

Modulhandbuch

für den
Bachelor- und Masterstudiengang Biologie Lehramt

PO 2017

Stand: November 2020



UNIVERSITÄT **BONN** **STUDIENVERLAUFSPLAN**
BACHELOR BIOLOGIE LEHRAMT

	Zeitgruppe 1	Zeitgruppe 2	Zeitgruppe 3	Zeitgruppe 4
1. Semester WiSe	BIO-01 Grundlagen der Zellbiologie			
		BIO-04 Pflanzenmorphologie		
2. Semester SoSe	BP06 Biodiversität der Pflanzen	BD01 Grundlagen der Biologiedidaktik		
3. Semester WiSe	BP02 Morphologie und Evolution der Tiere			
4. Semester SoSe	BP12 Physiologie der Tiere	BIO-07 Ökologie mit Bestimmungsübungen		Wahlmodul WPL13 Außerschulische Lernorte
5. Semester WiSe	Wahlmodul WPL11 Freie Praktikumsmitarbeit in den Biowissenschaften		Wahlmodul BPL04 Biochemie	BP05 Genetik
6. Semester SoSe		BP13 Pflanzenphysiologie	Bachelorarbeit	

Alle Zeitgruppen (ZG) sind 4-wöchige Blöcke innerhalb (ZG I bis III) bzw. außerhalb (ZG IV) der Vorlesungszeiten des jeweiligen Semesters. Zwischen den ZG liegt jeweils ein mindestens 1-wöchiges, hier nicht dargestelltes Zeitfenster zur Prüfungsvorbereitung und Kursnachbearbeitung. I.d.R. erstrecken sich Module über eine komplette ZG. Ausnahmen: BPL04/05 jeweils eine halbe ZG, BIO-01/02 parallel über 2 ZG. Im Wahlpflichtbereich muss 1 Wahlmodul (orange) gewählt werden. Veranstaltungszeiten im Detail siehe Basis.



UNIVERSITÄT **BONN** **STUDIENVERLAUFSPLAN**
MASTER BIOLOGIE LEHRAMT

	Zeitgruppe 1	Zeitgruppe 2	Zeitgruppe 3	Zeitgruppe 4
1. Semester WiSe	BP09 Mikrobiologie			
	BD02 Biologiedidaktik 1			
2. Semester SoSe	BPL17 Biologie des Menschen			
	BD04 Vorbereitungsseminar zum Praxissemester			
3. Semester WiSe	BD04 Begleitseminar zum Praxissemester			
	Praxissemester			
4. Semester SoSe	BD03 Biologiedidaktik 2			
	Masterarbeit			

Alle Zeitgruppen (ZG) sind 4-wöchige Blöcke innerhalb (ZG I bis III) bzw. außerhalb (ZG IV) der Vorlesungszeiten des jeweiligen Semesters. Zwischen den ZG liegt jeweils ein mindestens 1-wöchiges, hier nicht dargestelltes Zeitfenster zur Prüfungsvorbereitung und Kursnachbearbeitung. Veranstaltungszeiten im Detail siehe Basis.

Pflichtbereich im Bachelorstudiengang Biologie Lehramt

BP01 - Biologie der Zellen und Gewebe (angeboten bis SoSe 2020).....	3
BIO-01 - Grundlagen der Zellbiologie (angeboten ab WiSe 2020/21)	1
BIO-04 - Morphologie und Anatomie höherer Pflanzen (angeboten ab WiSe 2020/21)	1
BP02 - Morphologie und Evolution der Tiere.....	1
BP05 - Genetik.....	3
BP06 - Biodiversität der Pflanzen	5
BP12 - Physiologie der Tiere.....	6
BP13 - Pflanzenphysiologie	8
BPL16 - Ökologie mit Bestimmungsübungen (angeboten bis SoSe 2020).....	9
BIO-07 - Ökologie mit Bestimmungsübungen (angeboten ab WiSe 2020/21)	11
BD01 - Grundlagen der Biologiedidaktik	13

Polyvalenzbereich a) im Bachelorstudiengang Biologie Lehramt

BPL04 - Biochemie.....	16
WPL11 - Freie Praktikumsarbeit in den Biowissenschaften.....	17
WPL12 - Vertiefungsmodul Biologie	18
WPL13 - Außerschulische Lernorte	19

Polyvalenzbereich b) im Bachelorstudiengang Biologie Lehramt

BP03 - Chemie für Biologen	20
BP07 - Physik für Biologen	22
BP08 - Mathematik und Statistik in der Biologie.....	24
BP09 - Mikrobiologie.....	26

Masterstudiengang Biologie Lehramt


BP09 - Mikrobiologie.....	28
BPL17 - Biologie des Menschen	30
BD02 - Biologiedidaktik 1	31
BD03 - Biologiedidaktik 2	32
BD04 - Vorbereitung und Begleitung des Praxissemesters	33
MA - Masterarbeit.....	35

Abkürzungsverzeichnis

FG	Fachgruppe
IEZ	Institut für Evolutionsbiologie und Ökologie
IfMB	Institut für Mikrobiologie & Biotechnologie
IG	Institut für Genetik
IMBIO	Institut für Molekulare Physiologie und Biotechnologie der Pflanzen
IZ	Institut für Zoologie
IZB	Institut für Zellbiologie
IZMB	Institut für Zelluläre und Molekulare Botanik
LP	Leistungspunkte
LV-Art.	Lehrveranstaltungsart
Nees	Nees Institut für Biodiversität der Pflanzen
P	Praktikum
PD	Privatdozent
prÜ	praktische Übung
PZ	Präsenzzeit
S	Seminar
SLZ	Selbstlernzeit
SoSe	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
T	Tutorium
Ü	Übung
V	Vorlesung
WiSe	Wintersemester

Modul: Biologie der Zellen und Gewebe (angeboten bis SoSe 2020)				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BP01	Workload 300 h	Umfang 10 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich WS	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. D. O. Fürst				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt Bachelor Biologie		Pflicht	1	
Lernziele	<p>Studenten die dieses Modul absolviert haben, sollten die prinzipiellen Eigenschaften und Unterschiede pflanzlicher und tierischer Zellen benennen können. Ferner sollten sie in der Lage sein, in mikroskopischen Präparaten beobachtete Zellen den Hauptgewebetypen zuzuordnen, und ihre Bedeutung für die Funktionsweise des korrespondierenden Organs interpretieren können. Sie sollten darüber hinaus die mikroskopisch-anatomische Arbeitsweise in ihren Grundzügen beherrschen und ihre Beobachtungen in wissenschaftlichen Zeichnungen dokumentieren können.</p>				
Schlüsselkompetenzen	<p>Wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift wissenschaftliche Mikroskopie Analysefähigkeit Weiterentwicklung der Lernkompetenz</p>				
Inhalte	<p>Der grundsätzliche Aufbau von Pflanzen- und Tierzellen wird im Vergleich dargestellt, dabei werden Zellorganellen, Endomembransystem, Extrazelluläre Matrix/Zellwand, generelle Lebenserscheinungen wie Zellteilung und Zellwachstum, Membrantransport, Turgor-Regulation, Sekretion, interzelluläre Kommunikation, Zell-Lokomotion und Motilität des Zytoplasmas besprochen. Strukturelle und funktionelle Differenzierungen von somatischen und generativen Zellen und Geweben werden am Beispiel der prinzipiellen Organe pflanzlicher und tierischer Organismen erörtert und im mikroskopischen Präparat untersucht. Verschiedene Untersuchungstechniken werden demonstriert.</p>				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorlesung	Grundlagen der Zellbiologie	240	3,6	120
	Praktische Übung	Biologie der Zellen u. Gewebe	6 x 40	3	180
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Klausur			benotet	

Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle	benotet/unbenotet
		unbenotet
Sonstiges	<p>Literaturempfehlungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kull, U. (2000): Grundriss der Allgemeinen Botanik, 2.Aufl. –Spektrum Akademischer Verlag – Nultsch, W. (2001): Allgemeine Botanik, 11. Aufl. - Georg Thieme Verlag, – Strasburger, E. (Begr.) (2002): Lehrbuch der Botanik für Hochschulen 35. Aufl. - Spektrum- Gustav Fischer – Wanner (2005) Mikroskopisch anatomisches Praktikum, Georg Thieme Verlag – Alberts et al., Molecular Biology of the Cell, Garland Science, 2002 	

Grundlagen der Zellbiologie (angeboten ab WiSe 2020/21) Modulnr. /-code: BIO-01		 UNIVERSITÄT BONN				
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Der grundsätzliche Aufbau eukaryotischer Zellen wird dargestellt. Dabei werden zunächst Grundlagen der zellulären Biochemie und Genetik gelegt. Darauf aufbauend wird die Kompartimentierung der Zelle (Endomembransysteme, Zytoskelett, Zellkontakte, extrazelluläre Matrix) und der grundlegenden Homöostasemechanismen erläutert. Schließlich werden die Grundlagen für die Mehrzelligkeit gelegt, incl. Signaltransduktion, Zellzyklus und dessen Kontrolle bis hin zur Krebsentstehung.					
Qualifikationsziele	Studierende, die dieses Modul absolviert haben, sollen die prinzipiellen Eigenschaften eukaryotischer Zellen benennen können, inklusive der wesentlichen Übereinstimmungen und Unterschiede pflanzlicher und tierischer Zellen. Die Studierenden sollen die zellulären Lebensprozesse und deren Regulationsmechanismen auf molekularer Ebene verstehen lernen. Das in diesem Modul erworbene Grundverständnis soll im Modul „Bio-14 – Molekulare Zellbiologie und Entwicklungsbiologie“ weiter vertieft werden.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	V	Grundlagen der Zellbiologie	dt.	240	2,5	90 (38 / 52)
	S	Biologie der Zellen und Gewebe	dt.	6 x 40	1	30 (15 / 15)
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	keine					
empfohlen						
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester	
	Bachelor Biologie			Pflicht	1	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	keine				4	
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>		120 h		1 Semester	
10. Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. D. O. Fürst; Prof. Dr. A. Haas; Prof. Dr. J. Höhfeld; PD Dr. G. Kirfel					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. D. O. Fürst					
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, IZB					
11. Sonstiges						
Literaturempfehlungen	Alberts et al. (2015) Molecular biology of the cell. 6th ed. Garland Science					

Morphologie und Anatomie höherer Pflanzen

(angeboten ab WiSe 2020/21)

Modulnr./-code: BIO-04



1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	Die evolutionäre Entwicklung der Pflanzenzelle und der grundsätzliche Aufbau pflanzlicher Zellen werden dargestellt. Dabei werden insbesondere die pflanzenspezifischen Eigenschaften und Entwicklungen erörtert. Der Aufbau verschiedener Gewebe und Organe durch unterschiedliche Zelltypen wird erläutert und im mikroskopischen Präparat untersucht. Darüber hinaus wird die Grundlage von Zell- und Gewebestrukturen für pflanzliche Bewegungsvorgänge behandelt.
Qualifikationsziele	Studierende, die dieses Modul absolviert haben, sollen die prinzipiellen Eigenschaften pflanzlicher Zellen und Gewebe benennen können. Ferner sollten sie in der Lage sein, die wichtigsten Zell- und Gewebetypen in mikroskopischen Präparaten zu identifizieren, und ihre Bedeutung für die Funktionsweise des korrespondierenden Organs zu benennen. Sie sollen die mikroskopisch-anatomische Arbeitsweise in ihren Grundzügen beherrschen und ihre Beobachtungen in wissenschaftlichen Zeichnungen dokumentieren können. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse des Aufbaus pflanzlicher Zellen und Gewebe, sowie weitere Kompetenzen in wissenschaftlicher Mikroskopie, Abstraktion und Generalisierung des Beobachteten und wissenschaftlichem Zeichnen

2. Lehr- und Lernformen

	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	V	Anatomie höherer Pflanzen	dt.	240	1	60 (15 / 45)
	prÜ	Pflanzenanatomie	dt.	6 x 40	1,5	60 (23 / 37)

3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

verpflichtend nachzuweisen	keine
empfohlen	

4. Verwendbarkeit des Moduls

	Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester
	Bachelor Biologie	Pflicht	1

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS

6. ECTS-LP

Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Wissenschaftliche Zeichnungen mind. 50 % der Punkte der Praktikumstestate	4
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet	

7. Häufigkeit

Wintersemester Winter- und Sommersemester

8. Arbeitsaufwand

120 h

9. Dauer

1 Semester

10. Modulorganisation


Lehrende(r)	Prof. Dr. U. Vothknecht
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. U. Vothknecht
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, IZMB

11. Sonstiges

Literaturempfehlungen	Kadereit et al. (2014) Grundriss der Allgemeinen Botanik, 37. Aufl. Springer Nature Verlag Wanner (2017) Mikroskopisch anatomisches Praktikum, 3. Aufl. Georg Thieme Verlag Alberts et al. (2015) Molecular biology of the cell. 6th ed. Garland Science
-----------------------	--


Modul: Morphologie und Evolution der Tiere				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BP02	Workload 300 h	Umfang 10 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich WS	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. T. Bartolomaeus				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Fachsemester	
	Bachelor Biologie Lehramt Bachelor Biologie		Pflicht	3	
Lernziele	Die Studierenden sollen erkennen, durch welche Mechanismen und durch welche evolutive Neuentwicklungen eine zunehmende Komplexität im Tierreich erreicht wird und in welchem Zusammenhang, unter funktionsmorphologischen Aspekten, diese Neuerungen entstehen. Weiterhin sollen sie einen Überblick über die Tierstämme erhalten und Hypothesen zu Verwandtschaftsverhältnissen kennen lernen. Die Studierenden werden in grundlegende Techniken der Präparation und Mikroskopie eingeführt und können Ihre Beobachtungen in wissenschaftlichen Zeichnungen dokumentieren.				
Schlüsselkompetenzen	Wissenschaftliche Mikroskopie; Abstraktion und Generalisierung des Beobachteten Visualisierungstechniken Analysefähigkeit				
Inhalte	Das Modul gibt einen Überblick über die Morphologie und Evolution der Tierstämme, als auch die wichtigsten tierischen Gewebestrukturen. In der Vorlesung wird durch systematische Abhandlung von evolutiven Neuentwicklungen die zunehmende Komplexität, funktionsmorphologische Anpassungen und evolutive Prozesse im Tierreich erläutert. Im Praktikum werden begleitend hierzu einige ausgewählte Arten verschiedener Tierstämme in der Biologie und Morphologie vorgestellt und anatomisch bearbeitet. Einzelne Gewebe werden unter funktionsmorphologischen Aspekten histologisch bearbeitet.				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorlesung	Einführung in die Morphologie und Evolution der Tiere	240	2	120
	Praktische Übung	Einführung in die Morphologie und Evolution der Tiere	6 x 40	4	180
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Klausur			benotet	

Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle	benotet/unbenotet
		unbenotet
Sonstiges	Literaturempfehlungen – Westheide, W. & Rieger, R.: Spezielle Zoologie, Teil 1, Gustav Fischer Verlag – Storch, V. & Welsch U.: Kükenthal, Zoologisches Praktikum Gustav Fischer Verlag	


Modul: Genetik				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BP05	Workload 150 h	Umfang 5 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich WS	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. W. Witke				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt Bachelor Biologie		Pflicht	5	
Lernziele	Aufbauend auf Grundkenntnissen in der Biochemie und Zellbiologie sollen die Studierenden die Grundlagen der Erbinformation, ihre Expressionskontrolle und experimentelle Manipulierbarkeit erlernen. Dabei sollen auf Hypothesen basierende Forschungsergebnisse und ihre experimentellen Bestätigungen herausgearbeitet werden. Diesem Ziel dienen auch die Tutorien und die praktischen Übungen. Die Studierenden erwerben ein Verständnis der genetischen Grundlagen von Entwicklung, Evolution und Krankheiten				
Schlüsselkompetenzen	Wissenschaftliche Dokumentation durch Erstellen von Protokollen Wissenschaftliche Diskussion Literaturrecherche Sozialkompetenz durch Teamarbeit in Kleingruppen				
Inhalte	In der Vorlesung werden aufbauend auf der Struktur und Replikation von DNA die Mechanismen der Genexpression besprochen. Klassische Vererbung, Epigenetik und der Einfluss der Umwelt auf Genexpression werden vorgestellt. Im praktischen Teil wird das Arbeiten mit DNA (Transformation, Restriktionsverdau, Gelelektrophorese) geübt.				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorlesung Praktische Übung	Genetik Genetik	180 3 x 60	1,6 1,1	60 90
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Klausur			benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle			benotet/unbenotet	
				unbenotet	


Sonstiges	Literaturempfehlungen <ul style="list-style-type: none">– Genome und Gene, Brown, Jarosch, Seidler, 3. Auflage– Lewin's GENES X, Jones and Bartlett Publishers, Auflage 2009– Genetik, Graw, 5. Auflage
-----------	--

Modul: Biodiversität der Pflanzen				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BP06	Workload 300 h	Umfang 10 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich SS	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. M. Weigend, Prof. Dr. D. Quandt				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt Bachelor Biologie		Pflicht	2	
Lernziele	Die Studierenden sollen einen grundlegenden Überblick über die verschiedenen Gruppen der Pflanzen und Pilze bekommen sowie einen Einblick in die Pflanzenmorphologie, –systematik und Evolution. Darauf aufbauend soll ein Verständnis der Ökologie verschiedener Vegetationseinheiten in Abhängigkeit von Umwelteinflüssen erreicht werden.				
Schlüsselkompetenzen	Wissenschaftliches Zeichnen und Protokollieren Analysefähigkeit				
Inhalte	Das Modul gibt einen Überblick über die Vielfalt und Evolution der unterschiedlichen Verwandtschaftsgruppen von Blaualgen und Pilzen über Algen, Moose und Farne bis zu den Samenpflanzen. Hierbei stehen die unterschiedlichen Baupläne und Lebenszyklen, aber auch Interaktionen wie Bestäubungs- und Ausbreitungsbiologie im Mittelpunkt. Die Vorlesung beinhaltet zusätzlich auch einen ersten Überblick im Bereich der Vegetationsgeographie.				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorlesung	Biodiversität der Pflanzen	240	1,5	150
	Praktische Übung	Biodiversität der Pflanzen	6 x 40	3	150
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Klausur			benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle / Zeichnungen			benotet/unbenotet	
				unbenotet	
Sonstiges	Literaturempfehlungen – STRASBURGERS Lehrbuch der Botanik, Neueste Auflage (Springer Verlag) – RAVEN, P.: Biologie der Pflanzen (Verlag de Gruyter) – JÄGER, E., NEUMANN, St. & OHMANN, E.: Botanik (Spektrum Verlag); – RICHTER, M.: Vegetationszonen der Erde (Klett)				

Modul: Physiologie der Tiere				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BP12	Workload 300 h	Umfang 10 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich SS	
Modulbeauftragter	PD Dr. H. Schmitz				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt Bachelor Biologie		Pflicht	4	
Lernziele	Nach Erarbeitung der theoretischen Grundlagen sollen die Studenten insbesondere lernen physiologische Problemstellungen unter Zuhilfenahme der Nachbarwissenschaften zu durchdenken, Versuche methodisch korrekt durchzuführen, zu protokollieren und auszuwerten. Dabei soll die kritische Formulierung von Fragestellungen, sowie die Bewertung von Ergebnissen unter Berücksichtigung von Fehlerquellen und Literaturdaten vermittelt werden.				
Schlüsselkompetenzen	Quantitatives experimentelles Arbeiten Wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift Wissenschaftliche Präsentation Analysefähigkeit				
Inhalte	Es werden die Grundlagen sowie ein Überblick über den gesamten Bereich der Tierphysiologie vermittelt. Dabei werden allgemeine physiologische Prozesse und Phänomene besonders berücksichtigt. In den insgesamt 36 Stunden Vorlesung Tierphysiologie werden durch 4 Professoren die theoretischen Grundlagen der vegetativen Physiologie und Neurobiologie behandelt. In den 7 Themenbereichen der experimentellen Übungen wird neben den Bereichen Atmung und Herz/Kreislauf der Schwerpunkt auf Neurophysiologie und Sinnesphysiologie gelegt. In den Seminaren sollen die experimentellen Übungen vor- und nachbereitet werden und der Stoff von Übungen und Vorlesung durch zusätzliche Experimentalvorträge, Demonstrationen und Fragestunden vertieft werden.				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorlesung	Tierphysiologie	240	2,13	60
	Praktische Übung	Tierphysiologie	10 x 24	1,86	180
	Seminar	Tierphysiologie	240	1,34	60
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Klausur			benotet	

Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle	benotet/unbenotet
		unbenotet
Sonstiges	Literaturempfehlungen – Penzlin, H. Lehrbuch der Tierphysiologie, Spektrum (2005)	

