

# Modulhandbuch

für den  
Bachelor- und Masterstudiengang Biologie Lehramt

PO 2022

*Stand: 11.04.2021*

	Zeitgruppe 1	Zeitgruppe 2	Zeitgruppe 3	Zeitgruppe 4
1. Semester WiSe	BIO-01 Grundlagen der Zellbiologie BIO-04 Morphologie und Anatomie höherer Pflanzen			
2. Semester SoSe	BIO-06 Biodiversität der Pflanzen			
3. Semester WiSe	BIO-02 Morphologie und Evolution der Tiere		BIO-BD01 Grundlagen der Biologiedidaktik	
4. Semester SoSe	BIO-12 Physiologie der Tiere	BIO-07 Ökologie mit Bestimmungsübungen		WBIO-L-04 Außerschulische Lernorte
5. Semester WiSe	WBIO-L-02 Praktikumsmitarbeit in den Biowissenschaften oder WBIO-L-03 Vertiefungsmodul Biologie		WBIO-L-01 Biochemie	BIO-11 Genetik
6. Semester SoSe		BIO-13 Physiologie und Molekularbiologie der Pflanzen	BA 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: BIO-11/WBIO-L-01 jeweils eine halbe ZG, BIO-01/02 parallel über 2 ZG, BIO-07 über 5 Wochen. Im Wahlpflichtbereich muss 1 Wahlpflichtmodul (orange) gewählt werden. Veranstaltungszeiten im Detail siehe Basis.

## Studienbeginn Wintersemester

	Zeitgruppe 1	Zeitgruppe 2	Zeitgruppe 3	Zeitgruppe 4
1. Semester WiSe	<div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> <b>BIO-09 Mikrobiologie</b> </div>			
2. Semester SoSe	<div style="background-color: #17a288; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> <b>BIO-MD01 Biologiedidaktik I: Theorie und Unterrichtsgestaltung</b> </div>			
3. Semester WiSe	<div style="background-color: #17a288; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> <b>BIO-MD02 Biologiedidaktik II: Begleitseminar Praxissemester</b> </div>			
	<div style="background-color: #17a288; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> <b>Praxissemester</b> </div>			
4. Semester SoSe	<div style="background-color: #17a288; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> <b>BIO-MD03 Fachdidaktik III: Fachdidaktisches Praktikum</b> </div>			
	<div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> <b>BIO-L17 Biologie des Menschen</b> </div>			
	<div style="background-color: #17a288; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> <b>Masterarbeit</b> </div>			

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.

## Studienbeginn Sommersemester

	Zeitgruppe 1	Zeitgruppe 2	Zeitgruppe 3	Zeitgruppe 4
1. Semester SoSe	BIO-MD01 Biologiedidaktik I: Theorie und Unterrichtsgestaltung			
2. Semester WiSe	BIO-MD02 Biologiedidaktik II: Begleitseminar Praxissemester			
	Praxissemester			
3. Semester SoSe	BIO-MD03 Fachdidaktik III: Fachdidaktisches Praktikum			
	BIO-L17 Biologie des Menschen			
4. Semester WiSe	BIO-09 Mikrobiologie			
	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**

BIO-01 Grundlagen der Zellbiologie .....	1
BIO-02 Morphologie und Evolution der Tiere .....	2
BIO-04 Morphologie und Anatomie höherer Pflanzen .....	4
BIO-06 Biodiversität der Pflanzen .....	6
BIO-07 Ökologie mit Bestimmungsübungen .....	8
BIO-11 Genetik .....	10
BIO-12 Physiologie der Tiere .....	12
BIO-13 Physiologie und Molekularbiologie der Pflanzen .....	14
BIO-BD01 Grundlagen der Biologiedidaktik .....	16
BA Bachelorarbeit .....	18

## **Wahlpflichtbereich I im Bachelorstudiengang Biologie Lehramt**

WBIO-L-01 Biochemie .....	19
WBIO-L-02 Praktikumsmitarbeit in den Biowissenschaften.....	21
WBIO-L-03Vertiefungsmodul Biologie .....	23
WBIO-L-04 Außerschulische Lernorte .....	24

## **Wahlpflichtbereich II im Bachelorstudiengang Biologie Lehramt**


WBIO-L-01 Biochemie .....	19
BIO-03 Chemie für Biologen .....	25
BIO-05 Physik für Biologen.....	27
BIO-08 Mathematik und Statistik in der Biologie .....	29
BIO-09 Mikrobiologie .....	31

## **Masterstudiengang Biologie Lehramt**

BIO-09 Mikrobiologie .....	31
BIO-L17 Biologie des Menschen.....	33
BIO-MD01 Biologiedidaktik I: Theorie und Unterrichtsgestaltung.....	34
BIO-MD02 Biologiedidaktik II: Begleitseminar zum Praxissemester .....	36
BIO-MD03 Biologiedidaktik III: Fachdidaktisches Praktikum.....	37
MA Masterarbeit.....	38

## Abkürzungsverzeichnis

E	Exkursion
FDB	Fachdidaktik Biologie
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

<b>Grundlagen der Zellbiologie</b>		 UNIVERSITÄT <b>BONN</b>				
Modulnr. /-code: BIO-01						
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
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.					
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	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)
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	keine					
empfohlen						
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	Bachelor Biologie			Pflicht	1	
	Bachelor Biologie Lehramt			Pflicht	1	
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>	
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	keine				<b>4</b>	
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet					
<b>7. Häufigkeit</b>		<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>		
Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	<b>120 h</b>		<b>1 Semester</b>		
<b>10. Modulorganisation</b>						
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					
<b>11. Sonstiges</b>						
Literaturempfehlungen	Alberts et al. (2015) Molecular biology of the cell. 6th ed. Garland Science					

# Morphologie und Evolution der Tiere

Modulnr./-code: BIO-02



## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

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.
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen erkennen, durch welche Mechanismen und durch welche evolutiven 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. Die Studierenden erwerben weitere Kompetenzen in wissenschaftlicher Mikroskopie, Abstraktion und Generalisierung des Beobachteten, Visualisierungstechniken sowie Analysefähigkeiten

## 2. Lehr- und Lernformen

	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	V	Einführung in die Morphologie und Evolution der Tiere	dt.	240	3,5	180 (53 / 127)
	prÜ	Einführung in die Morphologie und Evolution der Tiere	dt.	6 x 40	4	120 (60 / 60)

