



UNIVERSITÄT  
KOBLENZ · LANDAU

# **Modulhandbuch**

für den Studiengang

Master of Education Gymnasium

## **Biologie**

Versionsnummer: 20103-2  
Gültig ab SoSe 2022

am Campus

**Koblenz**

## Studiengangsbeschreibung:

### 1. Ansprechpartner/innen für einzelne Teilbereiche des Masterstudiengangs

Biologie: Prof. Dr. E. Fischer

### 2. Leitbild für das Schulfach Biologie

Die Zusammenstellung der Inhalte, die in den Modulen vermittelt werden, basiert auf der Umsetzung des Leitbildes für das Schulfach Biologie, das von der Arbeitsgruppe Biologie für die Entwicklung der Curricularen Standards im MWWFK, Rhein-land-Pfalz, vorgelegt wurden.

- Biologie ist die Wissenschaft vom Leben, von seinen molekularen und zellbiologischen Grundlagen bis hin zu vernetzten Ökosystemen. Im Mittelpunkt stehen die Lebewesen: Menschen, Tiere, Pflanzen, Pilze, Bakterien.
- Die Biologie befasst sich mit der Einzigartigkeit biologischer Phänomene und Prozesse: der Vielfalt der Lebewesen und ihrer Entstehung, den Gesetzmäßigkeiten des Lebendigen in Bau, Funktion und Lebensvorgängen, dem struktur- und funktionsgebenden Wirken der Evolution, der Dynamik und Komplexität biologischer Vorgänge, der Diversität belebter Lebensräume und Interaktionen zwischen Organismen und ihrer biotischen und abiotischen Umwelt.
- Die Biologie trägt zu einem Weltverständnis aus naturwissenschaftlicher Sicht bei. Die Auseinandersetzung mit dem Lebendigen führt zu dem Bewusstsein, dass der Mensch Teil der Natur ist und sein Überleben eng mit der Existenz anderer Lebewesen und der unbelebten Umwelt verbunden ist. Das Unterrichtsfach Biologie hilft so jungen Menschen bei der Entwicklung ihres individuellen Selbstverständnisses.
- Der Biologie-Unterricht vermittelt neben dem biologischen Wissen auch ein Verständnis für die Denk- und Arbeitsweise der Biologie als eigenständiger Naturwissenschaft. Der Unterricht fördert in besonderer Weise das forschend-entdeckende und problemlösende Lernen. Er vermittelt biologische Fachmethoden und -begriffe, leitet zu einem genauen naturwissenschaftlichen Arbeiten an und macht die Notwendigkeit einer kritischen Ergebnisanalyse bewusst. Die Entwicklung und Anwendung von Modellvorstellungen schult dabei das abstrakte Denkvermögen und erfordert kreative Vorgehensweisen, die an vielfältigen Beispielen geübt werden können.
- Die Erkenntnisfortschritte in Biologie und Medizin sowie deren technische Umsetzungsmöglichkeiten beeinflussen in zunehmendem Maße unsere Gesellschaft. Der Biologieunterricht berücksichtigt daher die Aktualität biologischer Phänomene und Erkenntnisse sowie deren Anwendungen in der Biotechnologie einschließlich der Diskussion bioethischer Fragen, die sich aus der Anwendung gentechnologischer Arbeitsmethoden ergeben.
- Die im Unterricht erworbenen Kenntnisse sollen den verantwortungsvollen und nachhaltigen Umgang mit der Natur fördern. Ein zeitgemäßer Biologieunterricht schließt daher Umweltbildung mit ein und fördert die Handlungsbereitschaft und Handlungskompetenz für den Natur- und Umweltschutz. Eine interdisziplinäre Thematisierung der Umweltbildung sowie weiterer

fachübergreifender Aspekte von gesellschaftlicher Bedeutung (z.B. Gesundheitsförderung und Sexualerziehung) ist anzustreben.

### **3. Kompetenz-Standards für das Fach Biologie**

Im Rahmen der Ausbildung zukünftiger Biologie-Lehrer sind folgende zentrale Kompetenzen zu vermitteln:

Standard 1: Über anschlussfähiges Fachwissen verfügen

Ausgebildete Lehrkräfte

- 1.1. verfügen über ein strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden – insbesondere zu den schulrelevanten – Teilgebieten der Biologie (Botanik, Zoologie, Humanbiologie und Anthropologie, Zellbiologie, Physiologie, Genetik und Entwicklungsbiologie, Neurobiologie und Ethologie (Verhaltensbiologie), Ökologie, Diversität und Evolution).
- 1.2. verfügen über ein Überblickswissen zu den aktuellen und grundlegenden Fragestellungen der Biologie.
- 1.3. verfügen über ein hinreichendes Fachwissen aus der Chemie.
- 1.4. verfügen über ein reflektiertes Wissen über das Fach Biologie aus den Metadisziplinen und können biologische Sachverhalte hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen und historischen Bedeutung einordnen.