Modul: Pflanzenphysiologie				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BP13	Workload 300 h	Umfang 10 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich SS	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. V. Knoop				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt Bachelor Biologie		Pflicht	6	
Lernziele	Die theoretischen Grundlagen der Pflanzenphysiologie werden in der Vorlesung erarbeitet. Im Praktikum lernen die Studierenden, pflanzenphysiologische Versuche methodisch korrekt durchzuführen, zu protokollieren und auszuwerten. Im Repetitorium soll die kritische Diskussion der erarbeiteten Inhalte erlernt werden.				
Schlüsselkompetenzen	Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, physiologische Problemstellungen unter Zuhilfenahme der Nachbarwissenschaften zu durchdenken. Besonderer Wert wird dabei auf die Formulierung der Fragestellungen, die kritische Bewertung von wissenschaftlichen Ergebnissen unter Berücksichtigung von Fehlerquellen und Einbeziehung von Literaturdaten gelegt.				
Inhalte	In der einführenden Vorlesung wird ein Überblick über den gesamten Bereich der Pflanzenphysiologie vermittelt. Im Praktikum werden 7 ausgewählte Versuche zu den Themenbereichen Nukleinsäuren, Proteine, Bewegung, Hormone und Wasserhaushalt, Pigmente und Phytochrom, Photosynthese und Sekundärmetabolite durchgeführt. Im Repetitorium soll der Stoff von Praktikum und Vorlesung durch Diskussion, Vorträge und Fragestunden vertieft werden.				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorlesung	Pflanzenphysiologie	180	2,5	90
	Praktische Übung	Pflanzenphysiologie	6x30	2	180
	Repetitorium	Pflanzenphysiologie	6x30	0,5	30
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Klausur			benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle			benotet/unbenotet	
				unbenotet	
Sonstiges	Literaturempfehlungen – Taiz L, Zeiger E (2002) Plant Physiology. Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA				

Modul: Ökologie mit Bestimmungsübungen (angeboten bis SoSe 2020)				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BPL16	Workload 240 h	Umfang 8 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich SS	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. T. Bartolomaeus				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt		Pflicht	4	
Lernziele	<p>Überblick über die theoretischen Grundlagen der Ökologie</p> <p>Grundlegende Formenkenntnis der einheimischen Flora und Fauna</p> <p>Aufbau und Nutzung von Bestimmungsschlüsseln</p> <p>Einführung in die botanische und zoologische Nomenklatur</p> <p>Eigenständiges Bestimmen und Kategorisieren von Tieren und Pflanzen</p> <p>Verständnis für die wichtigsten einheimischen Vegetationseinheiten in ihrer Abhängigkeit von verschiedenen Standortfaktoren.</p>				
Inhalte	<p>Die Vorlesung Ökologie führt in die verschiedenen Themengebiete der ökologischen Forschung ein, wie Autökologie, Synökologie, Verhaltensökologie, aquatische und marine Ökologie, Nahrungsnetze, Ökophysiologie, funktionelle Physiologie. In der Vorlesung zu den botanischen und zoologischen Bestimmungsübungen wird eine Einführung in die heimische Flora und Vegetation, bzw. der heimischen Fauna gegeben. Die Prinzipien des Bestimmens und der botanischen und zoologischen Nomenklatur werden vermittelt. Während der Bestimmungsübungen werden heimische Pflanzen bzw. heimische Tiere (Vertebraten und Invertebraten) anhand von Schlüsseln bestimmt. In der Übung im Gelände lernen die Studierenden beispielhaft ein ökologisches System kennen.</p>				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorlesung	Ökologie, Biodiversität der Tiere, Flora und Vegetation Mitteleuropas	34	2,6	120
	Praktische Übung	Bot. und zool. Bestimmungsübungen	34	2,7	100
	Praktische Übung im Gelände	Flora und Fauna eines Ökosystems	34	0,7	20
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Klausur			benotet	

Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle	benotet/unbenotet
		unbenotet
Sonstiges	Literaturempfehlungen – Townend, Begon, Harper: Ökologie. Springer Verlag, 2009 – Schmeil, Fitschen: Flora von Deutschland – Ellenberg: Vegetation Mitteleuropas – Brohmer: Fauna von Deutschland; Westheide, Rieder: Spezielle Zoologie	

Ökologie mit Bestimmungsübungen

(angeboten ab WiSe 2020/21)

Modulnr./-code: BIO-07



1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	Die Vorlesung Ökologie führt in die verschiedenen Themengebiete der ökologischen Forschung ein, wie unter anderem in die Autökologie, Populations- und Synökologie, limnische und marine Ökologie, Vegetationsökologie, Nahrungsnetze und Ökophysiologie. Des Weiteren wird eine Einführung in die heimische Fauna, Flora und Vegetation (inkl. ihrer Gefährdung und Schutz) gegeben. In den praktischen Übungen werden die Prinzipien der botanischen und zoologischen Nomenklatur sowie der Bestimmung von Arten heimischer Pflanzen und Tiere (Vertebraten und Invertebraten) anhand von Schlüsseln vermittelt. In den Übungen im Gelände lernen die Studierenden ökologische Systeme mit ihren Tier- und Pflanzenarten und Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens im Freiland kennen.
Qualifikationsziele	Überblick über die theoretischen Grundlagen der Ökologie und des Naturschutzes in Mitteleuropa Ökologische Konzepte (z.B. Lebenszyklus, Populationsdynamik, etc.) Grundlegende Formenkenntnis der einheimischen Flora und Fauna Aufbau und Nutzung von Bestimmungsschlüsseln Einführung in die botanische und zoologische Nomenklatur Eigenständiges Bestimmen und Kategorisieren von Tieren und Pflanzen Ökologisches Verständnis für die wichtigsten einheimischen Vegetationseinheiten und Lebensräume in ihrer Abhängigkeit von verschiedenen Standortfaktoren. Die Studierenden erwerben im Weiteren Kompetenzen in der Benutzung von Bestimmungsschlüsseln und verfügen über Grundkenntnisse über Freilanduntersuchungen, ein Verständnis der Ökologie wichtiger mitteleuropäischer Lebensräume und zentralen Konzepten der Ökologie

2. Lehr- und Lernformen

	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	V	Ökologie und Heimische Flora und Fauna	dt.	240	2,5	150 (38 / 112)
	prÜ	Zoologische und botanische Bestimmungsübungen	dt.	6 x 40	3	100 (45 / 55)
	E	Heimische Flora und Fauna	dt.	12 x 20	1,5	50 (23 / 27)

3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

verpflichtend nachzuweisen	keine
empfohlen	


4. Verwendbarkeit des Moduls

	Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester
	Bachelor Biologie	Pflicht	2


5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS


Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	schriftliche Ausarbeitungen	10
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet	


7. Häufigkeit		8. Arbeitsaufwand	9. Dauer
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	300 h	1 Semester
Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Sommersemester <input type="checkbox"/>		
10. Modulorganisation			
Lehrende(r)	Prof. Dr. T. Bartolomaeus, Prof. Dr. L. Schreiber, Prof. Dr. G. von der Emde, Prof. Dr. M. Weigend, PD Dr. J. Mogdans, Dr. J. Mutke		
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. G. von der Emde, Dr. J. Mutke		
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, IZ, Nees, IEZ, IZMB		
11. Sonstiges			
Literaturempfehlungen	Townsend, Begon, Harper: Ökologie. Springer Verlag, 2009 Steit & Wittig: Ökologie. UTB basics, 2004 Schmeil, Fitschen: Flora von Deutschland Ellenberg: Vegetation Mitteleuropas Brohmer: Fauna von Deutschland		