## 3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

verpflichtend nachzuweisen	keine
empfohlen	

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

	Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester
	Bachelor Biologie	Pflicht	1
	Bachelor Biologie Lehramt	Pflicht	3

## 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	<b>10</b>
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet	

## 7. Häufigkeit

## 8. Arbeitsaufwand

## 9. Dauer

Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	<b>300 h</b>	<b>1 Semester</b>
--	---	--------------	-------------------



<b>10. Modulorganisation</b>	
Lehrende(r)	Prof. Dr. T. Bartolomaeus
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. T. Bartolomaeus
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, IEZ
<b>11. Sonstiges</b>	
Literaturempfehlungen	Westheide, W. & Rieger, R.: Spezielle Zoologie, Teil 1, Gustav Fischer Verlag Storch, V. & Welsch U.: Kükenthal, Zoologisches Praktikum Gustav Fischer Verlag

# Morphologie und Anatomie höherer Pflanzen

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	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	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
	Bachelor Biologie Lehramt	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	<b>4</b>
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet	

## 7. Häufigkeit

## 8. Arbeitsaufwand

## 9. Dauer

Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	<b>120 h</b>	<b>1 Semester</b>
--	---	--------------	-------------------

## 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

<b>Biodiversität der Pflanzen</b>		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>				
Modulnr./-code: BIO-06						
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
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.					
Qualifikationsziele	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. Die Studierenden erweitern Ihre Analysefähigkeiten und erwerben weitere Kompetenzen in wissenschaftlichem Zeichnen und Protokollieren					
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	V	Biodiversität der Pflanzen	dt.	240	2,5	150 (38 / 112)
	prÜ	Biodiversität der Pflanzen	dt.	6 x 40	3	150 (45 / 105)
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	keine					
empfohlen						
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	Bachelor Biologie			Pflicht	2	
	Bachelor Biologie Lehramt			Pflicht	2	
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>	
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Wissenschaftliche Zeichnungen				<b>10</b>	
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet					
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>	
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und		<b>300 h</b>		<b>1 Semester</b>	
Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Sommersemester	<input type="checkbox"/>				
<b>10. Modulorganisation</b>						
Lehrende(r)	Prof. Dr. D. Quandt, Prof. Dr. M. Weigend, Dr. J. Mutke					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. D. Quandt, Prof. Dr. M. Weigend					
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, Nees					

## 11. 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)
-----------------------	--

# Ökologie mit Bestimmungsübungen

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	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	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
	Bachelor Biologie Lehramt	Pflicht	4

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS		6. ECTS-LP	
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	Townend, Begon, Harper: Ökologie. Springer Verlag, 2009 Steit & Wittig: Ökologie. UTB basics, 2004 Schmeil, Fitschen: Flora von Deutschland Ellenberg: Vegetation Mitteleuropas Brohmer: Fauna von Deutschland		


<b>Genetik</b>		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>				
Modulnr./-code: BIO-11						
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
Inhalte	<p>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.</p> <p>Im praktischen Teil wird das Arbeiten mit DNA (Transformation, Restriktionsverdau, Gelelektrophorese) geübt.</p>					
Qualifikationsziele	<p>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 praktischen Übungen. Die Studierenden erwerben ein Verständnis der genetischen Grundlagen von Entwicklung, Evolution und Krankheiten</p> <p>Die Studierenden erwerben weitere Kompetenzen in wissenschaftlicher Dokumentation durch Erstellen von Protokollen, wissenschaftlicher Diskussion, der Literaturrecherche als auch Sozialkompetenzen durch Teamarbeit in Kleingruppen</p>					
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppen-größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	V	Genetik	dt.	180	1,5	60 (23 / 37)
	prü	Genetik	dt.	3 x 60	1	90 (15 / 75)
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	keine					
empfohlen						
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester	
	Bachelor Biologie			Pflicht	3	
	Bachelor Biologie Lehramt			Pflicht	5	
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>	
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle				5	
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet					
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>	
Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>		150 h		1 Semester	
<b>10. Modulorganisation</b>						
Lehrende(r)	Prof. Dr. W. Witke					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. W. Witke					
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, IG					



## 11. Sonstiges

Literaturempfehlungen

Genome und Gene, Brown, Jarosch, Seidler, 3. Auflage  
Lewin's GENES X, Jones and Bartlett Publishers, Auflage 2009  
Genetik, Graw, 5. Auflage

<b>Physiologie der Tiere</b>		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>				
Modulnr./-code: BIO-12						
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
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 der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der vegetativen Physiologie und der 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.					
Qualifikationsziele	Nach Erarbeitung der theoretischen Grundlagen sollen die Studierenden 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. Die Studierenden erwerben weitere Kompetenzen in quantitativem, experimentellem Arbeiten sowie im wissenschaftlichen Ausdruck in Wort und Schrift					
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppen-größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	V	Tierphysiologie	dt.	180	2,5	90 (38 / 52)
	prÜ	Tierphysiologie	dt.	6 x 30	1,5	150 (23 / 127)
	S	Tierphysiologie	dt.	180	1,5	60 (23 / 37)
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	keine					
empfohlen						
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester	
	Bachelor Biologie			Pflicht	4	
	Bachelor Biologie Lehramt			Pflicht	4	
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>	
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle				<b>10</b>	
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet					
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>	<b>9. Dauer</b>		
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Sommersemester <input type="checkbox"/>	<b>300 h</b>	<b>1 Semester</b>		

<b>10. Modulorganisation</b>	
Lehrende(r)	Prof. Dr G. von der Emde, PD Dr. J. Mogdans, PD Dr. H. Schmitz
Modulkoordinator(in)	PD Dr. H. Schmitz
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, IZ
<b>11. Sonstiges</b>	
Literaturempfehlungen	Penzlin, H. Lehrbuch der Tierphysiologie, Springer Spektrum, 8. Auflage (2015)

# Physiologie und Molekularbiologie der Pflanzen

Modulnr./-code: BIO-13



## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	In der einführenden Vorlesung wird ein Überblick über den gesamten Bereich der Pflanzenphysiologie und die Grundzüge pflanzlicher Molekularbiologie vermittelt. Im Praktikum werden 6 ausgewählte Versuche zu den Themenbereichen Nukleinsäuren, Proteine, Hormone und Wasserhaushalt, Pigmente und Phytochrom, Photosynthese und Sekundärmetabolite durchgeführt. Im Repetitorium soll der Stoff von Praktikum und Vorlesung durch zusammenfassende Vorträge, Fragestunden und Diskussion vertieft werden.
Qualifikationsziele	In der Vorlesung werden die Grundlagen der pflanzlichen Physiologie und Molekularbiologie erarbeitet. Im begleitenden Praktikum lernen die Studierenden exemplarisch Versuche aus diesen Bereichen methodisch korrekt durchzuführen, zu protokollieren und auszuwerten. Im Repetitorium soll die kritische Diskussion der erarbeiteten Inhalte erlernt werden. Die Studierenden erwerben Fähigkeiten, 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.