Standard 2: Über fachwissenschaftliche Erkenntnis- und Arbeitsmethoden verfügen

Ausgebildete Lehrkräfte

- 2.1. sind vertraut mit den Erkenntnismethoden des Faches (Induktion, Deduktion, Hypothesenbildung, Reduktion, Modellierung, Idealisierung, Mathematisierung, experimentelle Überprüfung) und verfügen über Erfahrungen in der exemplarischen Anwendung dieser Methoden in zentralen Bereichen der Biologie.
- 2.2. sind vertraut mit den Arbeitsmethoden (fachgemäße Arbeitsweisen) der Biologie (Beobachten, Vergleichen, Klassifizieren, Arbeiten mit Lupe und Mikroskop, Experimentieren, Protokollieren, Zeichnen, Arbeiten mit Modellen, Sammeln und Ausstellen, Kulturtechnik, Pflegen von Pflanzen und Tieren) und verfügen über Erfahrungen in der exemplarischen Anwendung dieser Methoden in zentralen Bereichen des Faches.
- 2.3. verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren sowie in der Handhabung biologischer Gerätschaften unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften.
- 2.4. verfügen über Erfahrungen in der Beschaffung fachbezogener Informationen und im eigenständigen Umgang mit der Fachliteratur.

Standard 3: Über anschlussfähiges fachdidaktisches Wissen verfügen

Ausgebildete Lehrkräfte

- 3.1. verfügen über die Fähigkeit zur Begründung praxisbezogener Entscheidung auf der Basis soliden und strukturierten Wissens über fachdidaktische Positionen und Strukturierungssätze.
- 3.2. kennen und nutzen die Ergebnisse biologiedidaktischer Forschung über das Lernen im Fach Biologie und sind sich der Prinzipien bewusst, nach denen der Biologieunterricht gestaltet werden soll.
- 3.3. sind sich der Bedeutung von Alltagsvorstellungen von Schülern für das Lernen von Biologie bewusst und wissen, wie diese im Biologieunterricht fruchtbar für den Lernprozess genutzt werden können.
- 3.4. kennen Einsatz und Wirkung von Medien im Biologieunterricht (Unterrichtsmaterialien, Präsentationsmedien, computerunterstützte Lernumgebungen, e-learning).

Standard 4: Fachliches Lernen planen und gestalten

Ausgebildete Lehrkräfte

4.1. verfügen über Erfahrungen in der didaktischen Reduktion, der Elementarisierung, der Veranschaulichung, der Akzentuierung, der Problematisierung und der Versprachlichung komplexer und abstrakter biologischer Sachverhalte.

4.2. haben Erfahrungen im Planen und Gestalten strukturierter biologischer Unterrichtseinheiten mit angemessenem fachlichen Niveau, die auf Kumulativität und Langfristigkeit hin angelegt sind.

4.3. sind geübt in der Planung und Gestaltung von biologischen Unterrichtsstunden mit verschiedenen Kompetenzbereichen (Breite) und allen Anforderungsbereichen (Tiefe).

4.4. haben Erfahrung im Planen und Gestalten von Lernumgebungen selbst gesteuerten fachlichen Lernens (Projekte, Stationslernen, Freiarbeit etc).

Standard 5: Die Komplexität unterrichtlicher Situationen bewältigen

Ausgebildete Lehrkräfte

5.1. verfügen über ein angemessenes Spektrum schüleraktivierender Unterrichtsmethoden zur Förderung und Verbesserung der Teamarbeit und schaffen eine angenehme, den Lernprozess fördernde Unterrichts Atmosphäre.

5.2. können situativ flexibel reagieren, indem sie das vielfältige Wissen sowie die unterschiedlichen Wahrnehmungen und Vorstellungen der Lernenden zum Biologie lernen nutzen.

5.3. verfügen über Strategien des Erklärens fachlicher Zusammenhänge im Spannungsfeld zwischen formaler fachlicher Korrektheit und schülergemäßer Vereinfachung.

5.4. verfügen über eingeübte Strategien der Gesprächsführung und fördern den Umgang mit Fachsprache und Sprache im Biologieunterricht.

Standard 6: Die Nachhaltigkeit von Lernen fördern

Ausgebildete Lehrkräfte

6.1. verfügen über ein Repertoire zur Gestaltung von Lernumgebungen mit hoher Selbstständigkeit und Selbsttätigkeit, die einen problem-, handlungs- und wissenschaftsorientierten Biologieunterricht ermöglichen.

6.2. haben Erfahrungen in der individualisierenden Unterstützung der Lernenden (z.B. Binnendifferenzierung, Stärkung des Bewusstseins eigenen Könnens).

6.3. verfügen über geübte Strategien zur Lernzielsicherung und Vertiefung (wiederholen und üben, strukturieren und vernetzen, übertragen und anwenden).

6.4. machen Kompetenzzuwächse durch Verknüpfungen von früheren, aktuellen und zukünftigen Lerninhalten bewusst (kumulatives Lernen, Spiralcurriculum).

Standard 7: Über fachspezifische Diagnose- und Evaluationsverfahren verfügen

Ausgebildete Lehrkräfte

7.1. erkennen Verständnisschwierigkeiten und Fehlvorstellungen von Lernenden und reagieren angemessen darauf.

7.2. verfügen über differenzierte Handlungsoptionen im Umgang mit unterschiedlichen Leistungsfähigkeiten.

7.3. nutzen Diagnose- und Rückmeldeverfahren zur Förderung der Lernenden und zur Steigerung der eigenen Unterrichtsqualität.