Modul: Grundlagen der Biologiedidaktik				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BD01	Workload 90 h	Umfang 3 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich SS	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. A. Scheerso				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Fachdidaktik Biologie (FG Biologie)				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt		Pflicht	2	
Lernziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Bedeutung der Biologiedidaktik als Vermittlungswissenschaft verstehen, - einen Überblick über zentrale biologiedidaktische (Forschungs-) Ansätze und Befunde empirisch biologiedidaktischer Forschung erhalten und diese bei der Planung und Analyse von Biologieunterricht berücksichtigen, - Kenntnisse über zu entwickelnde (Schüler-)Kompetenzen erhalten, - naturwissenschaftliche und fachspezifische Arbeitsweisen nutzen und ihre Bedeutung für den Biologieunterricht erkennen, - die Vielfalt und Funktion verschiedener Medien für den Biologieunterricht kennen lernen und Überlegungen zur adressatengerechten Auswahl sowie zum lernförderlichen Einsatz von Medien anstellen, - schulische und außerschulische Lernorte kennen lernen und die Möglichkeiten ihrer unterrichtlichen Nutzung reflektieren. 				
Inhalte	<p>Dieses Modul dient der Einführung in biologiedidaktische Fragestellungen und forschungsbasierte Lösungsansätze für den Biologieunterricht.</p> <p>Die Vorlesung liefert einen Überblick über zentrale biologiedidaktische Themen wie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschichte des Biologieunterrichts, - Aufgaben und Bedeutung der Fachdidaktik Biologie, - Ziele des Biologieunterrichts, - Fachdidaktische Ansätze zur Planung und Analyse von Biologieunterricht, - Fachgemäße/Biologische Arbeitsweisen, - Vielfalt und Funktion von Medien, - Lernorte für den Biologieunterricht. <p>Im Seminar und den (Freiland)Übungen werden zentrale Themen des Biologieunterrichts mit fachgemäßen Arbeitsweisen und zeitgemäßen Methoden verknüpft. Die Themen der Vorlesung werden vertieft und auf den schulpraktischen Einsatz hin konkretisiert.</p>				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				


Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	Vorlesung		34	1	15
	Seminar		2x17	2	60
	Praktische Übung (im Gelände)		2x17	0,5	15
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Seminarvortrag			benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	keine			benotet/unbenotet	
				unbenotet	
Sonstiges					


Modul: Bachelorarbeit				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BA	Workload 360 h	Umfang 12 LP	Dauer (Semester) 5 Monate	Turnus jedes Semester	
Modulbeauftragter	Die Dozenten der FG Biologie				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt		Pflicht	6	
Lernziele	<p>Eigenständiges Arbeiten im Labor inklusive Konzeptionisierung experimenteller Abläufe.</p> <p>Selbständiger Einsatz der jeweilig relevanten Techniken und Geräte.</p> <p>Durchführung eines Miniprojekts aus dem Bereich der aktuellen Forschung.</p> <p>Selbständige Auswertung der Ergebnisse nach den Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis</p>				
Schlüsselkompetenzen	<p>Darstellung und Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse.</p> <p>Internet-basierte Literaturrecherche zur Erfassung der aktuellen und themenrelevanten Forschungsbereiche.</p> <p>Erweiterung der Sprachkompetenz in Englisch (Originalliteratur i.d.R. nur in Englisch verfügbar)</p> <p>Stärkung der Selbstkompetenz (Kritikfähigkeit, Kreativität, Organisationsfähigkeit, Zeitmanagement)</p>				
Inhalte	<p>Abhängig vom jeweiligen Fachbereich.</p> <p>Im Rahmen der Betreuung wird den Prüfern gegen Ende der Bearbeitungszeit der Projektfortschritt durch den Studierenden im Rahmen eines Arbeitsgruppentreffens vorgestellt.</p>				
Teilnahmevoraussetzungen	≥ 48 LP im Unterrichtsfach Biologie				
Schwerpunkt-Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
			1		360
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Bachelorarbeit			benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung				benotet/unbenotet	
Sonstiges					

Modul: Biochemie				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BPL04	Workload 180 h	Umfang 6 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich WS	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. P. Dörmann				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt Bachelor Biologie		Wahlpflicht	5	
Lernziele	Einführung in die Grundkonzepte der Biochemie Verständnis der biochemischen Grundlagen von Zellbiologie, Molekularbiologie und Physiologie; Verständnis von Struktur-Funktionsbeziehungen biologischer Moleküle Kompetenz im Umgang mit biochemischen Analysemethoden.				
Schlüsselkompetenzen	Wissenschaftliche Dokumentation durch Erstellen von Protokollen Sozialkompetenz durch Teamarbeit in Kleingruppen				
Inhalte	Inhalte der Vorlesung und der Seminare: Struktur-Funktionsbeziehungen am Beispiel von Proteinen; enzymatische Katalyse; Energie- und Intermediärstoffwechsel; Speicherung, Weitergabe und Expression genetischer Information Inhalte der Übung: Proteinanalytik (Elektrophorese, Chromatographie), Lipidanalytik (Extraktion, Chromatographie), Enzymanalytik (Michaelis-Menten-Kinetik, Hemmung)				
Teilnahmevoraussetzungen	≥ 30 LP aus BP01, BP02, BP05, BP06, BP12, BP13, BPL16				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorlesung	Biochemie	180	2	60
	Praktikum	Biochemie	3x60	2	60
	Praktische Übung	Einführung in die Biochemie	3x60	1	30
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Klausur			benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle			benotet/unbenotet	
				unbenotet	
Sonstiges	Literaturempfehlungen – Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemistry – Nelson und Cox: Lehninger Principles of Biochemistry				


Modul: Freie Praktikumsmitarbeit in den Biowissenschaften				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer WPL11	Workload 180 h	Umfang 6 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus halbjährlich	
Modulbeauftragter	Die Dozenten der FG Biologie				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt Bachelor Biologie		Wahlpflicht	4 oder 5	
Lernziele	<p>Vermittlung von Prinzipien biologischer Forschung anhand aktueller Projekte aus der Biologie</p> <p>Vermittlung von Spezialkenntnissen und methodische Vertiefung</p> <p>Literararbeit und Präsentation von Ergebnissen in Wort und Schrift</p> <p>Darstellung aktueller biologischer Fragestellungen, Hypothesen-basierter Forschung.</p>				
Schlüsselkompetenzen	Vertiefte, forschungsobjekt-relevante Methoden und Fragestellungen				
Inhalte	Das Modul findet in Parallel-Veranstaltungen unterschiedlicher Schwerpunktsetzung statt, die anhand ausgewählter Projekte die Bearbeitung biologischer Fragestellungen vermitteln.				
Teilnahmevoraussetzungen	≥ 30 LP aus BP01, BP02, BP05, BP06, BP12, BP13, BPL16				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Seminar Praktische Übung	Projektspezifisch Projektarbeit	1-3 1-3	2 4	60 120
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Protokoll			benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Bescheinigung			benotet/unbenotet	
				unbenotet	
Sonstiges					

Modul: Vertiefungsmodul Biologie				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer WPL12	Workload 180 h	Umfang 6 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus halbjährlich	
Modulbeauftragter	Die Dozenten der FG Biologie				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt		Wahlpflicht	4 oder 5	
Lernziele	Studien- und Studienschwerpunkt bezogene Spezialkenntnisse und theoretische Vertiefungen				
Schlüsselkompetenzen	Vertiefte, Forschungsobjekt-relevante Methoden und Fragestellungen Wissenschaftliche Präsentation (Erlernen von Präsentationstechniken) Auswertung und Dokumentation von Versuchen nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis Kommunikationskompetenzen (Diskussion von Seminarvorträgen) Erweiterung der Sprachkompetenz in Englisch (Originalliteratur i.d.R. nur in Englisch verfügbar)				
Inhalte	Das Modul findet in Parallel-Veranstaltungen unterschiedlicher Schwerpunktsetzung statt, die anhand des gewählten Studienschwerpunktes in der Biologie gewählt werden				
Teilnahmevoraussetzungen	≥ 30 LP aus BP01, BP02, BP05, BP06, BP12, BP13, BPL16				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Seminar Praktische Übung	Schwerpunktspezifisch Schwerpunktspezifisch	1-3 1-3	1 4	60 120
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Klausur			benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle, Seminarvortrag			benotet/unbenotet	
				unbenotet unbenotet	
Sonstiges					