## 2. Lehr- und Lernformen

	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	V (mit Repetitorium)	Pflanzenphysiologie	dt.	180	2,5	120 (38 / 82)
	prÜ	Pflanzenphysiologie	dt.	6 x 30	1,5	180 (23 / 157)

## 3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

verpflichtend nachzuweisen	keine
empfohlen	

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

	Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester
	Bachelor Biologie	Pflicht	4
	Bachelor Biologie Lehramt	Pflicht	6

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS

## 6. ECTS-LP

Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle	<b>10</b>
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet	

## 7. Häufigkeit

## 8. Arbeitsaufwand

## 9. Dauer

Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	<b>300 h</b>	<b>1 Semester</b>
Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>			

<b>10. Modulorganisation</b>	
Lehrende(r)	Prof. Dr. V. Knoop, Prof. Dr. V. Maurino, PD Dr. R. B. Franke
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. V. Knoop
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, IZMB, IMBIO
<b>11. Sonstiges</b>	
Literaturempfehlungen	Taiz L, Zeiger E (2002) Plant Physiology. Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA

# Grundlagen der Biologiedidaktik

Modulnr./-code: BIO-BD01



## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

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"> <li>- Aufgaben und Bedeutung der Fachdidaktik Biologie,</li> <li>- Ziele des Biologieunterrichts,</li> <li>- Fachdidaktische Ansätze zur Planung und Analyse von Biologieunterricht,</li> <li>- Fachgemäße/Biologische Arbeitsweisen,</li> <li>- Vielfalt und Funktion von Medien,</li> <li>- Lernorte für den Biologieunterricht.</li> </ul> <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>
Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bedeutung der Biologiedidaktik als Vermittlungswissenschaft verstehen,</li> <li>- einen Überblick über zentrale biologiedidaktische (Forschungs-) Ansätze und Befunde empirisch biologiedidaktischer Forschung erhalten und diese bei der Planung und Analyse von Biologieunterricht berücksichtigen,</li> <li>- Kenntnisse über zu entwickelnde (Schüler-)Kompetenzen erhalten,</li> <li>- naturwissenschaftliche und fachspezifische Arbeitsweisen nutzen und ihre Bedeutung für den Biologieunterricht erkennen,</li> <li>- die Vielfalt und Funktion verschiedener Medien für den Biologieunterricht kennen lernen und Überlegungen zur adressatengerechten Auswahl sowie zum lernförderlichen Einsatz von Medien anstellen,</li> <li>- schulische und außerschulische Lernorte kennen lernen und die Möglichkeiten ihrer unterrichtlichen Nutzung reflektieren.</li> </ul>

## 2. Lehr- und Lernformen

	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	V	Grundlagen der Biologiedidaktik	dt.	2x17	1	30 (15 / 15)
	S	Grundlagen der Biologiedidaktik	dt.	2x17	2	50 (30 / 20)
	prÜ	Schulische und außerschulische Lernort	dt.	2x17	0,5	10 (7 / 3)


## 3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

verpflichtend nachzuweisen	keine
empfohlen	


## 4. Verwendbarkeit des Moduls

	Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester
	Bachelor Biologie Lehramt	Pflicht	3


5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS		6. ECTS-LP	
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Präsentation		3 einschl. 1 LP IF
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur		
7. Häufigkeit		8. Arbeitsaufwand	9. Dauer
Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	90 h	1 Semester
10. Modulorganisation			
Lehrende(r)	Prof. Dr. A. Scheersoi, A. Tessartz		
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. A. Scheersoi		
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, FDB		
11. Sonstiges			
Literaturempfehlungen			

<b>Bachelorarbeit</b>		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>				
Modulnr./-code: BA						
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
Inhalte	Abhängig vom jeweiligen Fachbereich. Im Rahmen der Betreuung wird den Prüferinnen oder Prüfern gegen Ende der Bearbeitungszeit der Projektfortschritt durch die Studierende oder den Studierenden im Rahmen eines Arbeitsgruppentreffens/Institutskolloquiums vorgestellt.					
Qualifikationsziele	Eigenständiges Arbeiten im Labor inklusive Konzeptionisierung experimenteller Abläufe. Selbstständiger Einsatz der jeweilig relevanten Techniken und Geräte. Durchführung eines Miniprojekts aus dem Bereich der aktuellen Forschung. Selbstständige Auswertung der Ergebnisse nach den Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis Die Studierenden erwerben weitere Kompetenzen in: Darstellung und Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse Internet-basierter Literaturrecherche zur Erfassung der aktuellen und themenrelevanten Forschungsbereiche Erweiterung der Sprachkompetenz in Englisch (Originalliteratur i.d.R. nur in Englisch verfügbar) Stärkung der Selbstkompetenz (Kritikfähigkeit, Kreativität, Organisationsfähigkeit, Zeitmanagement)					
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
			dt.	1		360
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	≥ 48 LP im Unterrichtsfach Biologie					
empfohlen						
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	Bachelor Biologie Lehramt			Pflicht	6	
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>						<b>6. ECTS-LP</b>
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	keine					<b>12</b>
Prüfungen und Prüfungssprache	Bachelorarbeit (dt.)					
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>	
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>	<b>360 h</b>		<b>5 Monate</b>	
<b>10. Modulorganisation</b>						
Lehrende(r)	Die Dozentinnen und Dozenten der FG Biologie					
Modulkoordinator(in)	Die Dozentinnen und Dozenten der FG Biologie					
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie					
<b>11. Sonstiges</b>						
Literaturempfehlungen						




