

Modulhandbuch

für den Studiengang

1. Staatsprüfung für das Lehramt
an Mittelschulen Biologie
(Prüfungsordnungsversion: 20222)

Inhaltsverzeichnis

BIODID II (62602).....	3
BIODID III (62612).....	6
BIODID I LAGS/LAMS (62593).....	8
BIODID IV LAGS/LAMS (62615).....	11
Biologie der Pflanzen (62531).....	13
Biologie der Tiere (62521).....	15
Humanbiologie und Physiologie (62551).....	17
Mikrobiologie, Genetik und Gentechnik (62541).....	19
Ökologie (62561).....	22
Physiologie der Pflanzen (62571).....	24

1	Modulbezeichnung 62602	BIODID II	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	<p>Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.</p> <p>Für das Modul besteht keine Anwesenheitspflicht. Die Teilnahme in Präsenz wird jedoch dringend empfohlen, da insbesondere die praktischen Experimentierfähigkeiten und die Handhabung laborrelevanter Gerätschaften nicht im Eigenstudium erworben werden können.</p>	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Katja Feigenspan
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden i. e. S. (Beobachtung, Vergleich, Experiment) im Biologieunterricht (Differenzierung, Zielstellungen, Schülerschwierigkeiten, Umsetzung) Modelle, Modellbildung und Modellkompetenz im Biologieunterricht fachspezifische Kommunikationskompetenz und fachspezifische Informationsträger im Biologieunterricht Umsetzung von Kompetenzorientierung und moderner Aufgabenkultur im Biologieunterricht mit Schwerpunkt auf Erkenntnisgewinnung und Kommunikation.
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> differenzieren kriteriengeleitet verschiedene naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden. ordnen biologische Schulversuche den passenden Erkenntnismethoden zu. wenden den hypothetisch-deduktiven Erkenntnisweg auf Schritte der Unterrichtsplanung an. diskutieren Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Erkenntnismethoden im Unterricht, wobei sie sich an den Spezifika ihrer jeweiligen Schulart orientieren. beschreiben für den Biologieunterricht relevante Regelungen und Vorgaben für die Arbeit mit Originalen, vor allem mit lebenden Tieren. leiten aus theoriebasiertem und empirisch belegtem Wissen zu Schülerschwierigkeiten beim Experimentieren und beim Umgang mit Diagrammen geeignete Maßnahmen für den Unterricht ab. übertragen Kenntnisse über die Bedeutung von Modellen, Modellbildung und Modellkompetenzen im Biologieunterricht auf die Reflexion von vorhandenen und die mögliche Erstellung von Modellen an. entwickeln ihre Rolle als auch praktisch arbeitende Biologielehrkraft weiter und reflektieren ihre Stärken und

		<p>Schwächen in Bezug auf das Arbeiten mit Originalen und potenziellen Ekelobjekten.</p> <ul style="list-style-type: none"> wenden praktische Kompetenzen bei der eigenverantwortlichen Durchführung von verschiedenen naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen, bei der Handhabung schulrelevanter Versuchsmaterialien und -geräte und bei der Handhabung von Originalen (z.B. lebenden Tieren) an. konzipieren Arbeitsmaterialien und Aufgaben, die bei den Schülerinnen und Schülern Kompetenzen des Beobachtens, Vergleichens, Experimentierens und der Modellarbeit sowie deren naturwissenschaftliche Problemlösefähigkeit fördern.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Abgeschlossenes Modul BIODID I LAGY/ LARS
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Biologie 20222 Module Fachdidaktik Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Biologie 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich oder mündlich Seminararbeit 8-12 Seiten oder Mündliche Prüfung 25 Min*. *Die gültige Prüfungsleistung für das aktuelle Semester.
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich oder mündlich (100%) Seminararbeit (100%) oder Mündliche Prüfung (100%)* *gültige Berechnung für das aktuelle Semester
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> Enzimgmüller, C., von Kotzebue, L., Nerdel, C. & Prectl, H. (2014). Diagramme als Lern- und Lehrmittel im Fach Biologie. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht. 8. 493- 495. Gropengießer, H. (2013a). Erkunden und Erkennen. In H. Gropengießer, U. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie. 9. völlig überarbeitete Auflage. (S.268-272) Köln: Aulis Verlag Deubner. Gropengießer, H. (2013b). Experimentieren. In H. Gropengießer, U. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie. 9. völlig überarbeitete Auflage. (S.284-293) Köln: Aulis Verlag Deubner.

