anderer Lebewesen und der unbelebten Umwelt verbunden ist. Das Unterrichtsfach Biologie hilft so jungen Menschen bei der Entwicklung ihres individuellen Selbstverständnisses.
4. Der Biologieunterricht vermittelt neben dem biologischen Wissen auch ein Verständnis für die Denk- und

Arbeitsweisen der Biologie als eigenständiger Naturwissenschaft. Der Unterricht fördert in besonderer Weise das forschend-entdeckende und problemlösende Lernen. Er vermittelt biologische Fachmethoden und -begriffe, leitet zu einem genauen naturwissenschaftlichen Arbeiten an und macht die Notwendigkeit einer kritischen Ergebnisanalyse bewusst. Die Entwicklung und Anwendung von Modellvorstellungen schult dabei das abstrakte Denkvermögen und erfordert kreative Vorgehensweisen, die an vielfältigen und bedeutsamen Beispielen geübt werden können.

5. Der Fortschritt von Erkenntnissen in Biologie und Medizin sowie deren technische Umsetzungsmöglichkeiten beeinflussen in zunehmendem Maße unsere Gesellschaft. Der Biologieunterricht berücksichtigt daher die Aktualität biologischer Phänomene und Erkenntnisse sowie deren Anwendungen einschließlich der Diskussion bioethischer Fragen.

6. Die im Unterricht erworbenen Kenntnisse sollen den verantwortungsvollen und nachhaltigen Umgang mit der Natur und der biologischen Vielfalt fördern. Ein zeitgemäßer Biologieunterricht schließt daher Umweltbildung mit ein und fördert die Handlungsbereitschaft und -kompetenz für den Natur-, Arten- und Umweltschutz. Eine interdisziplinäre Thematisierung der Umweltbildung sowie weiterer fachübergreifender Aspekte von gesellschaftlicher Bedeutung (z.B. Gesundheitsförderung und Sexualerziehung) sind anzustreben.

Die daraus abzuleitenden notwendigen Kompetenzen sind im Folgenden näher aufgeführt.

1.2 Fachwissenschaftliche Ziele und Kompetenzen (gemäß HLbGDV § 15 Absatz 2)

Der fachwissenschaftliche Anteil des Studiums im Unterrichtsfach Biologie soll dazu dienen, Studierenden ein strukturiertes Fachwissen zu grundlegenden und schulrelevanten Teilgebieten der Biologie zu vermitteln. Die Studierenden besitzen darüber hinaus einen Überblick über aktuelle und grundlegende Fragestellungen der Biologie. Sie sind vertraut mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches und verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten zur Anwendung und zum Einsatz von Experimenten sowie in der Handhabung geeigneter Gerätschaften zur biologischen Forschung unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften. Sie können biologische Sachverhalte hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen und historischen Bedeutung einordnen und verfügen über ein reflektiertes Wissen über das Fach Biologie aus den Metadisziplinen.

1.3 Fachdidaktische Ziele und Kompetenzen (gemäß HLbGDV § 15 Absatz 3)

Der fachdidaktische Anteil des Studiums im Unterrichtsfach Biologie soll dazu dienen, Studierende in die Lage zu versetzen, die schulrelevanten fachlichen Inhalte didaktisch so zu rekonstruieren, dass Schüler*innen mit unterschiedlichen Lernausgangslagen gleichermaßen davon profitieren. Die Studierenden wenden ihre Erfahrungen in der didaktischen Reduktion, der Elementarisierung, der Veranschaulichung, der Akzentuierung, der Problematisierung und der Versprachlichung komplexer und abstrakter biologischer Sachverhalte in der Unterrichtssituation adäquat an. Sie planen und gestalten strukturiert biologische Unterrichtseinheiten mit angemessenem fachlichen Niveau. Sie sind geübt in der Konzeption und Umsetzung von Biologieunterricht mit verschiedenen Kompetenz- und Anforderungsbereichen. Sie können in diesem Zusammenhang verschiedene Lernumgebungen (z.B. außerschulische Lernorte, Projektarbeit) zielgerichtet einbinden. Sie verfügen über ein angemessenes Spektrum schüleraktivierender Unterrichtsmethoden, können situativ flexibel reagieren und nutzen Strategien des Erklärens fachlicher Zusammenhänge im Spannungsfeld formaler fachlicher Korrektheit und schulformgerechter Vereinfachung und fördern den Umgang mit der Fachsprache und Sprache im Biologieunterricht. Weiterhin erwerben Sie Kenntnisse zu den Verständnisschwierigkeiten und Fehlvorstellungen von Lernenden und verfügen über differenzierte Handlungsoptionen im Umgang mit unterschiedlichen Leistungsfähigkeiten.

Das Praxissemester im Fach Biologie dienen dazu, die fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Studieninhalte mit der schulischen Praxis zu verbinden und anzuwenden. Näheres regelt die „Ordnung für die Durchführung der Praxismodule (Grundpraktikum und Praxissemester) in den Lehramtsstudiengängen“.

1.4 Fächerübergreifende Ziele und Kompetenzen

Umwelt- und Nachhaltigkeitserziehung: Ein angemessenes Bewusstsein für die Lebensgrundlagen des Menschen und ein umweltbewusstes Verhalten resultiert zu einem großen Teil aus einem biologischen und ökologischen Grundverständnis, das vor allem in den Modulen „Struktur und Funktion der Organismen“, „Biodiversität der Pflanzen und Pilze“ und „Biodiversität der Tiere“ sowie in weiteren ökologisch ausgerichteten Studienanteilen vermittelt wird. Dazu gehören das Kennenlernen und Erleben der Lebewesen in ihrer natürlichen Umgebung und das Verständnis von Lebensbedingungen auf unserer Erde und ihrer Gefährdungen durch menschliches Verhalten. In den fachdidaktischen Lehrveranstaltungen werden Konzepte und Methoden zur Förderung der Nähe zur Natur und des Umwelthandelns thematisiert.

Gesundheitsförderung und Drogenprävention: Das Selbstverständnis von uns Menschen als biologisch und kulturell bedingte Lebewesen und der Zusammenhang von Lebensweise und Ernährung für die körperliche und geistige Gesundheit sind Themen, die im Modul „Humanbiologie“ verankert sind und in den fachdidaktischen Modulen an geeigneter Stelle thematisiert werden.

Sexualerziehung: Die menschliche Sexualität ist ebenfalls ein Bestandteil der Lehrinhalte der Module „Humanbiologie“ und „Fachdidaktik 1“. Das Verständnis ihrer biologischen und psychologischen Grundlagen bildet die wesentlichen Voraussetzungen für eine Behandlung dieser Thematik im Schulunterricht.

Bioethik: Die Bioethik ist eine komplexe Thematik, die sich mit der Verantwortung von Biowissenschaftlern und den Folgen ihrer Tätigkeit für Gesellschaft und Umwelt auseinandersetzt. Bioethische Fragestellungen können an verschiedenen Stellen in fachwissenschaftlichen oder fachdidaktischen Modulen behandelt werden. Die Fachausbildung der Biologielehrkräfte leistet einen wesentlichen Beitrag zur Befähigung der zukünftigen Lehrkräfte zu einer kompetenten Behandlung dieser Themen, die durch den Beitrag anderer Fächer fachübergreifend im Schulunterricht behandelt werden können.

2. Studienbeginn, Zugangsvoraussetzungen, studienanteilsspezifische Kenntnisse und Fähigkeiten

2.1 Studienbeginn (§ 6 SPoL)

Das Lehramtsstudium im Studienfach Biologie kann ausschließlich zum Wintersemester aufgenommen werden.

2.2 Studienanteilsspezifische Kenntnisse und Fähigkeiten

Gute Kenntnisse in Chemie, Physik und Mathematik sind von Vorteil. Der sichere Umgang mit der deutschen Sprache wird vorausgesetzt.

2.3 Zugangsvoraussetzungen zum Studienanteil (§ 7 SPoL)

Für den Studienanteil Biologie gelten die allgemeinen Zugangsvoraussetzungen gemäß § 7 SPoL.

3. Umfang und Struktur des Studiums (§§ 4, 12 SPoL)

3.1 Festlegungen zum Studienverlauf

Für den Studienanteil Biologie gelten folgende obligatorische Zugangs- bzw. Teilnahmevoraussetzungen (vgl. Modulbeschreibungen in Anlage a)):

Voraussetzung für

Modul 1b: Teilnahmevoraussetzung für P/Ü ist der Teilnahmenachweis für das Praktikum/die Übung des Moduls M1a (Struktur und Funktion der Organismen: Zellbiologie und Botanik)

Module 2a und b: abgeschlossene Modul 1a und 1b

Modul 3: abgeschlossene Module 1a, 1b, 2a, 2b

Modul 4: Vor der Aufnahme in das Praktikum muss zur Klausur Molekularbiologie angetreten worden sein.

Modul 6: abgeschlossene Module 1a, 1b, 2b und 5

Modul 9, 10, 11: Modul 1a, 1b, 2a, 2b; Die den zu wählenden Praktika zugewiesenen Prüfungsteile aus den Modulen 5,7,8 müssen zur Aufnahme ins jeweilige Praktikum bestanden sein (siehe Modulbeschreibungen M9-11)

Modul 12: abgeschlossenes Modul 3

Modul PS: abgeschlossenes Modul 3

3.2 Modulübersicht und Studienverlaufsplan

Der Studienanteil beinhaltet 14 Module, die alle mit einer Modulprüfung abschließen. Hiervon sind 11 Pflicht- und 3 Wahlpflichtmodule. Von den Wahlpflichtmodulen 9,10,11 sind eine Auswahl von 2 Modulen zu studieren.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Module und macht einen Vorschlag für die Organisation des Studiums in der Regelstudienzeit unter Berücksichtigung der Gesamtbelastung und der Praxisphase.