<b>Biochemie</b>		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>				
Modulnr./-code: WBIO-L-01						
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
Inhalte	<p><b>Vorlesung:</b>  Einführung, funktionale Gruppen in der Biochemie, Isomerie  Proteine, Enzyme, aktives Zentrum, Regulation, Kinetik  Stoffwechsel, Kompartimentierung, Stoffwechselwege in verschiedenen Organismen  Energiestoffwechsel, Coenzyme, Glycolyse, Fermentation, Citrat-Zyklus, Atmung,  Photosynthese, Pentosephosphat-Weg, Gluconeogenese  Aminosäuren (Synthese, Abbau), 20 proteinogene Aminosäuren, essentielle Aminosäuren  Nukleinsäuren (RNA, DNA, Synthese, Abbau)  Kohlenhydrate (Aldosen, Ketosen, Ringbildung, Polysaccharide)  Lipide (Synthese, Abbau), Fettsäuren, Oxylipine, Membranlipide, Speicherlipide, Sphingolipide, Isoprenoide</p> <p><b>Praktische Übung:</b>  Proteinanalytik (Elektrophorese, Chromatographie),  Lipidanalytik (Extraktion, Chromatographie),  Enzymanalytik (Michaelis-Menten-Kinetik, Hemmung, Aktivierungsenergie)</p>					
Qualifikationsziele	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 Kompetenz in wissenschaftlicher Dokumentation durch Erstellen von Protokollen Sozialkompetenzen durch Teamarbeit in Kleingruppen					
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppen-größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	V	Biochemie	dt.	180	1,5	90 (23 / 67)
	prÜ	Einführung in die Biochemie	dt.	3 x 60	1,5	90 (23 / 67)
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	Mind. 30 LP im Pflichtbereich des Unterrichtsfachs Biologie					
empfohlen						
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester	
	Bachelor Biologie Lehramt			Wahlpflicht	5	
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>	
Studienleistung(en) u. a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Protokolle				<b>6</b>	
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet					
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>	
Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	<b>180 h</b>		<b>1 Semester</b>		


<b>10. Modulorganisation</b>	
Lehrende(r)	Prof. Dr. P. Dörmann
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. P. Dörmann
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, IMBIO, IZB
<b>11. Sonstiges</b>	
Literaturempfehlungen	Berg, Tymoczko, Gatto, Stryer: Biochemistry Nelson und Cox: Lehninger Principles of Biochemistry

<b>Praktikumsmitarbeit in den Biowissenschaften</b>		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>				
Modulnr./-code: WBIO-L-02						
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
Inhalte	Projektspezifisch nach Absprache mit den betreuenden Dozent*innen Bearbeitung biologischer Fragestellungen unter Einsatz relevanter Methoden					
Qualifikationsziele	Vermittlung von Prinzipien biologischer Forschung anhand aktueller Projekte aus der Biologie; Vermittlung von Spezialkenntnissen und methodische Vertiefung; Literararbeit und Präsentation von Ergebnissen in Wort und Schrift, sowie die Darstellung aktueller biologischer Fragestellungen, Hypothesen-basierte Forschung. Die Studierenden erwerben weitere Kompetenzen in vertieften, forschungsobjekt-relevanten Methoden und Fragestellungen, der Wissenschaftlichen Präsentation (Erlernen von Präsentationstechniken) und der Auswertung und Dokumentation von Versuchen nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Kommunikationskompetenzen (Diskussion von Seminarvorträgen) werden ebenso vertieft wie die Sprachkompetenz in Englisch (Originalliteratur i.d.R. nur in Englisch verfügbar)					
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	S	projektspezifisch	dt.	1 – 3	1	60 (15 / 45)
	prÜ	projektspezifisch	dt.	1 – 3	4	120 (60 / 60)
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	Mind. 30 LP im Pflichtbereich des Unterrichtsfachs Biologie					
empfohlen						
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	Bachelor Biologie Lehramt			Wahlpflicht	4 oder 5	
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>						<b>6. ECTS-LP</b>
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Bescheinigung (durch eine promovierte Laborleiterin oder einen promovierten Laborleiter, mit der die eingesetzten experimentellen Techniken dargelegt werden) Präsentation					<b>6</b>
Prüfungen und Prüfungssprache	Protokoll (dt.) (Neben der Benotung durch eine oder einen mindestens promovierte Laborleiterin oder promovierten Laborleiter muss eine unabhängige Benotung durch eine Hochschullehrerin oder einen Hochschullehrer der Fachgruppe Biologie erfolgen)					
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>	
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und		<b>180 h</b>		<b>1 Semester</b>	
Sommersemester <input type="checkbox"/>	Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>					
<b>10. Modulorganisation</b>						
Lehrende(r)	Die Dozentinnen und Dozenten der FG Biologie					
Modulkoordinator(in)	Die Dozentinnen und Dozenten der FG Biologie					
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie					

**11. Sonstiges**

Literaturempfehlungen	projektspezifisch
-----------------------	-------------------

<b>Vertiefungsmodul Biologie</b>		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>				
Modulnr./-code: WBIO-L-03						
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
Inhalte	Vertiefung der Grundkenntnisse in der Biologie in einem Fachbereich der Biologie, Vermittlung von speziellen experimentellen, methodischen und theoretischen Kenntnissen in Abhängigkeit des gewählten Fachgebiets					
Qualifikationsziele	Vermittlung von Prinzipien biologischer Forschung; Literaturarbeit und Präsentation von Ergebnissen in Wort und Schrift, sowie die Darstellung aktueller biologischer Fragestellungen, Hypothesen-basierte Forschung. Die Studierenden erwerben weitere Kompetenzen in vertieften, forschungsobjekt-relevanten Methoden und Fragestellungen, der Wissenschaftlichen Präsentation (Erlernen von Präsentationstechniken) und der Auswertung und Dokumentation von Versuchen nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Kommunikationskompetenzen (Diskussion von Seminarvorträgen) werden ebenso vertieft wie die Sprachkompetenz in Englisch (Originalliteratur i.d.R. nur in Englisch verfügbar)					
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichts-sprache	Gruppen-größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	S	projektspezifisch	dt./en.	1 – 3	1	60 (15 / 45)
	prÜ	projektspezifisch	dt./en.	1 – 3	4	120 (60 / 60)
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	Mind. 30 LP im Pflichtbereich des Unterrichtsfachs Biologie					
empfohlen						
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester	
	Bachelor Biologie Lehramt			Wahlpflicht	4 oder 5	
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>	
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Seminarvortrag (dt./en.) Protokoll (dt./en.)				6	
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.)					
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>	
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>	<b>180 h</b>		<b>1 Semester</b>	
<b>10. Modulorganisation</b>						
Lehrende(r)	Die Dozentinnen und Dozenten der FG Biologie					
Modulkoordinator(in)	Die Dozentinnen und Dozenten der FG Biologie					
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie					
<b>11. Sonstiges</b>						
Literaturempfehlungen	projektspezifisch					