- Hammann, M. et al. (2006). Fehlerfrei Experimentieren. MNU 59/5, 292-299.
- Kremer, K. & Mayer, J. (2013). Entwicklung und Stabilität von Vorstellungen über die Natur der Naturwissenschaften. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften Jg. 19, 2013, 77-101.
- Mayer, J. (2013). Erkenntnisse mit naturwissenschaftlichen Methoden gewinnen. In H. Gropengießer,
- U. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie. 9. völlig überarbeitete Auflage (S. 56-61) Köln: Aulis Verlag Deubner.
- Stäudel, L. (2014). Lernen fördern Naturwissenschaften. Unterricht in der Sekundarstufe I. Seelze: Klett / Kallmeyer.
- Upmeyer zu Belzen, A. (2013). Unterrichten mit Modellen. In H. Gropengießer, U. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie. (9. völlig überarbeitete Auflage S. 325-334) Köln: Aulis Verlag Deubner.
- von Kotzebue, L., Gerstl, M., & Nerdel, C. (2015). Common Mistakes in the Construction of Diagrams in Biological Contexts. Research in Science Education, 45(2), 193-213.
- Weitzel, H. (2014). Modelle im Biologieunterricht. Unterricht Biologie 397/398, 38. Jahrgang. Seelze: Friedrich Verlag, 2-11.
- Weitzel, H. (2012). Aufgaben entwickeln und einsetzen. In H. Weitzel, H. & S. Schaal (Hrsg.), Biologie unterrichten: planen, durchführen, reflektieren (S. 132-148) Berlin: Cornelsen.
- Wellnitz, N. & Mayer, J. (2013). Erkenntnismethoden in der Biologie – Entwicklung und Evaluation eines Kompetenzmodells. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften Jg. 19, 2013, 315-345.
- Winkler, K., Graml, M., Spangler, M. & Neuhaus, B. (2013). Die Vielfalt der Aufgabenkultur-Variationsmöglichkeiten entdecken. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht (MNU) 66/8, 491- 497.