Nr. PF/WPF	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung	SWS	Lv-Art	CP in Semester (FD: davon FD-Anteil)										Σ	FD
					1	2	3	4	5	6	7	8				
M1a/PF	Struktur und Funktion der Organismen: Zellbiologie und Botanik	Struktur und Funktion der Organismen	2	V	3									5	0	
		Struktur und Funktion der Organismen	2	P/Ü	2											
M1b/PF	Struktur und Funktion der Organismen: Zoologie und Evolution	Struktur und Funktion der Organismen	2	V	3								5	0		
		Struktur und Funktion der Organismen	2	P/Ü	2											
M2a/PF	Biodiversität der Pflanzen und Pilze	Biodiversität der Pflanzen und Pilze	2	V		3							5	0		
		Biodiversität der Pflanzen und Pilze	1	P		1										
		Biodiversität der Pflanzen und Pilze	1	Ü		1										
M2b/PF	Biodiversität der Tiere	Biodiversität der Tiere	2	V		3							5	0		
		Biodiversität der Tiere	1	P		1										
		Biodiversität der Tiere	1	Ü		1										
M3/PF	Fachdidaktik 1 – Konzeption und Gestaltung von Biologieunterricht	Einführung in die Didaktik der Biologie	1	V			1,5						6	6		
		Konzeption und Gestaltung von Biologieunterricht	3	S			4,5									
M4/PF	Molekularbiologie und Genetik	Molekularbiologie	2	V			3						10	0		
		Genetik	2	V			3									
		Molekularbiologische und genetische Methoden	3	P			4									
M5/PF		Biologie und Tierphysiologie	2	V			3						6	0		

	Biochemie und Tierphysiologie		2	V				3									
M6/PF	Humanbiologie	Einführung in die Humanbiologie	1	V					1,5							6	4
		Humanbiologisches Praktikum	4	P					4,5								
M7*/PF	Ökologie und Evolution	Evolutionsbiologie	2	V						3						6	0
		Ökologie	2	V							3						
M8/PF	Pflanzenphysiologie und Mikrobiologie	Pflanzenphysiologie	2	V							3					6	0
		Mikrobiologie	2	V							3						
M9**/WPF	Spezialisierung: Biochemie und Tierphysiologie	Tierphysiologie <u>oder</u> Biochemie	3	P/Ü						5						6	0
		Tierphysiologie <u>oder</u> Biochemie	1	S						1							
M10**/WPF	Spezialisierung: Ökologie und Evolution	Ökologie der Tiere <u>oder</u> Ökologie der Pflanzen <u>oder</u> Evolution der Pflanzen <u>oder</u> Evolution und Diversität der Tiere	3	P/Ü									5			6	0
		Ökologie der Tiere <u>oder</u> Ökologie der Pflanzen <u>oder</u> Evolution der Pflanzen und Pilze <u>oder</u> Evolution und Diversität der Tiere	1	S									1				
M11**/WPF	Spezialisierung Pflanzenphysiologie und Mikrobiologie	Molekulare Mikrobiologie <u>oder</u> Molekulare Pflanzenphysiologie	3	P/Ü									(5)			(6)	0
		Molekulare Mikrobiologie <u>oder</u> Molekulare Pflanzenphysiologie	1	S									(1)				
M12	Fachdidaktik 2: Biologiedidaktik in Forschung und Praxis	Biologiedidaktik in Forschung und Praxis	1	V									1,5				
		Fachdidaktisches Praktikum	4	P									5			15	15
		Fachdidaktische Exkursion	4	Ex					4,5								
		Themen und Methoden im BU (WP)	4	S							4						
PS	Praxissemester	Begleitveranstaltung FD1	5	S					(5)								
		Begleitveranstaltung FD 2	2	S					(3)								
		Begleitveranstaltung BW	2	S					(2)								
		Semesterbegleitendes Praktikum		PR					(9)								
		ePortfolio (FD 1)		MP					(1)								
		ePortfolio (FD 2)		MP					(1)								
			SWS	CP													
		Σ	55,5	87	10	10	12	10	6	13	13	13	13	87	25		

***alternativ zur Belegung der Vorlesungen Ökologie und Evolutionsbiologie können 2 Vorlesungen aus dem Angebot Gewässerökologie, Humantoxikologie, Ökotoxikologie im Umfang von je 2 SWS gewählt werden (siehe Modulbeschreibung)**

**** Aus dem Wahlpflichtbereich der Module M9-M11 müssen insgesamt zwei Module belegt werden. Im exemplarischen Studienverlaufsplan ist die Belegung von M9 und M10 dargestellt; als Alternative zu einem dieser beiden Module ist die Belegung von Modul 11 in Klammern angegeben.**

4. Besondere Lehr- und Lernformen, weitere Prüfungsformen

4.1 Besondere Lehr- und Lernformen (§ 12 Absatz 2 SPoL)

Praktikum/Übung (P/Ü) ist eine kombinierte Lehr-/Lernform aus Praktikumsanteilen und sich darauf beziehenden vertiefenden Übungen.

4.2 Besondere Prüfungsformen (§ 28 Abs. 4 i. V. m. § 35 SPoL)

Der Studienanteil Biologie beinhaltet keine besonderen Prüfungsformen.

5. Festlegungen zur Ersten Staatsprüfung (§ 43 SPoL)

Studierende bringen gemäß § 29 Absatz 2 HLbG die Ergebnisse aus vier Modulprüfungen in die Gesamtnote der Ersten Staatsprüfung ein:

Hierbei bestehen folgende Möglichkeiten:

- Drei Module aus der Fachwissenschaft (4, 5, 7 oder 8) und ein Modul aus der Fachdidaktik (3 oder 12) oder
- Zwei Module aus dem Bereich der Fachwissenschaft (4, 5, 7 oder 8), das fachwissenschaftliche/fachdidaktische Modul (6) und ein fachdidaktisches Modul (3 oder 12)

6. Promotion

Grundsätzlich kann das wissenschaftliche Studium des Faches Biologie nach bestandener Erster Staatsprüfung im Fachbereich Biowissenschaften mit dem Ziel der Promotion fortgesetzt werden. Es gilt die Promotionsordnung *der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fachbereiche* in der jeweils gültigen Ordnung.

7. Inkrafttreten und Übergangsregelung (§ 45 SPoL)

(1) Diese Ordnung für den Studienanteil Biologie im Studiengang Lehramt an Gymnasien (L3) tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im UniReport/Satzungen und Ordnungen der Goethe-Universität in Kraft und gilt ab Wintersemester 2023/2024 für alle Studierende, die ihr Studium ab diesem Semester im Studienanteil Biologie im Studiengang Lehramt an Gymnasien (L3) aufgenommen haben oder aufnehmen werden.

(2) Mit Inkrafttreten der Ordnung vom 19. Juni 2023 ist die Ordnung für den Studienanteil Biologie im Studiengang Lehramt an Gymnasien (L3) vom 16. Juli 2018 (UniReport/Satzungen und Ordnungen am 19. September 2018) außer Kraft getreten. Studierende, die das Studium im Studienanteil Biologie im Studiengang für das Lehramt an Gymnasien (L3) vor Inkrafttreten der Ordnung vom 19. Juni 2023 aufgenommen haben, können die Examensprüfung nach der Ordnung vom 16. Juli 2018 bis spätestens Sommersemester 2032 ablegen.

Frankfurt am Main, den 26.09.2023

Prof. Dr. Holger Horz

Geschäftsführender Direktor der Akademie für Bildungsforschung und Lehrkräftebildung

Frankfurt am Main, den 26.09.2023

Prof. Dr. Sven Klimpel

Dekan des Fachbereichs 15 Biowissenschaften

Anlage a): Modulbeschreibungen gemäß Anlage 6 RO

M1a	Struktur und Funktion der Organismen: Zellbiologie und Botanik	Pflichtmodul I	insg. 150 Zeitstunden (h)								5 CP	
			Präsenzstudium 4 SWS/60 h	Selbststudium 90 h								
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)		Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15										
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Lehramt an Haupt- und Realschulen (L2) sowie Lehramt für Förderpädagogik (L5) – Studienanteil Biologie/FB 15										
Inhalte												
<p>In diesem Modul wird in aufeinander abgestimmter Vorlesung und Praktikum/Übung eine Einführung in die Biologie gegeben. Der erste Teil vermittelt wichtige allgemeine zellbiologische Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionen eukaryotischer Zellen. Im zweiten Teil werden verknüpfende Kenntnisse über den Bau, die Funktion und die Physiologie pflanzlicher Zellen in Bezug gesetzt zu Bauplänen der Pflanzen, wobei funktionelle und evolutionäre Zusammenhänge auf den unterschiedlichen Organisationsebenen der belebten Natur behandelt werden. Die Kombination von Vorlesungen, Übung und Praktikum soll dazu beitragen, dass Faktenwissen möglichst rasch in Form eigener Anwendung und Bewertung zur selbstständigen Erarbeitung wesentlicher Zusammenhänge führt. Vorlesung und Praktikum/Übung umfassen Zellbiologie und funktionelle Organisation der Pflanzen.</p>												
Lernergebnisse/Kompetenzziele												
<p>Infolge der Kombination theoretischer und praktischer Lehrveranstaltungen und selbständiger Vor- und Nachbereitung erarbeiten sich die Studierenden komplexes Faktenwissen über das Zusammenspiel von Bau, Physiologie und Funktion von eukaryotischen Zellen, sowie pflanzlicher Organismen. Das theoretisch erarbeitete Wissen wird mittels mikroskopischer Studien botanischer Objekte verifiziert. Das Erstellen von Skizzen/Zeichnungen fördert die Wahrnehmung, Strukturen zu interpretieren und wiederzuerkennen. In kleineren Versuchen werden theoretische Zusammenhänge demonstriert und diese durch Erstellen von Versuchsprotokollen beurteilt und interpretiert.</p>												
Voraussetzungen												
Teilnahmevoraussetzungen für Modul/einzelne LV		Keine										
Empfohlene Vorkenntnisse		Keine										
Lehrangebot												
Lehr-/Lernformen		Vorlesung, Praktikum, Übung										
Unterrichts-/Prüfungssprache		Deutsch										
Dauer des Moduls		1 Semester										
Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)		Jährlich im Wintersemester (1. Semesterhälfte)										
Modulbeauftragte/r		Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen										
semesterbegleitende Nachweise												
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme im Praktikum/Übung										
Studienleistungen		Zeichnungen, Protokolle (in Praktikum/Übung)										
Modulprüfung												
Modulabschlussprüfung		60-minütige Klausur im Anschluss an die Vorlesung über den Lehrstoff aus Vorlesung und Praktikum/Übung										
alternativ: Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)		keine										
Veranstaltungsübersicht												
		Lehr/Lernform	SWS	CP	Fachsemester							
					1	2	3	4	5	6	7	8
	Struktur und Funktion der Organismen	V	2	3	X							
	Struktur und Funktion	P/Ü	2	2	X							
	Summe		4	5								