<b>Außerschulische Lernorte</b>		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>				
Modulnr./-code: WBIO-L-04						
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
Inhalte	Seminar: Thema Außerschulisches Biologielernen, z.B. - 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					
Qualifikationsziele	Überblick über verschiedene außerschulische Lernorte und ihre spezifischen Möglichkeiten und Grenzen für die Biologievermittlung. Beurteilung unterschiedlicher außerschulischer Lernangebote für die Biologievermittlung					
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppen-größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	S	Außerschulische Lernorte	dt.	8	2	60 (/)
	prÜ	Außerschulische Lernorte im Gelände	dt.	8	4	120 (/)
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	Mind. 30 LP im Pflichtbereich des Unterrichtsfachs Biologie erfolgreiche Teilnahme an BIO-BD01					
empfohlen						
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester	
	Bachelor Biologie Lehramt			Wahlpflicht	4	
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>	
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	keine				6	
Prüfungen und Prüfungssprache	Seminarvortrag (dt.), benotet (50 %) Protokoll (dt.), benotet (50 %)					
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>	
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Sommersemester <input type="checkbox"/>	<b>180 h</b>		<b>1 Semester</b>	
<b>10. Modulorganisation</b>						
Lehrende(r)	Prof. Dr. A. Scheersoï, Dr. J. Hense					
Modulkoordinator(in)	Dr. J. Hense					
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, FDB					
<b>11. Sonstiges</b>						
Literaturempfehlungen						

# Chemie für Biologen

Modulnr./-code: BIO-03



## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	<p><b>Grundlagen der Anorganischen Chemie:</b> 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><b>Grundlagen der Organischen Chemie:</b> 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>
Qualifikationsziele	<p>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 werden erlernt wie auch die Grundzüge sicheren chemischen Experimentierens.</p> <p>Die Studierenden erwerben weitere Kompetenzen im selbständigen Konzeptionieren und Organisieren von Versuchen sowie Analysefähigkeiten</p>

## 2. Lehr- und Lernformen

LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppen-größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
V (WiSe)	Allgemeine und Anorganische Chemie	dt.	200	2	70 (30 / 40)
S (WiSe)	Allgemeine und Anorganische Chemie	dt.	8 x 25	2	70 (30 / 40)
V (SoSe)	Organische Chemie	dt.	200	2	70 (30 / 40)
S (SoSe)	Organische Chemie	dt.	8 x 25	2	70 (30 / 40)
P	Chemisches Praktikum	dt.	10 x 18	4	140 (60 / 80)

## 3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

verpflichtend nachzuweisen	keine
empfohlen	

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester
Bachelor Biologie	Pflicht	1 und 2
Bachelor Biologie Lehramt	Wahlpflicht	1 und 2

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS		6. ECTS-LP	
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Voraussetzung zur Teilnahme am Praktikum ist der erfolgreiche Abschluss der Klausur Voraussetzung für die Abgabe des Portfolios ist der erfolgreiche Abschluss aller Praktikumsexperimente zzgl. genehmigter Protokolle	14	
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur zur Vorlesung (dt.), benotet Portfolio zum Praktikum (dt.), unbenotet		
7. Häufigkeit		8. Arbeitsaufwand	9. Dauer
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>	420 h	2 Semester
<b>10. Modulorganisation</b>			
Lehrende(r)	Prof. Dr. R. Streubel, Dr. S. Jester, Dr. G. Schnakenburg		
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. A. C. Filippou		
Anbietende Organisationseinheit	FG Chemie		
<b>11. Sonstiges</b>			
Literaturempfehlungen	Riedel, Anorganische Chemie, (de Gruyter-Verlag) Mortimer/Müller, Chemie (Thieme-Verlag) Binnewies/Jäckel/Willner/Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie (Spektrum-Verlag)		



# Physik für Biologen

Modulnr./-code: BIO-05



## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	<p><b>Vorlesung: Sehr kompakte Einführung in die Experimentalphysik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Physikalische Größen und Einheiten</li> <li>– Mechanik: Statik und Kinematik starrer Körper</li> <li>– Kondensierte Materie: Aggregatzustände, Verformungen</li> <li>– Flüssigkeiten und Gase: Hydrostatik, Grenzflächen, Hydrodynamik, Reale/ideale Gase, Wärme und Temperatur</li> <li>– Elektrizität und Magnetismus: Widerstand und Ohm'sches Gesetz, Kapazität, Wechselspannung, Elektrisches Feld, Materie im elektrischen Feld, Magnetostatik, Elektromagnetismus</li> <li>– Schwingungen und Wellen: mechanisch / elektromagnetisch, Wellenausbreitung und -überlagerung</li> <li>– Optik: Geometrische Optik, Optische Instrumente, Wellenoptik, Elektronenoptik, Röntgenstrahlen</li> <li>– Atomphysik: Aufbau des Atoms, Bohr'sches Atommodell, Absorption und Strahlung</li> <li>– Kern und Elementarteilchenphysik: Aufbau und Bindungsenergie der Kerne, Radioaktiver Zerfall</li> </ul> <p><b>Praktikum: 10 Versuche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Masse- und Dichtebestimmung</li> <li>– Messung der Zähigkeit von Flüssigkeiten</li> <li>– Gasgesetze / spezifische Wärmekapazität</li> <li>– Linsen / Mikroskop</li> <li>– Ohm'sche Widerstände</li> <li>– Beugung am Gitter / Prismenspektroskop</li> <li>– Wechselstromwiderstände und Schwingkreis</li> <li>– Röntgenstrahlen</li> <li>– Radioaktivität</li> <li>– Ultraschall</li> </ul>
Qualifikationsziele	<p>Den Studierenden soll grundlegendes Wissen in der Physik vermittelt werden. Praktisches Erfahren physikalischer Zusammenhänge. Einführung in Messmethoden, Datenauswertung und Fehlerbehandlung. Die Studierenden erwerben im Weiteren kommunikativen Kompetenzen (Präsentieren der Lösungen von Übungsaufgaben) sowie Kompetenzen in Planung und Durchführung von Experimenten, Führung eines Laborbuchs, Erfassung, Auswertung, Bewertung und Präsentation von Messdaten/-ergebnissen und Analysefähigkeit</p>