Modul:				 UNIVERSITÄT BONN	
Außerschulische Lernorte					
Modulnummer WPL13	Workload 180 h	Umfang 6 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. A. Scheersoi				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Fachdidaktik Biologie (FG Biologie)				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt		Wahlpflicht	4	
Lernziele	Überblick über verschiedene außerschulische Lernorte und ihre spezifischen Möglichkeiten und Grenzen für die Biologievermittlung				
Schlüsselkompetenzen	Beurteilung unterschiedlicher außerschulischer Lernangebote für die Biologievermittlung				
Inhalte	Seminar: Thema Außerschulisches Biologielernen, z.B. <ul style="list-style-type: none"> - Merkmale schulischen und außerschulischen Biologieunterrichts - Typisierung von außerschulischen Lernorten - Spezifika einzelner Lernorte - Materialien für den außerschulischen Biologieunterricht Praktische Übungen im Gelände: Kennenlernen unterschiedlicher Lernorte, Evaluation verschiedener Lernangebote, Entwicklung von Unterrichtsmaterialien für den außerschulischen Biologieunterricht				
Teilnahmevoraussetzungen	≥ 30 LP aus BP01, BP02, BP05, BP06, BP12, BP13, BPL16; BD01				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Seminar	Außerschulische Lernorte	12	2	60
	Praktische Übung im Gelände	Projektarbeit	12	4	120
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Seminarvortrag (50 %) Protokoll (50 %)			benotet benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	keine			benotet/unbenotet	
Sonstiges					

Modul: Chemie für Biologen				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BP03	Workload 300 h	Umfang 10 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich SS	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. A. C. Filippou				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Chemie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt Bachelor Biologie		Wahlpflicht	4	
Lernziele	Das Modul soll den Studierenden die Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie und die Grundlagen der Organischen Chemie vermitteln. Sie erwerben grundlegende Kenntnisse chemischer Gesetzmäßigkeiten und der Eigenschaften der chemischen Elemente. Die Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten wird erlernt wie auch die Grundzüge sicheren chemischen Experimentierens.				
Schlüsselkompetenzen	Analysefähigkeit Selbständiges Konzeptionieren und Organisieren von Versuchen				
Inhalte	<p>Grundlagen der Anorganischen Chemie: Erscheinungsformen der Materie, Stofftrennung, Stöchiometrische Gesetze, Aggregatzustände der Materie, Atombau, Elektronenstruktur der Atome und das Periodensystem, die chemische Bindung, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, das chemische Gleichgewicht, die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen, Gleichgewichte von Salzen, Säuren und Basen, Redoxreaktionen, ausgewählte Beispiele aus der Chemie von Hauptgruppenelementen, Komplexverbindungen.</p> <p>Grundlagen der organischen Chemie: Bindungsmodelle organischer Substanzen, Nomenklatur, funktionelle Gruppen und ihr Einfluss auf physikalische und chemische Eigenschaften, Herstellung und Reaktionen der wichtigsten Substanzklassen (Alkane, Alkene, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren u. deren Derivate), Stereochemie, Polymere, Naturstoffklassen</p>				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform		Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorlesung		200	4	150
Praktikum		2x100	4	150	
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Klausur			benotet	


Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Schriftliche Leistungskontrolle zur Vorlesung (Zulassungsvoraussetzung für das Praktikum) Praktikumsbescheinigung	benotet/unbenotet
		unbenotet
Sonstiges	Literaturempfehlungen: – Riedel, Anorganische Chemie, (de Gruyter-Verlag) – Mortimer/Müller, Chemie (Thieme-Verlag) – Binnewies/Jäckel/Willner/Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie (Spektrum-Verlag)	

Modul: Physik für Biologen				 UNIVERSITÄT BONN
Modulnummer BP07	Workload 300 h	Umfang 10 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich WS
Modulbeauftragter	Prof. Dr. I. Brock			
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Physik			
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester
	Bachelor Biologie Lehramt Bachelor Biologie		Wahlpflicht	5
Lernziele	Den Studierenden soll grundlegendes Wissen in der Physik vermittelt werden. Vorbereitung für die anschließenden physikalischen Übungen. Praktisches Erfahren physikalischer Zusammenhänge. Einführung in Messmethoden, Datenauswertung und Fehlerbehandlung.			
Schlüsselkompetenzen	keine			
Inhalte	<p>Vorlesung: Sehr kompakte Einführung in die Experimentalphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Größen und Einheiten • Mechanik: Statik und Kinematik starrer Körper • Kondensierte Materie: Aggregatzustände, Verformungen • Flüssigkeiten und Gase: Hydrostatik, Grenzflächen, Hydrodynamik, Reale/ideale Gase, Wärme und Temperatur • Elektrizität und Magnetismus: Widerstand und Ohmsches Gesetz, Kapazität, Wechselspannung, Elektrisches Feld, Materie im elektrischen Feld, Magnetostatik, Elektromagnetismus • Schwingungen und Wellen: mechanisch / elektromagnetisch, Wellenausbreitung und -überlagerung • Optik: Geometrische Optik, Optische Instrumente, Wellenoptik, Elektronenoptik, Röntgenstrahlen • Atomphysik: Aufbau des Atoms, Bohr'sches Atommodell, Absorption und Strahlung • Kern und Elementarteilchenphysik: Aufbau und Bindungsenergie der Kerne, Radioaktiver Zerfall <p>Praktikum: 10 Versuche</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Masse- und Dichtebestimmung (2) Messung der Zähigkeit von Flüssigkeiten (3) Gasgesetze / spezifische Wärmekapazität (4) Linsen / Mikroskop (5) Ohmsche Widerstände (6) Beugung am Gitter / Prismenspektroskop (7) Wechselstromwiderstände und Schwingkreis (8) Röntgenstrahlen (9) Radioaktivität (10) Ultraschall 			

Teilnahme- voraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	Vorlesung + Übung Praktikum		200 2x100	3 + 1 4	120 180
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Klausur			benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben Praktikumsbescheinigung			unbenotet unbenotet	
Sonstiges	Literaturempfehlungen <i>Vorlesung:</i> – H. A. Stuart, G. Klages, "Kurzes Lehrbuch der Physik", Springer Verlag (muss nicht die neueste Auflage sein) – gutes Physikbuch aus der Oberstufe z.B. Metzler, "Physik" – B. Povh, "Anschauliche Physik für Naturwissenschaftler", Springer Verlag – Praktikum: – Praktikumsanleitung (http://www.biopraktikum.hiskp.uni-bonn.de)				