1	Modulbezeichnung 62612	BIODID III	2 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Katja Feigenspan	
5	Inhalt	Merkmale, Analyse und Konzeption biologiedidaktisch reflektierter Aufgabenkultur und Unterrichtsplanung.	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • arbeiten gemäß den Erfordernissen der jeweiligen Schulart fachliche Inhalte der Biologie auf einem schülergerechten Niveau und unter Reduktion auf grundlegende fachliche Prinzipien aus. • analysieren kriteriengeleitet Leistungen und Vorgehensweisen von Schülerinnen und Schülern im Biologieunterricht. • stellen Kriterien zur Beurteilung von Aufgaben im Biologieunterricht auf. • schätzen die Heterogenität bei den Lernenden im Biologieunterricht (z.B. in Bezug auf fachliche und sprachliche Voraussetzungen) angemessen ein. • erproben und diskutieren unterschiedliche Förder- und Unterstützungsmöglichkeiten für Schülerinnen und Schüler im Biologieunterricht in den Bereichen Erkenntnisgewinnung und Kommunikation. • konzipieren geeignete, kompetenz- und basiskonzeptorientierte Aufgaben(stellungen) für den Biologieunterricht. • entwickeln Vorschläge für geeignete und adressatengerechte Lernarrangements in Passung an die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Abgeschlossenes Modul BIODID I LAGS/LAMS oder BIODID I LAGY/ LARS. • Dringend empfohlen wird zudem, auch BIODID II bereits absolviert zu haben oder zumindest parallel zu BIODID III zu belegen 	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachdidaktik Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Biologie 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Studienleistung SL: Unterrichtsentwurf (ca. 10 Seiten, unbenotet)	
11	Berechnung der Modulnote	Studienleistung (0%) 0 % (nur bestanden oder nicht bestanden)	
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 30 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Arnold, J., Kremer, K. & Mayer, J. (2014). Schüler als Forscher. Experimentieren kompetenzorientiert unterrichten und beurteilen. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht (MNU) 67/2, 83-91. • Feigenspan, K. & Michalak, M. (2018). Wissenschaftlich experimentieren - Schritte naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung sprachlich unterstützen. Unterricht Biologie: Zeitschrift für die Sekundarstufe, 10-15. • Feigenspan, K. & Michalak, M. (2017). Sprachbewusst naturwissenschaftliche Kompetenzen im Sachunterricht aufbauen. In R. Sigel & E. Inckemann (Hrsg.), Diagnose und Förderung von Kindern mit Zuwanderungshintergrund im Sprach- und Schriftspracherwerb. Theorien, Konzeptionen und Methoden in den Jahrgangstufen 1 und 2 der Grundschule. (S. 99-112) Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt. • Kohlhauf, L., Rutke, U., & Neuhaus, B. (2011). Entwicklung eines Kompetenzmodells zum biologischen Beobachten ab dem Vorschulalter. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 17, 203-220. • Meier, M. (2014). Wie lassen sich Experimentierfähigkeiten von Schülerinnen und Schülern diagnostizieren und beschreiben? In A. Fischer, C. Hößle, S. Jahnke-Klein, H. Kiper, M. Komorek, J. Michaelis, V. Niesel & J. Sjuts (Hrsg.), Diagnostik für lernwirksamen Unterricht (S.127-143) Baltmannsweiler: Schneider Verlag. • Upmeyer zu Belzen, A. & Krüger, D. (2010). Modellkompetenz im Biologieunterricht. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 16, 41-57.

1	Modulbezeichnung 62593	BIODID I LAGS/LAMS	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Wintersemester angeboten. keine	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Katja Feigenspan	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben, Inhalte, Vorgehensweisen und Ziele der Biologiedidaktik • Inhalte und ausgewählte Ergebnisse biologiedidaktischer Forschung • Bildungsbeitrag und Ziele des Faches Biologie bzw. des biologischen Anteils der Fächer HSU und NT • Vorgaben, Richtlinien und Kontrollen für den (auch fächerübergreifenden) Biologieunterricht bzw. HSU- und NT-Unterricht • Auswahlprinzipien und Begründungen für Themen des Biologieunterrichts bzw. HSU- und NT-Unterrichts • Bedeutung der Bildungsstandard-, Kompetenz-, Basis-konzept-, und Kontextorientierung in Hinblick auf einen modernen HSU- und NT-Unterricht • Kompetenzbereiche Fachwissen und Bewertungskompetenz der Bildungsstandards Biologie im Fokus • Fächerübergreifende Aufgaben des Biologieunterrichts in der Grund- und Mittelschule (z.B. Gesundheitsbildung, Sexualerziehung, ethische Bewertungskompetenz, Umweltbildung, Bildung für nachhaltige Entwicklung) • Entstehung und Bedeutung von sowie Umgang mit Schülervorstellungen zu ausgewählten biologischen Themen der Grund- und Mittelschule • Theoretische Hintergründe zu naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen und dem naturwissenschaftliche Denk- und Erkenntnisprozess bei Schülerinnen und Schülern 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern den Beitrag der Biologie sowohl in Bezug auf fachspezifische als auch auf fächerübergreifende Bildungs- und Erziehungsaufgaben der Grund- und Mittelschule. • analysieren, diskutieren und beurteilen exemplarische biowissenschaftliche Problemfelder und setzen sich mit der gesellschaftlichen Relevanz von gesundheitsrelevanten, bioethisch relevanten und nachhaltigkeitsrelevanten Fragestellungen auseinander. • erörtern unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen des Faches Biologie sowie biologiedidaktischer Theorien und Forschungsergebnisse Vorschläge zur Realisierung von fächerübergreifenden Themen in Grund- und Mittelschule (z.B. 	