## 2. Lehr- und Lernformen

	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	V	Einführung in die Experimentalphysik	dt.	500 (davon 200 Biologen)	3	60 (45 / 15)
	Ü (zur V)	Experimentalphysik	dt.	15	1	60 (15 / 45)
	P	Experimentalphysik	dt.	10	3	120 (45 / 75)

3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul			
verpflichtend nachzuweisen	keine		
empfohlen			
4. Verwendbarkeit des Moduls			
	Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester
	Bachelor Biologie	Pflicht	1
	Bachelor Biologie Lehramt	Wahlpflicht	5
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS			6. ECTS-LP
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	erfolgreiche Bearbeitung der Aufgaben in den Übungen (50 % der Aufgaben gelöst, 2 x vorgerechnet) erfolgreiche Durchführung von Versuchen im Praktikum (50 % der Praktikumpunkte)		8
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet		
7. Häufigkeit		8. Arbeitsaufwand	9. Dauer
Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	240 h	1 Semester
10. Modulorganisation			
Lehrende(r)	PD Dr. R. Joosten, PD Dr. E. Soergel, Dr. J. Pflamm Altenburg, Dr. Ch. Wendel		
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. R. Beck		
Anbietende Organisationseinheit	FG Physik		
11. Sonstiges			
Verantwortliche Ansprechpartner*innen für die Modulveranstaltungen	PD Dr. E. Soergel (Vorlesung) Dr. J. Pflamm Altenburg (Übung) PD Dr. R. Joosten, Dr. Ch. Wendel (Praktikum und Klausur)		
Literaturempfehlungen	<p><i>Vorlesung:</i> H. A. Stuart, G. Klages, "Kurzes Lehrbuch der Physik", Springer Verlag (muss nicht die neueste Auflage sein, ULB: freies Download) Ulrich Harten, "Physik für Mediziner", Springer Verlag (muss nicht die neueste Auflage sein, ULB: freies Download) gutes Physikbuch aus der Oberstufe z.B. Metzler, "Physik"</p> <p><i>Praktikum:</i> Praktikumsanleitung (<a href="http://www.biopraktikum.hiskp.uni-bonn.de">http://www.biopraktikum.hiskp.uni-bonn.de</a>)</p>		

# Mathematik und Statistik in der Biologie

Modulnr./-code: BIO-08



## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	<p><u>Grundlegende mathematische Funktionen und Operationen</u> in biologisch relevanten Beispielen: Wachstum (Exponential- und Logarithmus-Funktion), Kinetik (rationale Funktionen), Differential- und Integralrechnung</p> <p><u>Beschreibende Statistik</u> typischer biologischer Experimente und Datenreihen: Kennzahlen und graphische Darstellungen, Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Schätzer, Konfidenzbereiche, Lineare und nichtlineare Regression, multivariate Statistik</p> <p><u>Beurteilende Statistik</u> anhand ausgewählter biologischer Problemstellungen: Hypothesen-bildung, Testkriterien, Fehler, wichtige statistische Tests (T-Test, Chi2-Test, U-Test, Wilcoxon etc.)</p>
Qualifikationsziele	<p>Nach den Erfahrungen mit biologischen Experimenten und Datenerhebungen im ersten Studienjahr sollen in diesem theoretisch-praktischen Modul die für eine solide Datenauswertung grundlegenden mathematischen und statistischen Methoden anhand ausgewählter, typisch biologischer Beispiele vermittelt und eingeübt werden.</p> <p>Die Studierenden erwerben weitere Kompetenzen in der quantitativen Formulierung und Analytik biologischer Probleme, dem Verstehen und Anwenden von jeweils geeigneten Lösungsansätzen, der Erstellung und Nutzung von Rechnerprogrammen sowie der Durchführung von Modellsimulationen</p>

## 2. Lehr- und Lernformen

	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	V	Mathematik und Statistik in der Biologie	dt.	180	2,5	60 (38 / 22)
	T	Mathematikaufgaben	dt.	9 x 20	2	100 (30 / 70)
	prÜ	Rechnerpraktikum	dt.	9 x 20	2	140 (30 / 110)

## 3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

verpflichtend nachzuweisen	keine
empfohlen	

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

	Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester
	Bachelor Biologie	Pflicht	3
	Bachelor Biologie Lehramt	Wahlpflicht	5

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS

## 6. ECTS-LP

Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	keine	<b>10</b>
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet	

## 7. Häufigkeit

## 8. Arbeitsaufwand

## 9. Dauer

Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	<b>300 h</b>	<b>1 Semester</b>
Sommersemester <input type="checkbox"/>			

<b>10. Modulorganisation</b>	
Lehrende(r)	Dr. M. Welter
Modulkoordinator(in)	Dr. M. Welter
Anbietende Organisationseinheit	FG Mathematik
<b>11. Sonstiges</b>	
Literaturempfehlungen	Fowler, Cohen, Jarvis "Practical Statistics for Field Biology", Wiley Horstmann, "Mathematik für Biologen", Spektrum