Modul: Mathematik und Statistik in der Biologie				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BP08	Workload 300 h	Umfang 10 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich WS	
Modulbeauftragter	Dr. M. Welter				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Mathematik				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt Bachelor Biologie		Wahlpflicht	5	
Lernziele	Nach den Erfahrungen mit biologischen Experimenten und Datenerhebungen im ersten Studienjahr sollen in diesem theoretisch-praktischen Modul (als Import aus der Fachgruppe Mathematik/Informatik) die für eine solide Datenauswertung grundlegenden mathematischen und statistischen Methoden anhand ausgewählter, typisch biologischer Beispiele vermittelt und eingeübt werden.				
Schlüsselkompetenzen	Biologische Probleme quantitativ formulieren und analysieren, jeweils geeignete Lösungsansätze verstehen und anwenden, Rechnerprogramme erstellen und benutzen, Modellsimulationen durchführen				
Inhalte	<u>Grundlegende mathematische Funktionen und Operationen</u> in biologisch relevanten Beispielen: Wachstum (Exponential- und Logarithmus-Funktion), Kinetik (rationale Funktionen), Alignment und Phylogenie, Mittelung, Varianz; <u>Beschreibende Statistik</u> typischer biologischer Experimente und Datenreihen: Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Schätzer, Konfidenzbereiche, Lineare und nichtlineare Regression, Korrelations-, Hauptkomponenten- und Cluster-Analyse; <u>Beurteilende Statistik</u> anhand ausgewählter biologischer Problemstellungen: Hypothesenbildung, Testkriterien, Fehler, wichtige statistische Tests (T-Test, Chi ² -Test, U-Test, Wilcoxon etc.)				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorlesung	Einführung in die Projekte	180	2	60
	Seminar Übung	Mathematikaufgaben Rechnerpraktikum	9 x 20 9 x 20	2,5 3	100 140
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Klausur			benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	keine			benotet/unbenotet	
				unbenotet	


Sonstiges	Literaturempfehlungen <ul style="list-style-type: none">– Skript: HD Dr. Günther Grün „Mathematik in der Biologie“. Universität Bonn, 2004– Fowler, Cohen, Jarvis "Practical Statistics for Field Biology", Wiley– Horstmann, "Mathematik für Biologen", Spektrum
-----------	--


Modul: Mikrobiologie				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BP09	Workload 300 h	Umfang 10 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich WS	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. E. A. Galinski				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	Bachelor Biologie Lehramt Bachelor Biologie		Wahlpflicht	5	
Lernziele	Sicherer Umgang mit Mikroben, Steriles Arbeiten, Verfahren der Isolierung, Anreicherung, Charakterisierung und Identifizierung von Mikroben				
Schlüsselkompetenzen	Wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift (Diskussion von Versuchsergebnissen und Erstellen eines Protokolls nach wissenschaftlicher Gliederung)				
	Sozialkompetenz durch Teamarbeit in Kleingruppen				
Inhalte	<p>ALLGEMEINE MIKROBIOLOGIE: Grundlagen der Mikrobiologie; Zellwand, Membrane; Wachstum, Konservierung; Wachstumskontrolle, Abtötung; Enzyme; Stoffwechsel; Katabolismus, Anabolismus; Replikation, Regulation; Genetische Systeme, „genetic engineering“; Viren; Systematik und Evolution; Chemolithotrophe, methylotrophe Bakterien; Proteobakterien; Phototrophe Bakterien; Grampositive Bakterien; Andere Eubakterien; Anaerober Abbau/Methanbildung; <i>Archaea</i>, Eukaryotische Mikroorganismen</p> <p>MIKROBIOLOGISCHE ÜBUNGEN MIT EINFÜHRENDER VORLESUNG: Grundlagen der Phasenkontrastmikroskopie; Steriles Arbeiten; Keimgehalt von Oberflächen/Luft; Herstellen fester Nährmedien; Verdünnungsausstrich; Verfahren zur Zellzahlbestimmung; Anreicherung bzw. Direktisolierung von Luftkeimen, <i>Azotobacter</i>, aeroben, fakultativ anaeroben sowie anaeroben Sporenbildnern, Milchsäurebakterien, Pseudomonaden, Sulfat reduzierenden Bakterien, schwefelfreien Purpurbakterien; Bakteriologische Trinkwasseruntersuchung; IMViC-Test; Antibiotikasensitivität</p>				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorlesung	Allgemeine Mikrobiologie	200	2	60
	Praktische Übung	Mikrobiologische Übungen	5x40	3	150
	Seminar	Einführung in Mikrobiologische Übungen	5x40	1	30
	Tutorium		9x25	1	60


Prüfungen	Prüfungsform(en)	benotet/unbenotet
	Klausur	benotet
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Tutoriumsaufgaben Protokolle	benotet/unbenotet
		unbenotet unbenotet
Sonstiges	Literaturempfehlungen – Bast (2001) Mikrobiologische Methoden; Madigan et al. (2012) – Brock – Biology of Microorganisms; Fuchs u. Schlegel (2007) – Allgemeine Mikrobiologie; Munk (2008) Mikrobiologie	


Modul: Mikrobiologie				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BP09	Workload 300 h	Umfang 10 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich WS	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. E. A. Galinski				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M. Ed. Biologie B. Sc. Biologie		Pflicht	1	
Lernziele	Sicherer Umgang mit Mikroben, Steriles Arbeiten, Verfahren der Isolierung, Anreicherung, Charakterisierung und Identifizierung von Mikroben				
Schlüsselkompetenzen	Wissenschaftlicher Ausdruck in Wort und Schrift (Diskussion von Versuchsergebnissen und Erstellen eines Protokolls nach wissenschaftlicher Gliederung)				
	Sozialkompetenz durch Teamarbeit in Kleingruppen				
Inhalte	<p>ALLGEMEINE MIKROBIOLOGIE: Grundlagen der Mikrobiologie; Zellwand, Membrane; Wachstum, Konservierung; Wachstumskontrolle, Abtötung; Enzyme; Stoffwechsel; Katabolismus, Anabolismus; Replikation, Regulation; Genetische Systeme, „genetic engineering“; Viren; Systematik und Evolution; Chemolithotrophe, methylotrophe Bakterien; Proteobakterien; Phototrophe Bakterien; Grampositive Bakterien; Andere Eubakterien; Anaerober Abbau/Methanbildung; <i>Archaea</i>, Eukaryotische Mikroorganismen</p> <p>MIKROBIOLOGISCHE ÜBUNGEN MIT EINFÜHRENDER VORLESUNG: Grundlagen der Phasenkontrastmikroskopie; Steriles Arbeiten; Keimgehalt von Oberflächen/Luft; Herstellen fester Nährmedien; Verdünnungsausschlag; Verfahren zur Zellzahlbestimmung; Anreicherung bzw. Direktisolierung von Luftkeimen, <i>Azotobacter</i>, aeroben, fakultativ anaeroben sowie anaeroben Sporenbildnern, Milchsäurebakterien, Pseudomonaden, Sulfat reduzierenden Bakterien, schwefelfreien Purpurbakterien; Bakteriologische Trinkwasseruntersuchung; IMViC-Test; Antibiotikasensitivität</p>				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorlesung	Allgemeine Mikrobiologie	200	2	60
	Praktische Übung	Mikrobiologische Übungen	5x40	3	150
	Seminar	Einführung in Mikrobiologische Übungen	5x40	1	30
	Tutorium		9x25	1	60