M1b	Struktur und Funktion der Organismen: Zoologie und Evolution	Pflichtmodul I	insg. 150 Zeitstunden (h)		5 CP						
			Präsenzstudium 4 SWS/60 h	Selbststudium 90 h							
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)			Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Lehramt an Haupt- und Realschulen (L2) sowie Lehramt für Förderpädagogik (L5) – Studienanteil Biologie/FB 15								
Inhalte											
In dieser Veranstaltung wird in aufeinander abgestimmter Vorlesung und Praktikum/Übung eine Einführung in die Biologie gegeben. Wichtige Kenntnisse über den Bau und die Funktion tierischer Zellen werden in Bezug gesetzt zu Bauplänen von Tieren, wobei funktionelle und evolutionäre Zusammenhänge auf den unterschiedlichen Organisationsebenen der belebten Natur behandelt werden. Die Kombination von Vorlesung und Praktikum/Übung soll dazu beitragen, dass Faktenwissen möglichst rasch in Form eigener Anwendung und Bewertung zur selbstständigen Erarbeitung wesentlicher Zusammenhänge führt. Vorlesung, Übung und Praktikum umfassen funktionelle Organisation der Tiere, Evolution und Anthropologie. Die Problematik von Tierversuchen in Forschung und Lehre wird thematisiert.											
Lernergebnisse/Kompetenzziele											
Infolge der Kombination theoretischer und praktische Lehrveranstaltungen und selbständiger Vor- und Nachbereitung erarbeiten sich die Studierenden komplexes Faktenwissen über den Bau und die Funktion tierischer Organismen. Das theoretisch erarbeitete Wissen wird mittels mikroskopischer Studien und Präparationen zoologischer Objekte verifiziert. Das Erstellen von Skizzen/Zeichnungen fördert die Wahrnehmung, Strukturen zu interpretieren und wiederzuerkennen. In kleineren Versuchen werden theoretische Zusammenhänge demonstriert und diese durch Erstellen von Versuchsprotokollen beurteilt und interpretiert.											
Voraussetzungen											
Teilnahmevoraussetzungen für Modul/einzelne LV			Teilnahmevoraussetzung für P/Ü ist der Teilnahmenachweis für das Praktikum/die Übung des Moduls M1a (Struktur und Funktion der Organismen: Zellbiologie und Botanik)								
Empfohlene Vorkenntnisse			Keine								
Lehrangebot											
Lehr-/Lernformen			Vorlesung, Praktikum, Übung								
Unterrichts-/Prüfungssprache			Deutsch								
Dauer des Moduls			1 Semester								
Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)			Jährlich im Wintersemester (2. Semesterhälfte)								
Modulbeauftragte/r			Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen								
semesterbegleitende Nachweise											
Teilnahmenachweise			Regelmäßige und aktive Teilnahme im Praktikum/Übung								
Studienleistungen			Zeichnungen, Protokolle (in Praktikum/Übung)								
Modulprüfung											
Modulabschlussprüfung			Prüfungsform (Umfang/Dauer) 60-minütige Klausur im Anschluss an die Vorlesung über den Lehrstoff aus Vorlesung und Praktikum/Übung								
Veranstaltungsübersicht											
	Lehr/Lernfor	SWS	CP	Fachsemester							
				1	2	3	4	5	6	7	8
Struktur und Funktion der Organismen	V	2	3	X							
Struktur und Funktion der Organismen	P/Ü	2	2	X							
Summe		4	5								

M2a	Biodiversität der Pflanzen und Pilze	Pflichtmodul I	insg. 150 Zeitstunden (h)								5 CP	
			Präsenzstudium 4 SWS/60 h	Selbststudium 90 h								
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)			Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15									
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Lehramt an Haupt- und Realschulen (L2) sowie Lehramt für Förderpädagogik (L5) – Studienanteil Biologie/FB 15									
Inhalte												
Das Modul vermittelt systematische, morphologische und phylogenetische Kenntnisse zu Pflanzen und Pilzen. Im Rahmen der Vorlesung werden Vertreter der Embryophyta und Fungi sowie weiterer Gruppen von Algen und pilzähnlichen Organismen vorgestellt, wobei strukturelle Merkmale in ihrem jeweiligen adaptiven Kontext sowie die Evolution im Wechselspiel mit der Umwelt thematisiert werden. Im Praktikum werden morphologische, funktionelle und evolutive Aspekte an ausgewählten Organismen nachvollzogen. Auch die Bestimmung von Pflanzen wird vorgestellt und praktiziert. Grundlegende Formen- und Artenkenntnis werden vermittelt und durch Übungen im Gelände sowie durch das Anlegen eines Herbars vertieft.												
Lernergebnisse/Kompetenzziele												
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnisse bezüglich der Klassifikation und Systematik von Pflanzen, Algen, Pilzen sowie pilzähnlichen Organismen. • sind in der Lage, die strukturelle Vielfalt von Pflanzen und Pilzen verschiedener systematischer Gruppen zu erkennen und zu vergleichen. • verfügen über Einsicht in Bau und Funktion einer großen Vielfalt von Organismen. • können Pflanzen und Pilze beschreiben, wobei sie morphologische Fachtermini korrekt anwenden. • sind in der Lage, häufige Pflanzenarten anzusprechen und ihnen unbekannte Pflanzen zu bestimmen sowie wissenschaftliche Namen korrekt anzuwenden. • überblicken verwandtschaftliche Zusammenhänge zwischen verschiedenen Gruppen und systematischen Kategorien. • erkennen evolutive Tendenzen bezüglich bestimmter Merkmalskomplexe und ausgewählter Gruppen. • verstehen Merkmale als Anpassungen an die Umweltbedingungen in verschiedenen Lebensräumen. • verfügen über Verständnis für grundlegende ökologische Zusammenhänge in heimischen Ökosystemen. 												
Voraussetzungen												
Teilnahmevoraussetzungen für Modul/einzelne LV			Abschluss der Module 1a und 1b									
Empfohlene Vorkenntnisse			Keine									
Lehrangebot			Lehrangebot									
Lehr-/Lernformen			Vorlesung, Praktikum, Übung									
Unterrichts-/Prüfungssprache			Deutsch									
Dauer des Moduls			1 Semester									
Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)			Jedes Sommersemester: Vorlesung, Praktikum in der ersten Hälfte der Vorlesungszeit, Übungen im Gelände und Herbar über das gesamte Sommersemester									
Modulbeauftragte/r			Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.									
semesterbegleitende Nachweise			semesterbegleitende Nachweise									
Teilnahmenachweise			Regelmäßige und aktive Teilnahme im Praktikum und bei den Übungen im Gelände									
Studienleistungen			Protokolle, Zeichnungen, Herbar in Praktikum/Übung									
Modulprüfung			Modulprüfung									
Modulabschlussprüfung			60-minütige Klausur zu den Inhalten der Vorlesung, des Praktikums und der Übungen im Gelände									
alternativ: Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)			Keine									
Veranstaltungsübersicht												
		Lehr/Lernform	SWS	CP	Fachsemester							
					1	2	3	4	5	6	7	8
		Biodiversität der Pflanzen und Pilze	V	2	3		X					
		Biodiversität der Pflanzen und Pilze	P	1	1		X					

	Biodiversität der Pflanzen und Pilze	Ü	1	1		X						
	Summe		4	5								

M2b	Biodiversität der Tiere	Pflichtmodul I	insg. 150 Zeitstunden (h)						5 CP			
			Präsenztudium 4 SWS/60 h	Selbststudium 90 h								
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)		Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15										
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Lehramt an Haupt- und Realschulen (L2) sowie Lehramt für Förderpädagogik (L5) – Studienanteil Biologie/FB 15										
Inhalte												
Das Modul vermittelt systematische, morphologische und phylogenetische Kenntnisse zu Tieren. Im Rahmen der Vorlesung werden die Merkmale von Vertretern verschiedener systematischer Gruppen (insbes. Mollusca, Arthropoda, Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel, Säugetiere) vorgestellt, wobei ihre Evolution im Wechselspiel mit ihrer Umwelt thematisiert wird. In dem Praktikum werden morphologische, funktionelle und evolutive Aspekte an ausgewählten Organismen nachvollzogen. Auch die Bestimmung von Tieren wird vorgestellt und praktiziert. Grundlegende Aspekte der Ökologie der Tiere werden vermittelt und bei Übungen im Gelände vertieft.												
Lernergebnisse/Kompetenzziele												
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Kenntnis bezüglich der Klassifikation und Systematik von Tieren. • sind in der Lage, die Vielfalt von Tieren verschiedener systematischer Gruppen zu erkennen und zu vergleichen. • verfügen über Einsicht in Bau und Funktion einer großen Vielfalt von Tieren. • können Tiere beschreiben, wobei sie morphologische Fachtermini korrekt anwenden. • sind in der Lage, ihnen unbekannte Tiere zu bestimmen und wissenschaftliche Namen korrekt anzuwenden. • überblicken verwandtschaftliche Zusammenhänge zwischen verschiedenen Gruppen und systematische Kategorien. • erkennen evolutive Tendenzen bezüglich bestimmter Merkmalskomplexe und ausgewählter Gruppen. • verstehen Merkmale als Anpassungen an die Umweltbedingungen in verschiedenen Lebensräumen. • verfügen über Verständnis für allgemeine ökologische Zusammenhänge und heimische Ökosysteme. 												
Voraussetzungen												
Teilnahmevoraussetzungen für Modul/einzelne LV		Abschluss der Module 1a und 1b										
Empfohlene Vorkenntnisse		Keine										
Lehrangebot												
Lehr-/Lernformen		Vorlesung, Praktikum, Übung										
Unterrichts-/Prüfungssprache		Deutsch										
Dauer des Moduls		1 Semester										
Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)		Jedes Sommersemester: Vorlesung, Praktikum in der zweiten Semesterhälfte, Übungen im Gelände über die gesamte Vorlesungszeit des Sommersemesters										
Modulbeauftragte/r		Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.										
semesterbegleitende Nachweise												
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme im Praktikum und bei den Übungen im Gelände										
Studienleistungen		Protokolle zu Übungen im Gelände, Zeichnungen im Praktikum										
Modulprüfung		Prüfungsform (Umfang/Dauer)										
Modulabschlussprüfung		60-minütige Klausur zu den Inhalten der Vorlesung, des Praktikums und der Übungen im Gelände										
alternativ: Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)		Keine										
Veranstaltungsübersicht												
		Lehr/Lernform	SWS	CP	Fachsemester							
					1	2	3	4	5	6	7	8
		Biodiversität der Tiere	V	2	3	X						
		Biodiversität der Tiere	P	1	1	X						
		Biodiversität der Tiere	Ü	1	1	X						
		Summe		4	5							