# Mikrobiologie

Modulnr./-code: BIO-09



## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	<p><b>Allgemeine Mikrobiologie:</b>            Grundlagen der Mikrobiologie; Zellwand, Membrane; Wachstum, Konservierung; Wachstumskontrolle, Abtötung; Enzyme; Stoffwechsel; Katabolismus, Anabolismus; Replikation, Regulation; Genetische Systeme, „genetic engineering“; Viren; Systematik und Evolution; Chemolithotrophe, methylotherme Bakterien; Proteobakterien; Phototrophe Bakterien; Gram-positive Bakterien; Andere Eubakterien; Anaerober Abbau/Methanbildung; Archaea, Eukaryotische Mikroorganismen</p> <p><b>Mikrobiologische Übungen mit einführender Vorlesung:</b>            Grundlagen der Phasenkontrastmikroskopie; Steriles Arbeiten; Keimgehalt von Oberflächen/Luft; Herstellen fester Nährmedien; Verdünnungsausstrich; Verfahren zur Zellzahlbestimmung; Anreicherung bzw. Direktisolierung von Luftkeimen, Azotobacter, aeroben, fakultativ anaeroben sowie anaeroben Sporenbildnern, Milchsäurebakterien, Pseudomonaden, Sulfat reduzierenden Bakterien, schwefelfreien Purpurbakterien; Bakteriologische Trinkwasseruntersuchung; IMViC-Test; Antibiotikasensitivität</p> <p>Die Studierenden erwerben weitere Kompetenzen in:            Wissenschaftlichen Ausdruck in Wort und Schrift (Diskussion von Versuchsergebnissen und Erstellen eines Protokolls nach wissenschaftlicher Gliederung) und Sozialkompetenzen durch Teamarbeit in Kleingruppen</p>
Qualifikationsziele	Sicherer Umgang mit Mikroben, Steriles Arbeiten, Verfahren der Isolierung, Anreicherung, Charakterisierung und Identifizierung von Mikroben

## 2. Lehr- und Lernformen

	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppen-größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	V	Allgemeine Mikrobiologie	dt.	200	1,5	60 (23 / 37)
	prÜ	Mikrobiologische Übungen mit Einführung	dt.	4 x 40	3	180 (45 / 135)
	S	Mikrobiologische Übungen	dt.	8 x 20	0,5	60 (8 / 52)

## 3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

verpflichtend nachzuweisen	keine
empfohlen	


## 4. Verwendbarkeit des Moduls

Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester
Bachelor Biologie	Pflicht	3
Bachelor Biologie Lehramt	Wahlpflicht	5
Master of Education Biologie	Pflicht	1 (WiSe) 4 (SoSe)

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS		6. ECTS-LP
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Seminaraufgaben Protokolle	10
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet	

7. Häufigkeit	8. Arbeitsaufwand	9. Dauer
Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	
	300 h	1 Semester

10. Modulorganisation	
Lehrende(r)	Prof. Dr. U. Deppenmeier, Prof. Dr. U. Endesfelder, Dr. B. Thiel
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. U. Deppenmeier
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, IfMB
11. Sonstiges	
Literaturempfehlungen	Bast (2014) Mikrobiologische Methoden Madigan et al. (2018) Brock Biology of Microorganisms Fuchs u. Schlegel (2017) Allgemeine Mikrobiologie Munk (2018) Mikrobiologie

<b>Biologie des Menschen</b>		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>				
Modulnr./-code: BIO-L17						
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
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					
Qualifikationsziele	Grundlagen der Human- und Immunbiologie. Die Studierenden erwerben weitere Kompetenzen in der wissenschaftlichen Diskussion, der Literaturrecherche und dem Verständnis von Originalliteratur und erweitern ihre Sozialkompetenz durch Teamarbeit in Kleingruppen.					
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppen-größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	V	Humanbiologie	dt.	30	4	120 (60 / 60)
	prÜ	Humanbiologie	dt.	2x15	2	60 (30 / 30)
	S	Humanbiologie	dt.	2x15	2	60 (30 / 30)
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	keine					
empfohlen						
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang		Pflicht-/ Wahlpflicht		Fachsemester	
	Master of Education Biologie		Pflicht		4 (WiSe) 3 (SoSe)	
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>	
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Seminarvortrag Protokolle				<b>8</b>	
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.), benotet					
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>	
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Sommersemester <input type="checkbox"/>	<b>240 h</b>		<b>1 Semester</b>	
<b>10. Modulorganisation</b>						
Lehrende(r)	Prof. Dr. M. Hofmann, Prof. Dr. T. Bartolomaeus, Prof. Dr. W. Witke, Dr. V. Schlüssel Linscheid					
Modulkoordinator(in)	Dr. V. Schlüssel					
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, IZ, IMBIO, IEZ, IG					
<b>11. Sonstiges</b>						
Literaturempfehlungen						

# Biologiedidaktik I: Theorie und Unterrichtsgestaltung

Modulnr./-code: BIO-MD01



## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	Grundlagen biologiedidaktischen Lernens und Lehrens; Biologiedidaktische Forschung; Übungen zu biologischen Arbeitsweisen im Fachunterricht Biologie unter Berücksichtigung inklusionsorientierter Fragestellungen; Planung, Gestaltung und Reflexion von kompetenz- und adressatenorientiertem Unterricht unter Berücksichtigung inklusionsorientierter Fragestellungen, Richtlinien und Lehrpläne
Qualifikationsziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- über Grundkenntnisse biologiedidaktischer Theorien und deren Konsequenzen für die Unterrichtspraxis verfügen;</li> <li>- biologische Arbeitsweisen kennen und deren Einsatz im Biologieunterricht – auch in heterogenen Lerngruppen – reflektieren können;</li> <li>- Grundlagen für die theoriegeleitete Planung und Gestaltung von kompetenz- und praxisorientiertem Biologieunterricht unter Berücksichtigung inklusionsorientierter Fragestellungen kennen;</li> <li>- die Fähigkeit entwickelt haben, biologiedidaktische Ansätze zu diskutieren und zu bewerten und dies bei der Konzeption von Unterricht anzuwenden;</li> <li>- über Grundkenntnisse zu Diagnose- und Fördermethoden verfügen.</li> </ul>

## 2. Lehr- und Lernformen

	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	S	Theorien in der Biologiedidaktik	dt.	30	2	60 (30 / 30)
	S	Unterrichtsplanung	dt.	2x15	2	90 (30 / 60)
	prÜ	Biologische Arbeitsweisen	dt.	2x15	3	90 (45 / 45)

## 3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

verpflichtend nachzuweisen	keine
empfohlen	

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

	Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester
	Master Biologie Lehramt	Pflicht	2 (WiSe) 1 (SoSe)

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS

## 6. ECTS-LP

Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Unterrichtskonzeption Protokoll	<b>8</b> einschl. 3 LP IF
Prüfungen und Prüfungssprache	Bericht (dt.), benotet	