Prüfungen	Prüfungsform(en)	benotet/unbenotet
	Klausur	benotet
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Tutoriumsaufgaben Protokolle	benotet/unbenotet
		unbenotet unbenotet
Sonstiges	Literaturempfehlungen – Bast (2001) Mikrobiologische Methoden; Madigan et al. (2012) – Brock – Biology of Microorganisms; Fuchs u. Schlegel (2007) – Allgemeine Mikrobiologie; Munk (2008) Mikrobiologie	


Modul: Biologie des Menschen				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BPL17	Workload 240 h	Umfang 8 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich SS	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. M. Hofmann, Dr. K.-P. Linscheid				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M. Ed. Biologie		Pflicht	2	
Lernziele	Grundlagen der Human- und Immunbiologie				
Schlüsselkompetenzen					
Inhalte	Bewegungsapparat / Haut / Nervensystem und Sinnesorgane / Herz und Kreislauf / Blut und Lymphe / Atmung / Verdauung, Stoffwechsel, Ernährung / Niere und Harnwege / Hormonsystem / Abwehr und Immunität / Geschlechtsorgane und Sexualität / Schwangerschaft, Embryonalentwicklung, Geburt / Kindheit und Jugend / Altern und Tod / Gesundheit und Krankheit / Sucht und Suchtprävention / Evolution des Menschen schulrelevante Versuche zu humanbiologischen Themen Seminare zur fachwissenschaftlichen Vertiefung				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorlesung	Humanbiologie	30	4	120
	Praktische Übung	Humanbiologie	2x15	2	60
	Seminar	Humanbiologie	2x15	2	60
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Klausur			benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle Seminarvortrag			benotet/unbenotet	
				unbenotet unbenotet	
Sonstiges					

Modul: Biologiedidaktik 1				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BD02	Workload 150 h	Umfang 5 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich WS	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. A. Scheersoi				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Fachdidaktik Biologie (FG Biologie)				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M. Ed. Biologie		Pflicht	1	
Lernziele	Grundlagen biologiedidaktischen Lernens und Lehrens, Einblick in die biologiedidaktische Forschung und Übungen zum praxisorientiertem Biologieunterricht, mit Berücksichtigung inklusiver Unterrichtssituationen				
Schlüsselkompetenzen					
Inhalte	Vermittlung der Grundkenntnisse biologiedidaktischer Theorien und deren Konsequenzen für die Unterrichtspraxis; Einführung in die Planung und Gestaltung von praxisorientiertem Biologieunterricht				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Seminar	Biologiedidaktik in Theorie und Praxis	30	2	60
	Praktische Übung	Biologische Arbeitsweisen	2x15	3	90
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Klausur			benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle			benotet/unbenotet	
				unbenotet unbenotet	
Sonstiges					

Modul: Biologiedidaktik 2				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BD03	Workload 90 h	Umfang 3 LP	Dauer (Semester) 1	Turnus jährlich SS	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. A. Scheersoi				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Fachdidaktik Biologie (FG Biologie)				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M. Ed. Biologie		Pflicht	4	
Lernziele	Konzeption und Gestaltung von praxisorientiertem Biologieunterricht unter Berücksichtigung inklusionsorientierter Fragestellungen				
Schlüsselkompetenzen					
Inhalte	Planung, Durchführung und Reflexion von themen- und lehrplanbezogenen Unterrichtselementen				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Praktische Übung	Fachdidaktisches Praktikum	2x15	3	90
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Modul-Portfolio			benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Seminarvortrag			benotet/unbenotet	
				unbenotet	
Sonstiges					

Modul: Vorbereitung und Begleitung des Praxissemesters				 UNIVERSITÄT BONN	
Modulnummer BD04	Workload 180 h	Umfang 6 LP	Dauer (Semester) 2	Turnus jährlich	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. A. Scheersoi				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	Fachdidaktik Biologie (FG Biologie)				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M. Ed. Biologie		Pflicht	2. und 3.	
Lernziele	Fähigkeit <ul style="list-style-type: none"> - zum Bezug von biowissenschaftlichen Inhalten auf Situationen und Prozesse schulischer Praxis, - zur Planung von theoriegeleitetem Fachunterricht, in unterschiedlicher Breite und Tiefe begründet und adressatenorientiert, - zur Überprüfung und Reflexion von Unterrichtskonzepten sowie Weiterentwicklung von Unterrichtsansätzen und -methoden unter Berücksichtigung neuer fachlicher Erkenntnisse, - zur Mitwirkung an der Weiterentwicklung von Unterricht, schulinternen Absprachen und Schule, - zur Entwicklung von Fragen für die Fachdidaktiken aus den ersten Erfahrungen mit der Lehrtätigkeit, - zur Durchführung und Reflexion von Forschungs- und Unterrichtsprojekten vor dem Hintergrund relevanter didaktischer Modelle, - zur Anwendung ausgewählter Methoden fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen. (vgl. Rahmenkonzeption Praxissemester NRW 2010)				
Schlüsselkompetenzen	Reflexionsfähigkeit über erste Erfahrungen in der Planung und Durchführung von Unterricht sowie in Diagnose- und Förderkonzepten				
Inhalte	Kompetenz- und adressatenorientierter Unterricht unter Berücksichtigung inklusionsorientierter Fragestellungen, Richtlinien und Lehrpläne, Einführung in fachspezifische Unterrichtsmethodik, Planungsentscheidung vor dem Hintergrund der fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Grundlagen, Einführung in die empirische biologiedidaktische Forschung				
Teilnahmevoraussetzungen	BD02				
Veranstaltungen	Lehrform, Thema		Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	Vorbereitungsseminar zum „Praxissemester“ im 2. Semester		2x15	2	120
	Begleitseminar zum „Praxissemester“ im 3. Semester		2x15	2	60
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Die Prüfung erfolgt im Rahmen des Moduls „Praxissemester – Studienprojekte“			benotet	

Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Vorbereitungsseminar: Unterrichtskonzeption Begleitseminar: Präsentation	benotet/unbenotet
		unbenotet unbenotet
Sonstiges		

Modul:				 UNIVERSITÄT BONN	
Masterarbeit					
Modulnummer MA	Workload 450 h	Umfang 15 LP	Dauer (Semester) 5 Monate	Turnus jährlich SS	
Modulbeauftragter	Dozenten der FG Biologie				
Anbietendes Institut (ggf. Abt.)	FG Biologie				
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang		Modus	Studiensemester	
	M. Ed. Biologie		Pflicht	4	
Lernziele	Durchführung eines Projekts aus dem Bereich der aktuellen Forschung. Bei fachwissenschaftlichen Arbeiten: Eigenständiges Arbeiten im Labor inklusive Konzeptionierung experimenteller Abläufe. Selbständiger Einsatz der jeweilig relevanten Techniken und Geräte.				
Schlüsselkompetenzen					
Inhalte	Abhängig vom jeweiligen Fachbereich Im Rahmen der Betreuung wird den Prüfern der Projektfortschritt durch den Studierenden im Rahmen eines Arbeitsgruppentreffens vorgestellt.				
Teilnahmevoraussetzungen	Mindestens 45 LP in diesem Masterstudiengang				
Veranstaltungen	Lehrform	Thema	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
			1		450
Prüfungen	Prüfungsform(en)			benotet/unbenotet	
	Masterarbeit			benotet	
Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung				benotet/unbenotet	
Sonstiges					