M3	Fachdidaktik 1 – Konzeption und Gestaltung von Biologieunterricht	Pflichtmodu l	insg. 180 Zeitstunden (h)		6 CP, davon 6 CP FD						
			Präsenzstudium 4 SWS/60 h	Selbststudium 120 h							
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)			Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15								
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Lehramt an Haupt- und Realschulen (L2) sowie Lehramt für Förderpädagogik (L5) – Studienanteil Biologie/FB 15								
Inhalte											
Das Modul vermittelt Basiswissen über zentrale Arbeitsgebiete der Biologiedidaktik und bereitet auf eigene Praxiserfahrungen als Lehrperson vor. Ausgehend von Unterrichtsminiaturen und Unterrichtssimulationen steht die Entwicklung von Fähigkeiten zur reflektierten und kompetenten Bewältigung konkreter unterrichtspraktischer Aufgaben in unterschiedlichen Schulformen im Fokus. Eine besondere Stellung haben dabei die fachgemäßen Arbeitsweisen, Unterrichtsmedien und das Experimentieren im Biologie-unterricht als die wesentlichen Grundlagen biologischer Erkenntnisgewinnung. Die jeweils gültigen Curricula werden unter Berücksichtigung der aktuellen Bildungsforschung vorgestellt.											
Lernergebnisse/Kompetenzziele											
Die Studierenden erwerben ein sicheres und strukturiertes Wissen über die wesentlichen Inhalte der Fachdidaktik der Biologie. Sie kennen spezifische Konzepte zur Steigerung der Motivation und des Interesses an biologischen Themen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur beispielhaften Erläuterung fachlicher Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorverständnisses von Schülerinnen und Schülern (didaktische Reduktion). Handlungsrelevant wird dieses Wissen im Zusammenhang mit der Planung, Konzeption und Durchführung von Unterrichtseinheiten in Seminaren, in denen fachwissenschaftliche Inhalte, Arbeitsweisen und Methoden und deren multimediale Umsetzung konkretisiert werden. Die Studierenden können Lernumgebungen zu verschiedenen Themen im Biologie-unterricht gestalten, unter besonderer Berücksichtigung des selbstgesteuerten fachlichen Lernens, und erlernen die Fähigkeit zur Analyse und Reflexion eigener Unterrichtstätigkeit sowie von Lehr-/Lernprozessen im Biologieunterricht. Die Studierenden sind in der Lage, die unterrichtlichen Inhalte und Methoden angemessen durch den Bezug auf aktuelle Curricula und durch Anwendung weiterer relevanter Kriterien zu legitimieren.											
Voraussetzungen											
Teilnahmevoraussetzungen für Modul/einzelne LV			Abschluss der Module 1a, 1b, 2a, 2b								
Empfohlene Vorkenntnisse			Keine								
Lehrangebot											
Lehr-/Lernformen			Vorlesung, Seminar								
Unterrichts-/Prüfungssprache			Deutsch								
Dauer des Moduls			1 Semester								
Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)			Jedes Wintersemester								
Modulbeauftragte/r			Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.								
semesterbegleitende Nachweise											
Teilnahmenachweise			Regelmäßige und aktive Teilnahme im Seminar								
Studienleistungen			Referat mit Ausarbeitung im Seminar								
Modulprüfung											
Modulabschlussprüfung			60-minütige Klausur zu den Inhalten der Vorlesung und des Seminars								
alternativ: Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)			Keine								
Veranstaltungsübersicht											
	Lehr/Lernfor m	SWS	CP	Fachsemester							
				1	2	3	4	5	6	7	8
	Einführung in die Didaktik der Biologie	V	1	1,5			X				
	Konzeption und Gestaltung von Biologieunterricht	S	3	4,5			X				
	Summe		4	6							

M4	Molekularbiologie und Genetik	Pflichtmodul I	insg. 300 Zeitstunden (h)								10 CP	
			Präsenzstudium 7 SWS/105 h	Selbststudium 195 h								
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)			Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15									
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Keine									
Inhalte												
<p>Das Modul gibt eine Übersicht über die verschiedenen Bereiche der Molekularbiologie und der klassischen und molekularen Genetik. Dazu zählen die Expression des genetischen Materials (Transkription, Translation), Protein-„targeting“, Replikation, Mutations-entstehung und -reparatur, Genomaufbau und Vererbungsmechanismen, mobile genetische Elemente, genetische Determination von Krankheiten, Populationsgenetik u.a. Die zur Analyse oder für die Konstruktion gentechnisch veränderter Organismen verwendeten Methoden werden besprochen und ihre Aussagekraft wird diskutiert (Kreuzungsanalyse, Hybridisierungsverfahren, Genom-sequenzierung, genetischer Fingerabdruck, Knock-out-Tiere usw.). Außerdem werden das Gentechnikgesetz/Patentrecht und ethische und gesellschaftliche Aspekte der modernen Molekularbiologie thematisiert.</p> <p>Im Praktikum erhalten die Studierenden Einblicke in die Methoden der Gentechnik und wenden diese an. Hierbei wird der Bezug zu wesentlichen (bio)chemischen Grundlagen praxisorientiert und fallbezogen hergestellt.</p>												
Lernergebnisse/Kompetenzziele												
<p>Die Studierenden erlangen</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine Übersicht über die verschiedenen Teilgebiete der Molekularbiologie und Genetik, • die Fähigkeit, die Auswirkung der Molekularbiologie und der Genetik auf den Alltag fachlich kompetent beurteilen zu können (Genetischer Fingerabdruck, Aussagekraft von Genomsequenzen, gentechnisch veränderte Organismen, Klonen von Tieren, Pflanzenzucht) und ihre Chancen und Risiken einzuschätzen. • die Fähigkeit, grundlegende molekularbiologische und gentechnische Methoden unter Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Aspekte anzuwenden 												
Voraussetzungen												
Teilnahmevoraussetzungen für Modul/einzelne LV			Vor der Aufnahme ins Praktikum muss zur Klausur Molekularbiologie angetreten worden sein.									
Empfohlene Vorkenntnisse			Keine									
Lehrangebot												
Lehr-/Lernformen			Vorlesung, Praktikum/Seminar									
Unterrichts-/Prüfungssprache			Unterrichtssprache: Deutsch und Englisch; Prüfungssprache: Deutsch									
Dauer des Moduls			1 Semester									
Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)			Jedes Wintersemester									
Modulbeauftragte/r			Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.									
semesterbegleitende Nachweise												
Teilnahmenachweise			Regelmäßige und aktive Teilnahme im Praktikum									
Studienleistungen			Keine									
Modulprüfung			Prüfungsform (Umfang/Dauer)									
Modulabschlussprüfung			./.									
alternativ: Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)			Zwei jeweils 60-minütige Klausuren zu den beiden Vorlesungen. Arithmetisches Mittel der beiden Klausuren									
Veranstaltungsübersicht												
		Lehr/Lernform	SWS	CP	Fachsemester							
					1	2	3	4	5	6	7	8
	Molekularbiologie	V	2	3				X				
	Genetik	V	2	3				X				
	Molekularbiologische Methoden und genetische Methoden	P	3	4				X				
	Summe		7	10								

M5	Biochemie und Tierphysiologie	Pflichtmodul I	insg. 180 Zeitstunden (h)								6 CP	
			Präsenzstudium 4 SWS/60 h	Selbststudium 120 h								
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)		Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15										
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Keine										
Inhalte												
Das Modul vermittelt die Grundlagen der Biochemie und der Tierphysiologie unter besonderer Berücksichtigung der beiden Themenfelder integrierenden Aspekte. Wesentliche Inhalte der beiden Vorlesungen sind Aminosäuren und Proteinstrukturen, Enzyme und ihre Funktionsweise, der Primär-Fettsäure- und Aminosäurestoffwechsel, Energiegewinnung, stoffwechselphysiologische Funktionssysteme (Atmung, Herz-Kreislaufsystem, Exkretion, Verdauung, Thermoregulation, Blut, Fortpflanzung, integrative Steuerung etc.). Evolutive, ontogenetische und ökophysiologische Zusammenhänge stehen an zentraler Stelle der Vorlesungen.												
Lernergebnisse/Kompetenzziele												
Dieses Modul gibt eine Einführung in biochemische Grundlagen und in die Physiologie tierischer Körperfunktionen, in stoffwechselphysiologische Funktionsweisen (vegetative Physiologie) von Zellen und Organsystemen in ihrer evolutiven und interspezifischen Vielfalt. Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • lernen die chemische Struktur der Basismoleküle des Lebens (Aminosäuren, Zucker, Fettsäuren etc.) kennen. • sind in der Lage, die primären Stoffwechselwege der Energiegewinnung zu verstehen. • lernen die Strukturen stoffwechselphysiologischer Funktionssysteme auf Zell- und Organniveau kennen. • verstehen die Physiologie von Körperfunktionen aufgrund deren zellulärer und molekularer Organisation. • lernen den Zusammenhang zwischen Organstruktur und deren Funktion zu erkennen. • überblicken Organsysteme vergleichbarer Funktion auf unterschiedlichen tierischen Organisationsstufen. • sind in der Lage, die funktionalen Aspekte inkl. der integrativen Steuerung der o.g. Systeme zu verstehen. • verstehen evolutive und ontogenetische Entwicklungen physiologischer Systeme. • lernen, mögliche Einflussbereiche interner (z.B. Hormonfaktoren) und externer Faktoren (z.B. Medikamente) zu erkennen. 												
Voraussetzungen												
Teilnahmevoraussetzungen für Modul/einzelne LV		Keine										
Empfohlene Vorkenntnisse		Abschluss der Module 1a, 1b und 2b										
Lehrangebot												
Lehr-/Lernformen		Vorlesung										
Unterrichts-/Prüfungssprache		Deutsch										
Dauer des Moduls		1 Semester										
Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)		Jedes Wintersemester										
Modulbeauftragte/r		Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.										
semesterbegleitende Nachweise												
Teilnahmenachweise		Keine										
Studienleistungen		Keine										
Modulprüfung		Prüfungsform (Umfang/Dauer)										
Modulabschlussprüfung		./.										
alternativ: Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)		Zwei jeweils 60-minütige Klausuren zu den beiden Vorlesungen. Arithmetisches Mittel der beiden Klausuren										
Veranstaltungsübersicht												
		Lehr/Lernform	SWS	CP	Fachsemester							
					1	2	3	4	5	6	7	8
	Biochemie	V	2	3			X					
	Tierphysiologie	V	2	3			X					
	Summe		4	6								