7. Häufigkeit		8. Arbeitsaufwand	9. Dauer
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	240 h	1 Semester
Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>			
10. Modulorganisation			
Lehrende(r)	Prof. Dr. A. Scheersoi, Dr. B. Busert, Dr. J. Hense		
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. A. Scheersoi		
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, FDB		
11. Sonstiges			
Literaturempfehlungen			

**Biologiedidaktik II: Begleitseminar zum Praxissemester**

Modulnr./-code: BIO-MD02

**1. Inhalte und Qualifikationsziele**

Inhalte	Beobachtung und Reflexion von schulischem Biologieunterricht; Erste eigene Erfahrungen mit der Lehrtätigkeit und deren Reflexion; Einführung in die empirische biologiedidaktische Forschung
Qualifikationsziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über die Fähigkeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Elemente schulischen Biologieunterrichts zu planen, durchzuführen und zu reflektieren;</li> <li>- Konzepte und Verfahren von Leistungsbeurteilung, pädagogischer Diagnostik und individueller Förderung anzuwenden und zu reflektieren,</li> <li>- theoriegeleitete Forschungs- und Unterrichtsprojekte zu planen, und anhand ausgewählter Methoden fachdidaktischer Forschung durchzuführen und auszuwerten</li> </ul>

**2. Lehr- und Lernformen**

	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppen-größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	S		dt.	2x15	2	60 (30 / 30)

**3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul**

verpflichtend nachzuweisen	keine
empfohlen	BIO-MD01

**4. Verwendbarkeit des Moduls**

	Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester
	Master Biologie Lehramt	Pflicht	3 (WiSe) 2 (SoSe)

**5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS****6. ECTS-LP**

Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Präsentation	<b>2</b>
Prüfungen und Prüfungssprache	Die Prüfung erfolgt im Rahmen des Moduls „Praxissemester – Studienprojekte“	

**7. Häufigkeit****8. Arbeitsaufwand****9. Dauer**

Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	<b>60 h</b>	<b>1 Semester</b>
--	---	-------------	-------------------

**10. Modulorganisation**

Lehrende(r)	Prof. Dr. A. Scheerso, Dr. J. Hense
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. A. Scheerso
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, FDB

**11. Sonstiges**

Literaturempfehlungen	
-----------------------	--

# Biologiedidaktik III: Fachdidaktisches Praktikum

Modulnr./-code: BIO-MD03



## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	Bezug von biowissenschaftlichen Inhalten auf Situationen und Prozesse schulischer Praxis; Reflexion von Unterrichtskonzepten unter Berücksichtigung fachlicher Erkenntnisse; Konzeption, Gestaltung und Reflexion von praxisorientiertem Biologieunterricht unter Berücksichtigung inklusionsorientierter Fragestellungen
Qualifikationsziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Einsatz biologischer Arbeitsweisen im praxisorientierten Biologieunterricht diskutieren und auch vor dem Hintergrund inklusionsorientierter Fragestellungen bewerten können,</li> <li>- praktische, themen- und lehrplanbezogene Unterrichtselemente unter Berücksichtigung aktueller fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Konzepte gestalten können</li> </ul>

## 2. Lehr- und Lernformen

	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
	prü	Praxisorientierter Biologieunterricht	dt.	2x15	3	120 (45 / 75)

## 3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

verpflichtend nachzuweisen	BIO-MD01
empfohlen	BIO-MD02

## 4. Verwendbarkeit des Moduls

	Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester
	Master Biologie Lehramt	Pflicht	4 (WiSe) 3 (SoSe)

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS

## 6. ECTS-LP

Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Seminarvortrag	<b>4</b> einschl. 1 LP IF
Prüfungen und Prüfungssprache	Modulportfolio (dt.), benotet (100 %)	

## 7. Häufigkeit

## 8. Arbeitsaufwand

## 9. Dauer


Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	<b>120 h</b>	<b>1 Semester</b>
Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Sommersemester <input type="checkbox"/>		

## 10. Modulorganisation

Lehrende(r)	Prof. Dr. A. Scheerso, Dr. J. Hense, A. Tessartz
Modulkoordinator(in)	Dr. J. Hense
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie, FDB

## 11. Sonstiges

Literaturempfehlungen	
-----------------------	--

<b>Masterarbeit</b>		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>				
Modulnr./-code: MA						
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
Inhalte	Abhängig vom jeweiligen Fachbereich. Im Rahmen der Betreuung wird den Prüfern der Projektfortschritt durch den Studierenden im Rahmen eines Arbeitsgruppentreffens vorgestellt					
Qualifikationsziele	Durchführung eines Projekts aus dem Bereich der aktuellen Forschung. Eigenständiges Arbeiten inklusive Konzeptionierung des Versuchsdesigns - bei fachwissenschaftlichen Arbeiten: Eigenständiges Arbeiten im Labor inklusive Konzeptionierung experimenteller Abläufe und selbständigem Einsatz der jeweiligen relevanten Techniken und Geräte. Selbstständige Auswertung der Ergebnisse nach den Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis Die Studierenden erwerben weitere Kompetenzen in: Darstellung und Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse Internet-basierter Literaturrecherche zur Erfassung der aktuellen und themenrelevanten Forschungsbereiche Erweiterung der Sprachkompetenz in Englisch (Originalliteratur i.d.R. nur in Englisch verfügbar) Stärkung der Selbstkompetenz (Kritikfähigkeit, Kreativität, Organisationsfähigkeit, Zeitmanagement)					
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppen-größe	SWS	Workload [h] (PZ / SLZ)
			dt.	1		450
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	≥ 45 LP in diesem Masterstudiengang					
empfohlen						
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang		Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester		
	Master of Education Biologie		Pflicht	4 (WiSe) 4 (SoSe)		
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>	
Studienleistung(en) u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	keine					<b>15</b>
Prüfungen und Prüfungssprache	Masterarbeit (dt.)					
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>	
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>	Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>	<b>450 h</b>		<b>5 Monate</b>	
<b>10. Modulorganisation</b>						
Lehrende(r)	Die Dozentinnen und Dozenten der FG Biologie					
Modulkoordinator(in)	Die Dozentinnen und Dozenten der FG Biologie					
Anbietende Organisationseinheit	FG Biologie					
<b>11. Sonstiges</b>						
Literaturempfehlungen						