7.4. kennen und nutzen unterschiedliche Formen der Leistungsmessung und -beurteilung.

Standard 8: Sich in der Rolle als Fachlehrer bzw. Fachlehrerin entwickeln

Ausgebildete Lehrkräfte

8.1. nutzen vielfältige Gelegenheiten zur Weiterentwicklung ihres fachlichen und fachdidaktischen Wissens.

8.2. bringen Engagement und Identifikation stoff- und situationsadäquat zum Ausdruck, um ihre Schülerinnen und Schüler für das Fach zu interessieren.

- 8.3. haben Erfahrungen in der kollegialen Kooperation sowie in der Teamarbeit und verfügen über Strategien zur zeitökonomischen und Ressourcen schonenden beruflichen Arbeit.
- 8.4. zeigen Flexibilität, Spontaneität und sind fähig zur Selbstkritik.

#### **4. Inhaltliche Standards des Master-Studiengangs**

Die inhaltlichen Standards beschreiben die Inhalte, die geeignet sind, um die unter 2. formulierten Kompetenzen zu erreichen. Diese sind in den Modulbeschreibungen jeweils explizit ausgeführt und setzen den erfolgreichen Abschluss des Bachelor-Studiengangs „Biologie“ voraus.

Im Master-Studiengang sind die Lehrveranstaltungen schulartspezifisch angelegt. Für Studierende des Lehramts an besteht das Modul 03BI2111 „Genetik und Mikrobiologie B“ aus den Vorlesungen zur Genetik und Mikrobiologie sowie einem genetischen und mikrobiologischen Praktikum. Neben einer Vertiefung der Grundlagen der Genetik aus dem Bachelor-Studiengang wird eine Einführung in die Biologie der Mikroorganismen, insbesondere der Bakterien, gegeben und ihre wichtige Rolle in der Biotechnologie und Gentechnologie sowie als Krankheitserreger in der Umwelt verdeutlicht.

Im Mastermodul 03BI2112 „Fachdidaktik 2: Biologieunterricht - Forschung und Praxis“ wird die im Bachelor-Studium begonnene Ausbildung vertieft in Richtung fachdidaktischer Forschung und Evaluation. Darüber hinaus enthält es ein weiteres fachdidaktisches Praktikum, das aufbauend auf dem ersten Praktikum schulartspezifische experimentelle Schwerpunkte thematisiert und reflektiert. Als weiterer wesentlicher Bestandteil einer zwischen Fachwissenschaft und Fachdidaktik verzahnten Ausbildung wurde eine große Exkursion mit begleitendem Seminar in das Modul integriert, die als ein wesentlicher Bestandteil einer fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Biologielehrausbildung angesehen wird. Darüber hinaus gewährleistet sie eine Kohärenz der Ausbildungsphasen untereinander, da Planung und Durchführung von Exkursionen inhaltlicher Art sowohl in der Sekundarstufe I als auch insbesondere in der Sekundarstufe II curricular eingeforderte Standards im Lehrerberuf darstellen.

Das Master-Studium wird mit einer Master-Arbeit abgeschlossen. Sie ist eine von einem Betreuer angeleitete, wissenschaftliche Arbeit aus dem Bereich der Fachwissenschaft oder Fachdidaktik, deren Ergebnisse schriftlich dokumentiert und diskutiert werden.

#### **5. Lehrveranstaltungen, Leistungsnachweise und prüfungsrelevante Studienleistungen**

Die im Bachelorstudiengang angebotenen Lehrveranstaltungen gliedern sich in Pflicht- und verschiedenen Wahlpflichtveranstaltungen (je nach Angebot). Die Leistungsnachweise zu den einzelnen Lehrveranstaltungen können je nach Modul durch Modulabschlussprüfungen in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen oder Studienarbeiten erbracht werden (für Details siehe Prüfungsordnung). Die Art der Modulprüfung ist in diesem Modulhandbuch festgelegt. Die Form der Modulprüfung ist im Modulhandbuch beschrieben und ihr Termin wird zu Beginn der ersten Lehrveranstaltung des Moduls bekannt gegeben. Die Studierenden sind verpflichtet, ihren ersten Versuch entweder direkt nach Abschluss der Lehrveranstaltung oder vor Beginn des nächsten Semesters abzulegen. Eine nicht als ausreichend bewertete Leistungsüberprüfung kann zweimal wiederholt werden. Wird auch die zweite Wiederholung nicht mindestens mit der

Note „ausreichend“ (4,0) bewertet, gilt die Studienleistung endgültig als nicht erbracht; eine neuerliche Wiederholung derselben Studienleistung ist in der Regel ausgeschlossen.

Die Kopfzeilen der nachfolgenden Modulbeschreibungen enthalten Angaben zu Art und Titel des Moduls, zu den zu erwerbenden Leistungspunkten (LP), zur Zahl der Semesterwochenstunden (SWS), zum Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) sowie zum Veranstaltungsturnus. Die Lehrveranstaltungen sind differenziert nach Vorlesungen (V), Laborübungen (LÜ), Feldübungen (FÜ), Exkursion (E), Praktika (P) und Seminaren (S). Abschnitt 2 beschreibt die erwarteten Lernergebnisse sowie die fachlichen Kompetenzen, die die Studierenden bis zum Ende des Studiums erlangen sollen und zu deren Erwerb jedes Modul auf spezifische Weise beiträgt. Der Abschnitt 3 "Inhalte" enthält eine Kurzbeschreibung der wesentlichen Gegenstände der Lehrveranstaltungen.