M6	Humanbiologie	Pflichtmodul 1	insg. 180 Zeitstunden (h)								6 CP, davon 4 CP FD	
			Präsenzstudium 5 SWS/75 h	Selbststudium 105 h								
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)			Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15									
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Lehramt an Haupt- und Realschulen (L2) sowie Lehramt für Förderpädagogik (L5) – Studienanteil Biologie/FB 15									
Inhalte												
Das Modul baut auf den in Modulen 1 und 2 erworbenen fachwissenschaftlichen Kenntnissen auf und behandelt den Menschen und seine Eigenschaften aus biologischer Sicht. Die Vorlesung beinhaltet alle schulrelevanten Themen der Humanbiologie und Anthropologie, insbesondere den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers, die Reproduktion, Ontogenese und Sexualität des Menschen, Ernährung sowie Immunbiologie und Humangenetik. Darüber hinaus gibt sowohl die Vorlesung als auch das Praktikum einen Einblick in die Evolution der Primaten und des Menschen. Im Mittelpunkt des Praktikums steht die Planung und Durchführung schulrelevanter Experimente unter fachdidaktischer Betrachtungsweise zu den wichtigsten humanbiologischen Themen. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Gesundheitsförderung.												
Lernergebnisse/Kompetenzziele												
Die Studierenden verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen über die wesentlichen Inhalte der Lehrveranstaltungen. Sie beherrschen die einschlägigen Fachbegriffe und können sie richtig anwenden. Sie begreifen den Menschen mit seinen physischen und psychischen Eigenschaften aus biologischer Sicht, als Resultat seiner stammesgeschichtlichen Entwicklung, seiner genetischen Konstitution und seiner kulturellen und sozialen Umwelt. Sie verstehen Ursachen und Zusammenhänge von Gesundheit und Krankheit und die Grundlagen einer gesundheitsbewussten Lebensweise. Sie haben Einblick in die menschliche Sexualität und sind dazu fähig, dieses Thema adäquat im Unterricht behandeln. Sie können Mechanismen der Vererbung auf den Bereich der Humanbiologie anwenden.												
Voraussetzungen												
Teilnahmevoraussetzungen für Modul/einzelne LV			Abschluss der Module 1a, 1b, 2b und 5									
Empfohlene Vorkenntnisse			Abschluss des Moduls 3									
Lehrangebot			Lehrangebot									
Lehr-/Lernformen			Vorlesung, Praktikum									
Unterrichts-/Prüfungssprache			Deutsch									
Dauer des Moduls			1 Semester									
Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)			Jedes Wintersemester									
Modulbeauftragte/r			Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.									
semesterbegleitende Nachweise			semesterbegleitende Nachweise									
Teilnahmenachweise			Regelmäßige und aktive Teilnahme im Praktikum									
Studienleistungen			Keine									
Modulprüfung			Prüfungsform (Umfang/Dauer)									
Modulabschlussprüfung			60minütige Klausur zu den Inhalten der Vorlesung und des Praktikums									
alternativ: Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)			Keine									
Veranstaltungsübersicht												
		Lehr/Lernform	SWS	CP	Fachsemester							
					1	2	3	4	5	6	7	8
		Einführung in die Humanbiologie	V	1	1,5				X			
		Humanbiologisches Praktikum	P	4	4,5				X			
		Summe		5	6							

M7	Ökologie und Evolutionsbiologie	Pflichtmodul I	insg. 180 Zeitstunden (h)		6 CP
			Präsenzstudium 4 SWS/60 h	Selbststudium 120 h	
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)			Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Keine		
Inhalte					
<p>Die Vorlesungen Ökologie und Evolutionsbiologie geben eine Einführung in den gesamten Bereich der Ökologie und behandelt Evolutionsprozesse von der Entstehung des Lebens auf der Erde bis heute. Es werden ökologische Grundbegriffe und Grundtatsachen (Ökologiebegriff, Autökologie, Populationsökologie, Evolutionsökologie, Wechselbeziehungen zwischen Arten, Biozönosen und Ökosysteme) einführend behandelt. Darüber hinaus werden wichtige Ökosysteme (Meere, Flüsse, Seen, Wälder, Ökosysteme der Kulturlandschaft, Siedlung) vorgestellt. Großer Wert wird auch auf die angewandte Ökologie (Bioindikation/Biomonitoring, Umweltschutz, Ökotoxikologie, nachhaltige Entwicklung, Arten- und Biotopschutz) und die Zusammenhänge zwischen Physiologie und Ökologie gelegt. Daneben werden grundlegende Prozesse behandelt, die dem Evolutionsgeschehen zugrunde liegen: Replikation, Mutation, Variation, Drift, Selektion, Gen-Genealogie, Artbildung und Makroevolution. Auch der Aussagegehalt fossiler Funde und ihre Interpretation werden kritisch präsentiert. Weitere Themen sind Genotyp-Phänotyp-Wechselwirkungen, die Evolution von Entwicklungsgenen, Coevolution und die Evolution der Menschen. Es wird gezeigt, wie Aussterbeereignisse und neue adaptive Radiationen zur heutigen biologischen Vielfalt (Biodiversität) geführt haben und wie der menschliche Einfluss auf Ökologie- und Evolutions-Prozesse vielfältig wirksam ist.</p> <p>Die Vorlesung Gewässerökologie vermittelt Faktenwissen aus der theoretischen Limnologie und bietet Einblicke in Maßnahmen und Entscheidungen zum Gewässerschutz und führt an die begründete Charakterisierung der Wassergüte und des Gewässerzustands heran.</p> <p>In der Vorlesung Humantoxikologie wird eine Einführung in alle Bereiche der Humantoxikologie gegeben. Neben den toxikologischen Grundlagen wird die Toxikologie wichtiger Organsysteme und exemplarischer Substanzgruppen vermittelt.</p> <p>Die Vorlesung Ökotoxikologie dient der Vermittlung disziplinspezifischen theoretischen Faktenwissens. Es werden allgemeine und vertiefte spezifische Kenntnisse zum Verhalten und zu den Effekten von Chemikalien in der Umwelt, ihren Wirkungen auf Organismen und Lebensgemeinschaften sowie zur Erfassung des von ihnen ausgehenden Risikos für die Ökosysteme vermittelt.</p>					
Lernergebnisse/Kompetenzziele					
<p>Die Studierenden kennen ökologische Grundbegriffe und verstehen grundlegende ökologische Zusammenhänge. Sie kennen die flächenmäßig bedeutendsten Ökosysteme und können aktuelle Umweltprobleme einschätzen und diskutieren. Sie erkennen die vielfältigen Wechselbeziehungen und auch Unterschiede zwischen ökologischen und evolutionsbiologischen Prozessen.</p> <p>Die Studierenden verstehen die erkenntnistheoretische Grundlage moderner evolutionsbiologischer Erklärungsmodelle und auch die Grenzen der Erkenntnis; sie kennen die Grundbegriffe und Konzepte. Sie haben Fragestellungen, Untersuchungsansätze und Methoden anhand ausgewählter rezenter Evolutionsprozesse erlernt und einen Überblick über den Ablauf der biologischen Evolution und der biologischen Vielfalt im Laufe der Erdgeschichte erworben.</p>					
Voraussetzungen					
Teilnahmevoraussetzungen für Modul /einzelne LV			Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse			Abschluss der Module 1a, 1b, 2a und 2b		
Lehrangebot					
Lehr-/Lernformen			Vorlesung		
Unterrichts-/Prüfungssprache			Deutsch		
Dauer des Moduls			2 Semester		
Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)			Einmal jährlich in der 2. Hälfte des Wintersemesters (Ökologie) bzw. in der 2. Hälfte des Sommersemesters (Evolutionsbiologie) Alternativ: einmal jährlich im Sommersemester (Humantoxikologie sowie Gewässerökologie), einmal jährlich (Ökotoxikologie)		
Modulbeauftragte/r			Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.		
semesterbegleitende Nachweise					
Teilnahmenachweise			Keine		

Studienleistungen		Keine									
Modulprüfung		Prüfungsform (Umfang/Dauer)									
Modulabschlussprüfung		./.									
alternativ: Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)		Zwei jeweils 60-minütige Klausuren zu den beiden Vorlesungen; alternativ zu der Kombination aus beiden Klausuren Ökologie und Evolutionsbiologie kann eine Kombination von zwei Klausuren zu den Vorlesungen Gewässerökologie, Humantoxikologie, Ökotoxikologie absolviert werden; arithmetisches Mittel der beiden Klausuren									
Veranstaltungsübersicht											
	Lehr/Lernfor	SWS	CP	Fachsemester							
	m			1	2	3	4	5	6	7	8
Ökologie	V	2	3							X	
Evolutionsbiologie	V	2	3						X		
alternativ: Aus dem Angebot Gewässerökologie, Humantoxikologie, Ökotoxikologie können 2 Vorlesungen im Umfang von je 2 SWS gewählt werden	V	4	6								
Summe		4	6								

M8	Pflanzenphysiologie und Mikrobiologie	Pflichtmodul I	insg. 180 Zeitstunden (h)					6 CP				
			Präsenzstudium 4 SWS/60 h	Selbststudium 120 h								
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)		Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15										
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Keine										
Inhalte												
In den beiden Vorlesungen werden folgende Inhalte vermittelt: Funktionen der Kompartimente in Pflanzenzellen, primäre und sekundäre Reaktionen der Photosynthese; C4- und CAM-Pflanzen; photosynthetischer Energiestoffwechsel, Bildung, Transport, Speicherung und Mobilisierung von Assimilaten, Besonderheiten des pflanzlichen Lipid-, Protein- und Kohlenhydrat-Stoffwechsels, Wasserhaushalt und Wassertransport, Aufnahme und Transport von Mineralstoffen, Stickstoff- und Schwefelstoffwechsel, Sekundärstoffwechsel, Besonderheiten der pflanzlichen Genexpression, endogene Rhythmen, Mykorrhiza- und Wurzelknöllchen-Symbiosen, Regulation der Pflanzenentwicklung; Hormone, Lichtrezeptoren, Photomorphogenese, Anpassungen von Pflanzen an biotische und abiotische Stressfaktoren, Struktur und Funktion der prokaryotischen Zelle, Wachstum mikrobieller Populationen, Diversität des aeroben, heterotrophen Stoffwechsels, Gärungen und ihre Anwendung, Anaerobe Atmungen, Evolution, Systematik und Physiologie von Archaeen, Systematik und Physiologie ausgewählter Bakterien, Molekularbiologie und Genetik von Bakterien und Archaeen, Genomik, Biogeochemie: Stoffzyklen, Biotechnologie, Mikrobielle Ökologie, Interaktionen von Pflanzen und Mikroben, Interaktionen von Tieren/Menschen und Mikroben.												
Lernergebnisse/Kompetenzziele												
Die Studierenden verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen über die wesentlichen Inhalte der Pflanzenphysiologie und Mikrobiologie. Die einschlägigen Fachbegriffe werden beherrschbar und können richtig angewendet werden. Die Kombination beider Themengebiete erlaubt den Studierenden einen Einblick in die verschiedenen Formen des Energiestoffwechsels, der Interaktion mit und Reaktion auf Außenfaktoren, der physiologischen Prozesse und deren Koordination auf der molekularen, zellulären und organismischen Ebene.												
Voraussetzungen												
Teilnahmevoraussetzungen für Modul /einzelne LV		Keine										
Empfohlene Vorkenntnisse		Keine										
Lehrangebot												
Lehr-/Lernformen		Vorlesung										
Unterrichts-/Prüfungssprache		Unterrichtssprache: Deutsch und Englisch; Prüfungssprache: Deutsch										
Dauer des Moduls		2 Semester										
Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)		Einmal jährlich im Wintersemester (Mikrobiologie: 1. Semesterhälfte des WiSe, Pflanzenphysiologie: 2. Semesterhälfte des WiSe)										
Modulbeauftragte/r		Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.										
semesterbegleitende Nachweise												
Teilnahmenachweise		Keine										
Studienleistungen		Keine										
Modulprüfung		Prüfungsform (Umfang/Dauer)										
Modulabschlussprüfung		./.										
alternativ: Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)		Zwei jeweils 60-minütige Klausuren zu den beiden Vorlesungen. Arithmetisches Mittel der beiden Klausuren										
Veranstaltungsübersicht												
		Lehr/Lernform	SWS	CP	Fachsemester							
					1	2	3	4	5	6	7	8
	Pflanzenphysiologie	V	2	3							X	
	Mikrobiologie	V	2	3							X	
	Summe		4	6								

M9	Spezialisierung I: Biochemie und Tierphysiologie	Wahlpflicht modul	insg. 180 Zeitstunden (h)								6 CP	
			Präsenz- studium 4 SWS/60 h	Selbststudium 120 h								
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)		Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15										
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge		Keine										
Inhalte												
<p>Praktikum/Übung und Seminar in der Tierphysiologie vermitteln Einblicke in experimentelle Untersuchungsmethoden zur vergleichenden Physiologie an Menschen und Tieren (z.B. Energiehaushalt, Exkretion, Blut, Kreislauf, Atmung, Muskulatur und Ernährung).</p> <p>In Praktikum/Übung und Seminar Biochemie werden verschiedene Methoden der Biochemie vermittelt und eingeübt. Hierzu zählen DNA-Isolierung, DNA-Analyse mit Agarose-Gelelektrophorese, Aktivität von DNA-Restriktionsenzymen, Proteinaufreinigung, Protein-Analyse mit SDS-Gelelektrophorese und die Bestimmung von Enzymaktivitäten.</p>												
Lernergebnisse/Kompetenzziele												
<p>Nach Praktikum/Übung und Seminar in der Tierphysiologie beherrschen die Studierenden wichtige physiologische Untersuchungs-methoden im Labor. Sie können evolutive Anpassungsstrategien und ihre Individualentwicklung beurteilen und kennen die Bedeutung abiotischer Faktoren auf Reaktionsmechanismen und ihre selektive Auswirkung für die Konkurrenz.</p> <p>In Praktikum/Übung und Seminar Biochemie erlangen die Studierenden eine Übersicht über verschiedene biochemische Methoden, kennen deren Einsatzmöglichkeiten und können die Techniken zur Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen anwenden.</p>												
Voraussetzungen												
Teilnahmevoraussetzungen für Modul/einzelne LV		Abschluss der Module 1a, 1b 2a und 2b Praktikum/Übung/Seminar Biochemie: Teilklausur Biochemie in M5 muss mit mind. 5 NP bestanden sein. Praktikum/Übung/Seminar Tierphysiologie: Teilklausur Tierphysiologie in M5 muss mit mind. 5 NP bestanden sein.										
Empfohlene Vorkenntnisse		Abschluss des Moduls 4										
Lehrangebot												
Lehr-/Lernformen		Praktikum, Übung, Seminar										
Unterrichts-/Prüfungssprache		Deutsch und Englisch; Prüfungssprache: Deutsch										
Dauer des Moduls		1 Semester										
Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)		Tierphysiologie: Einmal jährlich im Sommersemester (1. Hälfte) Biochemie: Einmal jährlich im Wintersemester (2. Hälfte)										
Modulbeauftragte/r		Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.										
semesterbegleitende Nachweise												
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme in Praktikum/Übung und Seminar										
Studienleistungen		Keine										
Modulprüfung												
Modulabschlussprüfung		Portfolio										
alternativ: Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)		Keine										
[Optionale Angabe] Empfohlene oder verpflichtende Fachliteratur		Keine										
Veranstaltungsübersicht												
		Lehr/Lernfor- m	SWS	CP	Fachsemester							
					1	2	3	4	5	6	7	8
	Biochemie oder Tierphysiologie	P/Ü	3	5						X	(X)	
	Biochemie oder Tierphysiologie	S	1	1						X	(X)	