Es folgen weitere Angaben zur Häufigkeit, Teilnahmevoraussetzungen, Prüfungsformen, der Lehrsprache, Literatur, beteiligten Lehreinheiten sowie die Modulverantwortlichen.

## 6. Studienverlaufsplan

Der folgende Studienverlaufsplan ermöglicht die Einhaltung der Regelstudienzeit, da die für jedes Semester vorgesehenen Pflichtmodule überschneidungsfrei vom Prüfungsausschuss koordiniert werden.

### Master of Education - Biologie - Lehramt an Gymnasien

#### Bei Beginn im Wintersemester (WS):

Semester	Kennnummer	Modul	LP
1 (WS)	03BI2111	Modul 11: Genetik und Mikrobiologie A (Teil 1)	6
2 (SS)	03BI2111	Modul 11: Genetik und Mikrobiologie A (Teil 2)	6
2 (SS)	03BI2112	Modul 12: Fachdidaktik 2: Biologieunterricht – Forschung und Praxis	6
2 (SS)	03BI2123	Modul 13: Vertiefungsmodul (Teil 1)	12
3 (WS)	03BI2123	Modul 13: Vertiefungsmodul (Teil 2)	12
3 (WS)	MA	Masterarbeit	20

		<b>Summe</b>	<b>42+20</b>
--	--	--------------	--------------





## Modulbeschreibung Biologie

### Inhaltsverzeichnis

#### Fachkonto Biologie

03BI2111	Modul 11 Genetik und Mikrobiologie B	2
03BI2112	Modul 12 Fachdidaktik 2: Biologieunterricht - Forschung und Praxis	6
03BI2123	Modul 13 Vertiefungsmodul	9

**Fachkonto Biologie**

<b>Modul 11</b>		<b>Genetik und Mikrobiologie B</b>		12 Leistungspunkte					
<b>03BI2111</b>				Pflichtmodul					
<i>Die Modulteilprüfungen werden im jeweiligen Verhältnis der Leistungspunkte der zugrundeliegenden Lehrveranstaltungen gewichtet.</i>									
<b>Workload</b> 360 Std.			<b>Studiensemester</b> 7. Semester (empfohlen)		<b>Dauer</b> 2 Semester				
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Pflicht/ Wahl- pflicht</b>	<b>Kontakt- zeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Geplante Gruppen- größe</b>	<b>LP</b>	
	11.1	V	Genetik	3221101	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	60	3
	11.2	LÜ	Genetik	3221112	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	20	3
	11.3	V	Mikrobiologie	3221102	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	60	3
	11.4	LÜ	Mikrobiologie	3221103	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	20	3
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>								
	<b>3221101 - Genetik (V)</b>								
	Die Studierenden								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen ein sicheres und strukturiertes Wissen, beherrschen die einschlägigen Fachbegriffe und können sie richtig anwenden;</li> <li>• besitzen einen Überblick über die Grundlagen der allgemeinen und molekularen Genetik, sie können genetische Prinzipien und Methoden auf aktuelle biologische Sachverhalte und Fragestellungen bezogen theoretisch und praktisch anwenden und ihr Wissen eigenständig unter Nutzung referenzierter Quellen erweitern;</li> <li>• besitzen Methodenkompetenz in der Anwendung ausgewählter Verfahren der klassischen und molekularen Genetik</li> </ul>								
<b>3221112 - Genetik (LÜ)</b>									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage das geeignete Methodenrepertoire einzusetzen und Informationen verfügbar zu machen und diese in zielführendes Wissen zu überführen;</li> <li>• sind fähig die Ergebnisse der Versuche korrekt darzustellen und zu interpretieren</li> </ul>									
<b>3221102 - Mikrobiologie (V)</b>									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen ein sicheres und strukturiertes mikrobiologisches Wissen, beherrschen die einschlägigen Fachbegriffe und können sie richtig anwenden,</li> <li>• haben einen Überblick über die Grundlagenkonzepte der Mikrobiologie,</li> <li>• können mikrobiologische Prinzipien und Methoden auf aktuelle biologische Sachverhalte und Fragestellungen bezogen anwenden,</li> </ul>									

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die besonderen Merkmale und StoffwechsellLeistungen von Mikroorganismen, und die Bedeutung der Bakterien in der Natur und für den Menschen,</li> <li>• besitzen die Fähigkeit, prokaryotische Mikroorganismen hinsichtlich ihrer charakteristischen Merkmale (Dimensionierung, Individuenzahlen, phylogenetische Zugehörigkeit, physiologische und genetische Diversität) gegenüber Eukaryoten abzugrenzen,</li> <li>• sind in der Lage, ihr mikrobiologisches Wissen eigenverantwortlich unter Nutzung referenzierter Quellen sicher zu erweitern.</li> </ul> <p><b>3221103 - Mikrobiologie (LÜ)</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage das geeignete Methodenrepertoire einzusetzen und Informationen verfügbar zu machen und diese in zielführendes Wissen zu überführen,</li> <li>• sind fähig die Ergebnisse der Versuche korrekt darzustellen und zu interpretieren,</li> <li>• besitzen Methodenkompetenz in der Anwendung der Lichtmikroskopie und grundlegenden Techniken der Kultivierung sowie der physiologischen Bestimmung von Bakterien.</li> </ul>
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p><b>3221101 - Genetik (V)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion und Struktur der DNA</li> <li>• DNA-Replikation bei Pro- und Eukaryoten, Mitose</li> <li>• Grundlagen der Transkription und Translation</li> <li>• Genomstruktur und Genregulation bei Prokaryoten, horizontaler Gentransfer</li> <li>• Genomstruktur und Genregulation bei Eukaryoten, Epigenetik</li> <li>• Rekombination, Meiose, mobile genetische Elemente</li> <li>• Mutagenese und Reparaturmechanismen</li> <li>• Methoden der molekularen Genetik und Gentechnik, Genome Editing</li> <li>• Klassische Genetik: Mendel-Regeln, geschlechtsgekoppelte Vererbung, Stammbäume, Genkopplung</li> </ul> <p><b>3221112 - Genetik (LÜ)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Versuche zur klassischen Genetik</li> <li>• Einfache Versuche zur Mutagenese</li> <li>• Einfache Versuche zur Übertragung von DNA</li> <li>• Methoden der molekularen Genetik</li> <li>• Dokumentation der Versuchsdurchführung und der Ergebnisse sowie deren Interpretation</li> </ul> <p><b>3221102 - Mikrobiologie (V)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakteristische cytologische Merkmale von Mikroorganismen</li> <li>• Wachstum von Mikroorganismen</li> <li>• Bakterieller Stoffwechsel</li> <li>• Desinfektion und Antibiotika, Mikroorganismen als Krankheitserreger</li> </ul> <p><b>3221103 - Mikrobiologie (LÜ)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Versuche zum Wachstum von Mikroorganismen</li> <li>• Grundlegende Versuche zum bakteriellen Stoffwechsel und dessen Regulation</li> <li>• Lichtmikroskopie und Färbungen</li> <li>• Kultivierung und taxonomische Bestimmung von Mikroorganismen</li> <li>• Dokumentation der Versuchsdurchführung und der Ergebnisse sowie deren Interpretation</li> </ul>
4	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>jedes Semester</p> <p><b>3221101 - Genetik (V)</b></p> <p>nur im Wintersemester</p>

	<p><b>3221112 - Genetik (LÜ)</b> nur im Wintersemester</p> <p><b>3221102 - Mikrobiologie (V)</b> nur im Sommersemester</p> <p><b>3221103 - Mikrobiologie (LÜ)</b> nur im Sommersemester</p>
5	<p><b>Lehrsprache</b></p> <p><b>3221101 - Genetik (V)</b> Deutsch</p> <p><b>3221112 - Genetik (LÜ)</b> Deutsch</p> <p><b>3221102 - Mikrobiologie (V)</b> Deutsch</p> <p><b>3221103 - Mikrobiologie (LÜ)</b> Deutsch</p>
6	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Modulprüfung zu Genetik als Klausur (schriftlich - 60 Min.)</p> <p>Modulprüfung zu Mikrobiologie als Klausur (schriftlich - 60 Min.)</p> <p>Modulprüfung zu Genetik (LÜ) als Portfolio (schriftlich - 2 Wo.)</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfungen:</p> <p>Bestehen der Modulprüfung zu 3221102 und 3221103</p> <p><b>3221101 - Genetik (V)</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p> <p><b>3221112 - Genetik (LÜ)</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p><b>Stellenwert der Endnote</b></p> <p>12/120 vom Studiengang</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r</b></p> <p>Herr Prof. Dr. Werner Manz</p>
11	<p><b>Verantwortliche Einrichtung</b></p> <p>FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -&gt; Institut für Integrierte Naturwissenschaften -&gt; Biologie</p> <p><b>3221101 - Genetik (V)</b></p>

	FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Biologie  <b>3221112 - Genetik (LÜ)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Biologie  <b>3221102 - Mikrobiologie (V)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Biologie  <b>3221103 - Mikrobiologie (LÜ)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Biologie
12	<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bast (2014) Mikrobiologische Methoden: Eine Einführung in grundlegende Arbeitstechniken. Springer Spektrum, Heidelberg</li> <li>• Cypionka (2010) Grundlagen der Mikrobiologie. Springer, Berlin</li> <li>• Fuchs (Hrsg.) (2014) Allgemeine Mikrobiologie. Thieme, Stuttgart</li> <li>• Janning, Knust (2008) Genetik. Thieme, Stuttgart</li> <li>• Madigan, Martinko, Stahl, Clark (2013) Brock Mikrobiologie. Pearson Studium, München</li> <li>• Nordheim, Knippers (2015) Molekulare Genetik. Thieme, Stuttgart.</li> </ul>
13	<b>Verwendung in Studiengang</b> M.Ed. GY Biologie (20103)
14	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Modul 12</b>		<b>Fachdidaktik 2: Biologieunterricht - Forschung und Praxis</b>				6 Leistungspunkte			
<b>03BI2112</b>						Pflichtmodul			
<b>Workload</b>		<b>Studiensemester</b>				<b>Dauer</b>			
180 Std.		1. Semester (empfohlen)				1 Semester			
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Pflicht/ Wahl- pflicht</b>	<b>Kontakt- zeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Geplante Gruppen- größe</b>	<b>LP</b>
	12.1	V	Fachdidaktik 2	3221121	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	36	3
	12.2	FÜ	Biologische Feldübung	3221122	Pflicht	3 SWS 45 Std.	45 Std.	36	3
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>								
	Die Studierenden								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>haben Kenntnis von empirischen Forschungsmethoden in der Biologiedidaktik, von der multimedialen Umsetzung von Inhalten der Biowissenschaften sowie von der Bedeutung von E-Learning-Konzepten und können Forschungsarbeiten, -methoden und -ergebnisse beurteilen und bewerten;</li> <li>haben Kenntnis von Kompetenzmodellen und Standarddefinitionen sowie von Studien und Methoden zur Erfassung und Beurteilung von Schülerleistungen;</li> <li>können Unterrichtskonzepte reflektieren und überprüfen sowie unter Berücksichtigung neuer biologischer Erkenntnisse weiterentwickeln, sie haben Übung in allen Aspekten des schulischen Experimentierens und sind vertraut mit den Rahmenbedingungen des schulischen Experimentierens;</li> <li>besitzen inklusionsbezogene Kompetenzen;</li> <li>besitzen Kompetenzen des wissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens.</li> </ul>								
3	<b>3221121 - Fachdidaktik 2 (V)</b>								
	Die Studierenden								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>haben Kenntnis von empirischen Forschungsmethoden in der Biologiedidaktik, von der multimedialen Umsetzung von Inhalten der Biowissenschaften sowie von der Bedeutung von E-Learning-Konzepten und können Forschungsarbeiten, -methoden und -ergebnisse beurteilen und bewerten;</li> <li>haben Kenntnis von Kompetenzmodellen und Standarddefinitionen sowie von Studien und Methoden zur Erfassung und Beurteilung von Schülerleistungen;</li> <li>können Unterrichtskonzepte reflektieren und überprüfen sowie unter Berücksichtigung neuer biologischer Erkenntnisse weiterentwickeln, sie haben Übung in allen Aspekten des schulischen Experimentierens und sind vertraut mit den Rahmenbedingungen des schulischen Experimentierens;</li> <li>erlangen ein vertieftes Verständnis über die Vielfalt von Einflussfaktoren auf Lernprozesse und deren Auswirkungen auf Lernleistungen;</li> <li>wissen, wie unterschiedliche Lernvoraussetzungen Lehren und Lernen beeinflussen und wie diese im Unterricht in heterogenen Lerngruppen positiv nutzbar gemacht werden können;</li> <li>sind in der Lage Kompetenzen des wissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens anzuwenden.</li> </ul>								
3	<b>3221122 - Biologische Feldübung (FÜ)</b>								
	Die Studierenden								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>erlangen vertiefte Kenntnisse der Biodiversität verschiedener Lebensräume durch Anschauung und Demonstration am konkreten Objekt im Freiland;</li> <li>sind in der Lage Kompetenzen des wissenschaftlichen Arbeitens anzuwenden.</li> </ul>								
3	<b>Inhalte</b>								

	<p><b>3221121 - Fachdidaktik 2 (V)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Theorie- und Forschungsansätze in der Fachdidaktik und sozial-empirische Forschungsmethoden</li> <li>• Geschichte der Biologie und des Biologieunterrichts und historische Entwicklung ausgewählter Themengebiete der Biologie; Erkenntnismethoden in der Biologie; biologische und alltagsweltliche Zugänge zu ausgewählten Themen</li> <li>• Methoden der Visualisierung, der Präsentation und Moderation, computerunterstützte Lernumgebung</li> <li>• Grundlegende Experimente des Biologieunterrichts, insbesondere zu den Themen Zellbiologie, Neurobiologie, Stoffwechselbiologie, Genetik, Ökologie; experimentelle Facharbeiten, Schülerpraktika, Projekte, Gestaltung und Bedeutung außerschulischer Lernorte</li> <li>• ökologische Grundlagen zu Schwerpunkten der Umweltbildung</li> <li>• Arbeitsbeispiele zu Inklusion, Heterogenität und Diversität</li> <li>• Fachspezifische didaktisch-methodische Konzepte zur Inklusion</li> <li>• wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben.</li> </ul> <p><b>3221122 - Biologische Feldübung (FÜ)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse der Biodiversität verschiedener Lebensräume</li> <li>• wissenschaftliches Arbeiten.</li> </ul>
4	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>nur im Sommersemester</p> <p><b>3221121 - Fachdidaktik 2 (V)</b> nur im Sommersemester</p> <p><b>3221122 - Biologische Feldübung (FÜ)</b> nur im Sommersemester</p>
5	<p><b>Lehrsprache</b></p> <p><b>3221121 - Fachdidaktik 2 (V)</b> Deutsch</p> <p><b>3221122 - Biologische Feldübung (FÜ)</b> Deutsch</p>
6	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Modulprüfung Biologie M12 Koblenz als Einzelprüfung (mündlich - 20 Min.)</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p><b>Stellenwert der Endnote</b></p> <p>6/120 vom Studiengang</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r</b></p> <p>Frau Dr. Dorothee Killmann</p>