Summe		4	6											

M10	Spezialisierung II: Ökologie und Evolution	Wahlpflichtmodul	insg. 180 Zeitstunden (h)		6 CP
			Präsenzstudium 4 SWS/60 h	Selbststudium 120 h	
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)			Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Keine		
Inhalte					
<p>Das Praktikum Ökologie der Pflanzen vermittelt grundlegende Methoden der ökologischen Forschung am Beispiel ausgewählter einheimischer Ökosysteme. Diese praktische wissenschaftliche Beschäftigung mit ausgewählten Ökosystemen dient der Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung „Ökologie“ (Modul 7) erworbenen theoretischen Kenntnisse.</p> <p>Darüber hinaus sollen charakteristische Arten der jeweiligen Ökosysteme sowie wichtige Indikatorarten für bestimmte Standorteigenschaften kennen gelernt werden. Kenntnisse über die Auswirkung abiotischer Faktoren auf das Pflanzenwachstum und über die Auswirkung von Anpassungsleistungen für die Konkurrenzfähigkeit werden vermittelt.</p> <p>Im Praktikum Ökologie der Tiere werden wichtige Methoden der Ökologie (Aut-, Populations- und Synökologie), einschließlich ökologischer Analyse von Lebensgemeinschaften im Feld und Labor sowie methodische Standardverfahren der terrestrischen und aquatischen Ökologie sowie der Arbeitsweisen und methodischen Grundlagen zur Erfassung ökologisch relevanter Umweltfaktoren und der Lebensraumbewertung vermittelt.</p> <p>Im Praktikum Evolution und Diversität der Pflanzen wird ein Überblick über die Diversität, Ökologie und Stammesgeschichte der Pflanzen vermittelt. Dabei wird auf Mechanismen der Evolution und die Entstehung der Diversität ebenso eingegangen wie auf die Rolle und Pflanzen in unserer Umwelt. Weitere Inhalte sind Techniken, die für die Analyse von Evolution, Ökologie, Phylogenie und Biodiversität dieser Organismen von Bedeutung sind.</p> <p>Im Praktikum Evolution und Diversität der Tiere werden exemplarisch verschiedene Inhalte zur Evolutionsbiologie und zur Biodiversität tierischer Organismen präsentiert. Dies erfolgt einerseits durch Labor-Praktika (unter Umständen auch im Freiland), die einen Demonstrations- und Erläuterungsteil, aber auch selbständig durchzuführende praktische Komponenten umfassen. Andererseits werden auch statistische Berechnungen und zeichnerisch-graphische Umsetzungen trainiert. Die Studierenden erhalten theoretische Grundeinführungen in das jeweilige Tagesthema und werden in Diskussions- oder Seminarrunden zur inhaltlichen Durchdringung des Stoffes angeregt. Die Inhalte und die Modellorganismen kommen überwiegend aus den Forschungsbereichen der beteiligten Dozenten (Wirbeltiere, Wirbellose, Datensätze aus Forschungsprojekten, weiteres), wodurch die Studierenden zugleich einen Einblick in deren jeweiliges Forschungsfeld und die projektspezifischen Analyseansätze erhalten.</p>					
Lernergebnisse/Kompetenzziele					
<p>Durch das Praktikum Ökologie der Pflanzen beherrschen die Studierenden wichtige ökologische Untersuchungsmethoden und kennen die flächenmäßig bedeutendsten einheimischen Ökosysteme. Sie erkennen ausgewählte, ökologisch bedeutsame Arten (Charakterarten von Ökosystemen, Indikatorarten für bestimmte Standorteigenschaften). Sie verstehen die Auswirkung abiotischer Faktoren auf das Pflanzenwachstum und die Auswirkung von Anpassungsleistungen für die Konkurrenzfähigkeit.</p> <p>Im Praktikum Ökologie der Tiere erlernen die Studierenden grundlegende ökologische Arbeitstechniken, einschließlich der quantitativen und qualitativen Erfassung von Populationen und Gemeinschaften, zur Planung und Durchführung ökologischer Experimente sowie zur Auswertung ökologischer Datensätze. Sie können ökologische Arbeitstechniken und Auswertungsmethoden problembezogen einsetzen und bewerten.</p> <p>Die Studierenden erlangen im Praktikum Evolution und Diversität der Pflanzen einen Überblick über die Diversität, Ökologie und Evolution der Pflanzen und kennen die wichtigsten Verwandtschaftskreise. Die Studierenden wenden selbstständig ausgewählte Techniken zur Analyse von Diversität, Ökologie und Phylogenie an. Die Kenntnisse pflanzlicher Entwicklung werden vertieft.</p> <p>Die Studierenden können durch das Praktikum Evolution und Diversität der Tiere realistisch die biologische Vielfalt im Tierreich einschätzen, wie sie sich innerartlich und zwischenartlich darstellt. Sie können (im Rahmen der behandelten Beispiele) selbständig evolutionsbiologische Analyseansätze formulieren und Ergebnisse bewerten. Sie sind mit ausgewählten Labor- und Rechenverfahren vertraut, die für Analysen von Evolutions- und Verhaltensbiologie, von Evolutionsökologie und Phylogenie sowie von Biodiversität, Lebensgemeinschaften und Populationen eingesetzt werden.</p>					
Voraussetzungen					
Teilnahmevoraussetzungen für Modul/einzelne LV			<p>Abschluss der Module 1a, 1b, 2a und 2b</p> <p>Praktikum/Übung/Seminar Ökologie der Pflanzen: Teilklausur Ökologie in M7 muss mit mind. 5 NP bestanden sein.</p> <p>Praktikum/Übung/Seminar Ökologie der Tiere: Teilklausur Ökologie oder Gewässerökologie oder Humantoxikologie oder Ökotoxikologie in M7 muss mit mind. 5 NP bestanden sein.</p> <p>Praktikum/Übung/Seminar Evolution und Diversität der Pflanzen oder Evolution und Diversität der Tiere: Teilklausur Evolutionsbiologie in M7 muss mit mind. 5 NP bestanden sein.</p> <p>Sollten im Modul M7 Angebote aus dem Bereich</p>		

		Gewässerökologie, Humantoxikologie und Ökotoxikologie gewählt worden sein, ist nur die Teilnahme am Praktikum und Seminar „Ökologie der Tiere“ möglich.										
	Empfohlene Vorkenntnisse	Abschluss des Moduls 4										
Lehrangebot												
	Lehr-/Lernformen	Praktikum, Übung, Seminar										
	Unterrichts-/Prüfungssprache	Deutsch										
	Dauer des Moduls	1 Semester										
	Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)	Ökologie der Pflanzen: Einmal jährlich im Sommersemester (1. Hälfte) Ökologie der Tiere: Einmal jährlich im Sommersemester (2. Hälfte) Evolution und Diversität der Pflanzen: Einmal jährlich im Wintersemester (1. Hälfte) Evolution und Diversität der Tiere: Einmal jährlich im Wintersemester (2. Hälfte)										
	Modulbeauftragte/r	Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.										
semesterbegleitende Nachweise												
	Teilnahmenachweise	Regelmäßige und aktive Teilnahme in Praktikum/Übung und Seminar										
	Studienleistungen	Keine										
Modulprüfung												
	Prüfungsform (Umfang/Dauer)	Portfolio										
	alternativ: Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)	Keine										
	[Optionale Angabe] Empfohlene oder verpflichtende Fachliteratur	Keine										
Veranstaltungsübersicht												
		Lehr/Lernfor	SWS	CP	Fachsemester							
					1	2	3	4	5	6	7	8
	Ökologie der Tiere oder Ökologie der Pflanzen oder Evolution und Diversität der Pflanzen und Pilze oder Evolution und Diversität der Tiere	P/Ü	3	5							(X)	X
	Ökologie der Tiere oder Ökologie der Pflanzen oder Evolution und Diversität der Pflanzen oder Evolution und Diversität der Tiere	S	1	1							(X)	X
	Summe		4	6								

M11	Spezialisierung III: Molekulare Pflanzenphysiologie und Mikrobiologie	Wahlpflicht modul	insg. 180 Zeitstunden (h)		6 CP
			Präsenzstudium 4 SWS/60 h	Selbststudium 120 h	
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)			Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Keine		
Inhalte					
<p>In Praktikum/Übung und Seminar der molekularen Pflanzenphysiologie erfolgt die Vermittlung und das Erlernen grundlegender Methoden der molekularen sowie der Entwicklungsphysiologie der Pflanzen, einschließlich grundlegender Untersuchungsmethoden zur pflanzlichen Biochemie und zur Stoffwechselregulation.</p> <p>In Praktikum/Übung und Seminar der molekularen Mikrobiologie erfolgt die Vermittlung und Erlernen grundlegender Methoden der molekularen Mikrobiologie und mikrobiellen Biochemie einschließlich grundlegender Untersuchungsmethoden zur Stoffwechsel-regulation und mikrobiellen Genetik.</p>					
Lernergebnisse/Kompetenzziele					
<p>In Praktikum/Übung und Seminar der molekularen Pflanzenphysiologie erlernen die Studierenden grundlegende pflanzen-physiologische, biochemische, molekularbiologische und biophysikalische Labortechniken. Zudem sind die Studierenden zu einer qualitativen und quantitativen Auswertung, sowie Darstellung und kritischen Betrachtung der Versuchsergebnisse sowie zur problembezogenen Planung von Versuchsansätzen als Voraussetzung auf eine entsprechende Bachelorarbeit befähigt. In den Übungen werden Hintergründe der Versuche erarbeitet. Das Seminar dient der Vertiefung des methodischen Wissens.</p> <p>Die Studierenden erlernen in Praktikum/Übung und Seminar der molekularen Mikrobiologie grundlegende mikrobiologische, molekulare, genetische und biochemische Labortechniken. Zudem sind die Studierenden zu einer quantitativen Auswertung und kritischen Betrachtung der Versuchsergebnisse sowie zur problembezogenen Planung von Versuchsansätzen als Voraussetzung auf eine entsprechende Bachelorarbeit befähigt.</p>					
Voraussetzungen					
Teilnahmevoraussetzungen für Modul/einzelne LV			Abschluss der Module 1a, 1b, 2a und 2b Praktikum/Übung/Seminar Molekulare Pflanzenphysiologie: Teilklausur Pflanzenphysiologie in M8 muss mit mind. 5 NP bestanden sein. Praktikum/Übung/Seminar Molekulare Mikrobiologie: Teilklausur Mikrobiologie in M8 muss mit mind. 5 NP bestanden sein.		
Empfohlene Vorkenntnisse			Abschluss der Module 4 und 5		
Lehrangebot					
Lehr-/Lernformen			Praktikum, Übung, Seminar		
Unterrichts-/Prüfungssprache			Deutsch und Englisch; Prüfungssprache: Deutsch		
Dauer des Moduls			1 Semester		
Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)			Molekulare Pflanzenphysiologie: Einmal jährlich im Sommersemester (2. Hälfte) Molekulare Mikrobiologie: Einmal jährlich im Sommersemester (1. Hälfte)		
Modulbeauftragte/r			Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.		
semesterbegleitende Nachweise					
Teilnahmenachweise			Regelmäßige und aktive Teilnahme in Praktikum/Übung und Seminar		
Studienleistungen			Keine		
Modulprüfung			Prüfungsform (Umfang/Dauer)		
Modulabschlussprüfung			Portfolio		
alternativ: Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)			Keine		
[Optionale Angabe] Empfohlene oder verpflichtende Fachliteratur			Keine		
Veranstaltungsübersicht					

	Lehr/Lernform	SWS	CP	Fachsemester								
				1	2	3	4	5	6	7	8	
Molekulare Pflanzenphysiologie <u>oder</u> Molekulare Mikrobiologie	P/Ü	3	5									X
Molekulare Pflanzenphysiologie <u>oder</u> Molekulare Mikrobiologie	S	1	1									X
Summe		4	6									