11	<p><b>Verantwortliche Einrichtung</b></p> <p>FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -&gt; Institut für Integrierte Naturwissenschaften -&gt; Biologie</p> <p><b>3221121 - Fachdidaktik 2 (V)</b>          FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -&gt; Institut für Integrierte Naturwissenschaften -&gt; Biologie</p> <p><b>3221122 - Biologische Feldübung (FÜ)</b>          FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -&gt; Institut für Integrierte Naturwissenschaften -&gt; Biologie</p>
12	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berck, K.-H., Graf, D. (2018): Biologiedidaktik. Grundlagen und Methoden. Quelle &amp; Meyer.</li> <li>• Killermann, W., Hiering, P. &amp; Starosta, B. (2018): Biologieunterricht heute. Auer.</li> <li>• Gropengießer, Harms, Kattmann (2013): Fachdidaktik Biologie. Aulis.</li> </ul>
13	<p><b>Verwendung in Studiengang</b></p> <p>M.Ed. RS Biologie (20102)          M.Ed. GY Biologie (20103)          M.Ed. BS Biologie (20106)</p>
14	<p><b>Sonstige Informationen</b></p>





- verfügen über ein vertieftes Wissen über biologische Themen, bsp. innerhalb der Fachgebiete Botanik, Zoologie, Mikrobiologie.

### **3223381 - Elective lectures with semester-changing topics (V)**

The students

- have in-depth knowledge of biological topics.

### **3221232 - Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweise wechselnden Themen (S)**

Die Studierenden

- verfügen über ein vertieftes Wissen über biologische Themen, bsp. innerhalb der Fachgebiete Botanik, Zoologie, Mikrobiologie.
- sind in der Lage, sich mit Hilfe von Fachliteratur in die wissenschaftlichen Grundlagen der Experimente einzuarbeiten und einen wissenschaftlichen Vortrag in einem biologischen Themengebiet mit beliebiger Spezialisierung zu präsentieren.

### **3223382 - Elective lectures with semester-changing topics (S)**

The students

- have in-depth knowledge of biological topics.

### **3221233 - Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweise wechselnden Themen (LÜ)**

Die Studierenden

- verfügen über ein vertieftes Wissen biologische Themen, bsp. innerhalb der Fachgebiete Botanik, Zoologie, Mikrobiologie.
- sind dazu befähigt, wissenschaftliche Experimente unter Anleitung zu planen, durchzuführen und deren Ergebnisse darzustellen und zu interpretieren

### **3223383 - Elective lectures with semester-changing topics (LÜ)**

The students

- have in-depth knowledge of biological topics.

### **3221138 - Prüfungsvorbereitung (Ü)**

Die Studierenden

- bereiten sich im Selbststudium auf die in der Modulprüfung geforderten modulspezifischen Inhalte vor

## **3 Inhalte**

### **3221231 - Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweise wechselnden Themen (V)**

Vertiefende fachspezifische Kenntnisse in der Biologie:

Botanik, beispielsweise:

- Biologie und Ökologie der Moose
- Bioindikation
- Biologie und Ökologie der Algen
- Biologie und Ökologie der Pilze
- Biologie und Ökologie heimischer Farn- und Blütenpflanzen

Zoologie, beispielsweise:

- Populationsökologie
- Verhaltensphysiologie
- Limnoökologie
- Ökologie und Funktionsmorphologie
- Faunistisch-ökologische Untersuchungen

Mikrobiologie, beispielsweise:

- Biotechnologie
- Ökotoxikologie
- Physiologie
- Umweltmikrobiologie

### **3223381 - Elective lectures with semester-changing topics (V)**

- English specialized terminology of biology
- Advanced subject-specific knowledge in biology:

Advanced subject-specific knowledge in biology; examples :

Botany, for example:

- Biology and ecology of mosses
- bioindication
- Biology and ecology of algae
- Biology and ecology of mushrooms
- Biology and ecology of native fern and flowering plants

Zoology, for example:

- population Ecology
- behavioral physiology
- Aquatic Ecology
- Ecology and functional morphology
- Faunistic-ecological investigations

Microbiology, for example:

- Biotechnology
- Ecotoxicology
- Physiology
- Environmental Microbiology

### **3221232 - Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweise wechselnden Themen (S)**

Vertiefende fachspezifische Kenntnisse in der Biologie:

Botanik, beispielsweise:

- Biologie und Ökologie der Moose
- Bioindikation
- Biologie und Ökologie der Algen
- Biologie und Ökologie der Pilze

- Biologie und Ökologie heimischer Farn- und Blütenpflanzen

Zoologie, beispielsweise:

- Populationsökologie
- Verhaltensphysiologie
- Limnoökologie
- Ökologie und Funktionsmorphologie
- Faunistisch-ökologische Untersuchungen

Mikrobiologie, beispielsweise:

- Biotechnologie
- Ökotoxikologie
- Physiologie
- Umweltmikrobiologie

### **3223382 - Elective lectures with semester-changing topics (S)**

- English specialized terminology of biology
- Advanced subject-specific knowledge in biology:

Advanced subject-specific knowledge in biology; examples :

Botany, for example:

- Biology and ecology of mosses
- bioindication
- Biology and ecology of algae
- Biology and ecology of mushrooms
- Biology and ecology of native fern and flowering plants

Zoology, for example:

- population Ecology
- behavioral physiology
- Aquatic Ecology
- Ecology and functional morphology
- Faunistic-ecological investigations

Microbiology, for example:

- Biotechnology
- Ecotoxicology
- Physiology
- Environmental Microbiology

### **3221233 - Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweise wechselnden Themen (LÜ)**

Vertiefende fachspezifische Kenntnisse in der Biologie:

Botanik, beispielsweise:

- Biologie und Ökologie der Moose
- Bioindikation
- Biologie und Ökologie der Algen
- Biologie und Ökologie der Pilze

- Biologie und Ökologie heimischer Farn- und Blütenpflanzen

Zoologie, beispielsweise:

- Populationsökologie
- Verhaltensphysiologie
- Limnoökologie
- Ökologie und Funktionsmorphologie
- Faunistisch-ökologische Untersuchungen

Mikrobiologie, beispielsweise:

- Methoden der Mikrobiologie.

### **3223383 - Elective lectures with semester-changing topics (LÜ)**

- English specialized terminology of biology
- Advanced subject-specific knowledge in biology:

Advanced subject-specific knowledge in biology; examples :

Botany, for example:

- Biology and ecology of mosses
- bioindication
- Biology and ecology of algae
- Biology and ecology of mushrooms
- Biology and ecology of native fern and flowering plants

Zoology, for example:

- population Ecology
- behavioral physiology
- Aquatic Ecology
- Ecology and functional morphology
- Faunistic-ecological investigations

Microbiology, for example:

- Methods in microbiology.

### **3221138 - Prüfungsvorbereitung (Ü)**

- Botanik
- Zoologie
- Mikrobiologie

4

### **Häufigkeit des Angebots**

jedes Semester

### **3221231 - Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweise wechselnden Themen (V)**

jedes Semester

### **3223381 - Elective lectures with semester-changing topics (V)**

nur im Sommersemester

### **3221232 - Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweise wechselnden Themen (S)**

	<p>jedes Semester</p> <p><b>3223382 - Elective lectures with semester-changing topics (S)</b>          nur im Sommersemester</p> <p><b>3221233 - Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweise wechselnden Themen (LÜ)</b>          jedes Semester</p> <p><b>3223383 - Elective lectures with semester-changing topics (LÜ)</b>          nur im Sommersemester</p> <p><b>3221138 - Prüfungsvorbereitung (Ü)</b>          jedes Semester</p>
5	<p><b>Lehrsprache</b></p> <p><b>3221231 - Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweise wechselnden Themen (V)</b>          Deutsch</p> <p><b>3223381 - Elective lectures with semester-changing topics (V)</b>          Englisch</p> <p><b>3221232 - Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweise wechselnden Themen (S)</b>          Deutsch</p> <p><b>3223382 - Elective lectures with semester-changing topics (S)</b>          Englisch</p> <p><b>3221233 - Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweise wechselnden Themen (LÜ)</b>          Deutsch</p> <p><b>3223383 - Elective lectures with semester-changing topics (LÜ)</b>          Englisch</p> <p><b>3221138 - Prüfungsvorbereitung (Ü)</b>          Deutsch</p>
6	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Modulteilprüfung 13.1: Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweisewechselnden Themen (V) als Klausur (schriftlich - 45-90 Min.)</p> <p>Modulteilprüfung 3223381: Elective lectures with semester-changing topics (V) als Klausur (schriftlich - 45-90 Min.)</p> <p>Modulteilprüfung 3221232: Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweisewechselnden Themen (S) als Hausarbeit (schriftlich - 2 Wo.)</p> <p>Modulteilprüfung 3223382: Elective lectures with semester-changing topics (S) als Hausarbeit (schriftlich - 2 Wo.)</p> <p>Modulteilprüfung 3221233: Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweisewechselnden Themen (LÜ) als Portfolio (schriftlich - 2 Wo.)</p>

	Modulteilprüfung 3223383: Elective lectures with semester-changing topics (LÜ) als Portfolio (schriftlich - 2 Wo.)
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestehen der Modulteilprüfungen
9	<b>Stellenwert der Endnote</b> 24/120 vom Studiengang
10	<b>Modulbeauftragte/r</b> Herr Prof. Dr. Eberhard Fischer
11	<b>Verantwortliche Einrichtung</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Biologie <b>3221231 - Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweise wechselnden Themen (V)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Biologie <b>3223381 - Elective lectures with semester-changing topics (V)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Biologie <b>3221232 - Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweise wechselnden Themen (S)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Biologie <b>3223382 - Elective lectures with semester-changing topics (S)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Biologie <b>3221233 - Wahlpflichtveranstaltung mit semesterweise wechselnden Themen (LÜ)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Biologie <b>3223383 - Elective lectures with semester-changing topics (LÜ)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Biologie <b>3221138 - Prüfungsvorbereitung (Ü)</b> Campus Koblenz -> Studentische Selbstverwaltung
12	<b>Literatur</b> Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben
13	<b>Verwendung in Studiengang</b> M.Ed. GY Biologie (20103)
14	<b>Sonstige Informationen</b>