M12	Fachdidaktik 2: Biologiedidaktik in Forschung und Praxis	Pflichtmodu I	insg. 420 Zeitstunden (h)		15 CP, davon 15 CP FD
			Präsenz studium 13 SWS/195 h	Selbststudium 225 h	
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)			Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Keine		
Inhalte					
<p>Das Modul vertieft die fachdidaktische Ausbildung unter besonderer Berücksichtigung der Themen, Fragen und Methoden von Evaluation und fachdidaktischer Forschung. Dazu zählen insbesondere Grundlagen der empirischen Bildungsforschung, Grundlagen der Wissenschafts- und Erkenntnistheorie, die Geschichte der Biologie und der Biologiedidaktik, Leistungsmessung und -beurteilung und Evaluation. Darüber hinaus vermittelt es Basiswissen über zentrale Arbeitsgebiete der Biologiedidaktik in unterrichtsnaher Entwicklung und Forschung. Daneben werden schulrelevante naturwissenschaftliche Inhalte vermittelt, um Bezüge zu den Nachbardisziplinen zu ermöglichen.</p> <p>Im fachdidaktischen Praktikum nimmt das Experimentieren im Biologieunterricht, insbesondere in der Sekundarstufe II, einen besonderen Schwerpunkt ein. Die Studierenden üben alle Aspekte des schulischen Experimentierens: Didaktische und sachbezogene Analyse, Einbindung in Lehr-Lernprozesse, Planung, Aufbau, Durchführung, Kontrolle und Auswertung, methodische Variation.</p> <p>Während der Exkursion stehen neben der Erweiterung der Artenkenntnis fachgemäße Arbeitsweisen im Bereich der Freilandbiologie sowie die Entwicklung einer nachhaltigen Umweltbildung im Vordergrund.</p>					
Lernergebnisse/Kompetenzziele					
<p>Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die Geschichte des Biologieunterrichts und sind so in der Lage aktuelle Entwicklungen hinsichtlich deren Bedeutung für den Unterricht besser einzuordnen.</p> <p>Sie erlangen Kenntnisse zu Fragestellungen und Methoden der biologiedidaktischen Forschung. Sie lernen Forschungsergebnisse hinsichtlich deren Aussagekraft zu beurteilen und in die schulische Praxis zu transferieren. Weiterhin erlernen sie wissenschafts- und erkenntnistheoretischen Grundlagen der Naturwissenschaften und deren Bedeutung für den Biologieunterricht. Die Studierenden kennen verbreitete Fehlvorstellungen von Schülerinnen und Schülern und sind in der Lage, diese im Biologieunterricht zu überwinden. Sie verfügen über ein Grundwissen zu schulrechtlichen Aspekten des Biologieunterrichts und kennen angemessene Formen der Leistungsbewertung. Sie lernen die Bedeutung von Heterogenität im Fachunterricht und kennen Methoden des inklusiven Unterrichts. Durch die Vermittlung von schulrelevanten naturwissenschaftlichen Grundlagen sind die Studierenden in der Lage bei vielen Themen überfachliche Aspekte zu adressieren und schülergerecht aufzubereiten.</p> <p>Darüber hinaus sind sie vertraut mit den Rahmenbedingungen des schulischen Experimentierens: Gerätekunde, Fehleranalyse, Gerätesammlungen, Experimentierliteratur, Sicherheitsvorschriften etc.. Sie kennen die Kategorien von Experimenten, deren didaktisches Potential sowie Strategien zur systematischen Analyse von Fehlerquellen bei der Anwendung fachgemäßer Arbeitsweisen. Sie haben erste Erfahrungen mit computergestützten Demonstrations- und Schülerexperimenten gesammelt.</p> <p>Sie können kleine und mehrtägige Exkursion organisatorisch und inhaltlich planen, gestalten und durchführen.</p>					
Voraussetzungen					
Teilnahmevoraussetzungen für Modul/einzelne LV			Abschluss des Moduls 3		
Empfohlene Vorkenntnisse			Keine		
Lehrangebot					
Lehr-/Lernformen			Vorlesung, Praktikum, Exkursion, Seminar		
Unterrichts-/Prüfungssprache			Deutsch		
Dauer des Moduls			3 Semester		
Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)			Vorlesung, Praktikum sowie Exkursion: Jährlich im Sommersemester		
			Die Seminare aus dem Bereich „Themen und Methoden im Biologieunterricht“ werden mit wechselndem Angebot in jedem Semester angeboten.		
Modulbeauftragte/r			Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.		
semesterbegleitende Nachweise					
Teilnahmenachweise			Aktive und regelmäßige Teilnahme im Praktikum, auf der Exkursion und in den Seminaren		
Studienleistungen			Referat mit Ausarbeitung auf der Exkursion und in den Seminaren		
Modulprüfung					
Modulabschlussprüfung			60minütige Klausur zur Vorlesung		
alternativ: Bestandteile kumulative			Keine		

	Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)												
	[Optionale Angabe] Empfohlene oder verpflichtende Fachliteratur		Keine										
	Veranstaltungsübersicht												
		Lehr/Lernform	SWS	CP	Fachsemester								
					1	2	3	4	5	6	7	8	
	Biologiedidaktik in Forschung und Praxis	V	1	1,5								X	
	Fachdidaktisches Praktikum	P	4	5								X	
	Fachdidaktische Exkursion mit begleitendem Seminar	Ex	4	4,5						X			
	Themen und Methoden im Biologieunterricht	S	4	4							X		
	Summe		13	15									

PS	Praxissemester	Pflichtmodul	insg. 630 Zeitstunden (h)		21 CP
			Präsenzstudium 9 SWS+150 h Schulzeit/285 h	Selbststudium 345 h	Davon 9 CP FD 1 7 CP FD 2 5 CP BW
Zuordnung des Moduls (Studiengang/Fachbereich)			Lehramt an Gymnasien (L3) – Studienanteil Biologie/FB 15		
Verwendbarkeit des Moduls für andere Studiengänge			Keine		
Inhalte					
<p>Im Rahmen des Moduls Praxissemester werden pädagogische, fachwissenschaftliche und fachdidaktische Studieninhalte mit schulischer Praxis verknüpft. Studierende sollen zu wissenschaftlich begründetem unterrichtlichem Handeln sowie zur Reflexion von entsprechenden Handlungszusammenhängen im Kontext Schule und Unterricht befähigt werden. Im Praxissemester findet die wissenschaftlich angeleitete Planung, Umsetzung und Reflexion von fachlichen Lehr-/Lernarrangements und individuellen Fördermaßnahmen statt.</p> <p>In den bildungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Begleitveranstaltungen werden differenzierte Konzepte zur Unterrichtsplanung und –gestaltung erarbeitet und Leitfragen zur Analyse von Lehr- und Lernprozessen und Reflexion von professionellem Handeln berücksichtigt. Dabei soll u.a. das Konzept des forschenden Lernens umgesetzt werden. Zudem findet eine Verknüpfung von bildungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Inhalten beim Umgang mit Heterogenität von Lerngruppen, Individualisierung und Förderplanung, dem inklusiven und sprachsensiblen Unterricht sowie dem Einsatz digitaler Medien besondere Berücksichtigung. Die universitären Praktikumsbeauftragten und schulischen Betreuer*innen unterstützen die Studierenden dabei, auf der Grundlage von Hospitationen, eigenen Unterrichtsversuchen und Reflexionsgesprächen eine professionelle Perspektive auf die Lehrer*innenrolle, ihr Unterrichtshandeln und das zukünftige Berufsfeld zu entwickeln. Die Dokumentation und Analyse der Erfahrungen im Praxissemester erfolgt in Form eines ePortfolios, das spätestens vier Wochen nach Ende der Durchführungsphase eingereicht wird. Darin werden fachliche und persönliche Entwicklungsziele definiert, Entwicklungsverläufe dokumentiert, Unterrichtsplanungen und –beobachtungen systematisiert und unter Impulsen und Rückmeldungen der Praktikumsbeauftragten reflektiert.</p>					
Lernergebnisse/Kompetenzziele					
<p>Die Absolvent*innen dieses Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - können Lehr- und Lernprozesse mit unterschiedlichen fachlichen, fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Schwerpunkten beschreiben und anhand geeigneter Verfahren, wie beispielsweise der Videoanalyse, auswerten; - können individuelle Lernentwicklungen von Schüler*innen unter anderem auf Basis diagnostischer Verfahren beschreiben und deuten; - können ausgehend von der Heterogenität von Lerngruppen schulische Bildungsprozesse, Lernarrangements und individuelle Fördermaßnahmen planen, fachlich und medial angemessen umsetzen und auswerten; - können im Rahmen eines forschenden Zugangs zum Unterricht relevante Fragen und Hypothesen entwickeln, zielgerichtete Beobachtungen durchführen und die Ergebnisse entsprechend aufbereiten; - können die eigenen fachlichen und professionsbezogenen Kenntnisse und Kompetenzentwicklungen reflektieren und dieses mit geeigneten Instrumenten wie dem ePortfolio dokumentieren. 					
Voraussetzungen					
Teilnahmevoraussetzungen für Modul/einzelne LV		Abschluss des Moduls 3			
Empfohlene Vorkenntnisse		Keine			
Lehrangebot					
Lehr-/Lernformen		Seminar, semesterbegleitendes Praktikum			
Unterrichts-/Prüfungssprache		Deutsch			
Dauer des Moduls		1 Semester			
Häufigkeit des Angebots (Angebotsturnus)		Jedes Semester			
Modulbeauftragte/r		Wird im Vorlesungsverzeichnis ausgewiesen.			
semesterbegleitende Nachweise					
Teilnahmenachweise		Regelmäßige und aktive Teilnahme in den Begleitveranstaltungen sowie im semesterbegleitenden Praktikum			
Studienleistungen		Keine			
Modulprüfung		Prüfungsform (Umfang/Dauer)			
Modulabschlussprüfung					
alternativ: Bestandteile kumulative Modulprüfung (einschließlich Notengewichtung)		Kumulative Modulprüfung (ePortfolio) in den Begleitseminaren in FD 1 und FD 2 (im Umfang von je 30 000 Zeichen), die Note errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel			

[Optionale Angabe] Empfohlene oder verpflichtende Fachliteratur				Keine								
Veranstaltungsübersicht												
		Lehr/Lernform	SWS	CP	Fachsemester							
					1	2	3	4	5	6	7	8
	Begleitveranstaltung FD 1	S	5	5					X			
	Begleitveranstaltung FD 2	S	2	3					X			
	Begleitveranstaltung BW	S	2	2					X			
	Semesterbegleitendes Praktikum	P		9					X			
	ePortfolio (FD 1)	MP		1					X			
	ePortfolio (FD 2)	MP		1					X			

Impressum

UniReport Satzungen und Ordnungen erscheint unregelmäßig und anlassbezogen als Sonderausgabe des UniReport. Die Auflage wird für jede Ausgabe separat festgesetzt.

Herausgeber ist der Präsident der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main.