		<p>Gesundheitsbildung, Sexualerziehung, Umweltbildung, Bildung für nachhaltige Entwicklung).</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben theoretische Grundlagen für das Vermitteln von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen an Schülerinnen und Schüler, auch unter Berücksichtigung von Schülerschwierigkeiten beim Anwenden naturwissenschaftlicher Erkenntnismethoden. • erläutern Möglichkeiten der Erfassung von Schülervorstellungen in der Grund- und Mittelschule. • prüfen die Geeignetheit von unterrichtlichen Vorgehensweisen, Methoden und Medien in Hinblick auf eine mögliche Erweiterung von Schülervorstellungen zu fachlichen Konzepten. • nennen Möglichkeiten und Begründungen für den Einbezug außerschulischer Experten für den Biologieunterricht in der Grund- und Mittelschule. • diskutieren unterrichtliche Möglichkeiten zur Förderung eines (basis-)konzeptuellen biologischen Verständnisses bei Grund-/ Mittelschülerinnen und -schülern.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Biologie 20222</p> <p>Module Fachdidaktik Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Biologie 20222</p>
10	Studien- und Prüfungsleistungen	<p>schriftlich</p> <p>Klausur 90 Min.* oder Open Book Prüfung mit Zeitdruck 90 Min.</p> <p>*gültige Prüfungsleistung für das aktuelle Semester</p>
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	<p>Präsenzzeit: 60 h</p> <p>Eigenstudium: 90 h</p>
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Gropengießer, H., Harms, U., & Kattmann, U. (Hrsg.). (2018). Fachdidaktik Biologie (11. völlig überarbeitete Aufl.). Köln: Aulis Verlag Deubner.

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Labudde, P., & Metzger, S. (Hrsg.). (2019). Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1.-9. Schuljahr. (3. Erweiterte und aktualisierte Auflage). Stuttgart: UTB.• Spörhase (Hrsg.). (2019). Biologie-Didaktik: Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II (8. Auflage) Berlin: Cornelsen. |
|--|--|

1	Modulbezeichnung 62615	BIODID IV LAGS/LAMS	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	<p>Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!</p> <p>Im Seminar zum studienbegleitenden Praktikum Biologie besteht keine Anwesenheitspflicht. Die regelmäßige Teilnahme wird jedoch dringend empfohlen, da nur so eine sinnvolle Begleitung des Praktikums gewährleistet werden kann und die Reflexion der unterrichts-praktischen Erfahrungen im Seminar für den Lernerfolg essentiell sind. Im studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum Biologie gelten die Vorgaben zur Anwesenheit im Lernort Schule des bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus.</p>	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Katja Feigenspan	
5	Inhalt	Planung, Durchführung, Analyse und Reflexion von Biologiestunden im HSU-Unterricht der Grundschule bzw. NT-Unterricht der Mittelschule; systematische Unterrichtsbeobachtung und -beurteilung	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> entwerfen angemessene, operationalisierte Lernziele für den HSU- bzw. NT-Unterricht mit präziser Handlungs- und Inhaltsebene sowie aus verschiedenen Anforderungsbereichen. konzipieren problemorientierte Unterrichtsstunden mit biologischem Inhalt unter Berücksichtigung der verschiedenen Stundenphasen und unter Durchführung einer didaktischen Analyse. konstruieren kompetenzfördernde Aufgaben und konzipieren fachspezifische Unterrichtsmaterialien. erproben theoriegeleitet und wissenschaftlich begründet verschiedene allgemeine und fachspezifische unterrichtliche Vorgehensweisen. leiten Schülergruppen in eigener Verantwortung und fördern sie in ihrer Entwicklung. wenden geeignete Kriterien zur Reflexion von Unterrichtsversuchen an. beurteilen kritisch eigene und fremde Unterrichtsversuche. planen eine fachdidaktische Untersuchung und werten sie nach Durchführung aus. können Ziele für ihre Rolle als angehende HSU- bzw. NT-Lehrkraft definieren sowie eigene Stärken und Schwächen reflektieren und die eigene Weiterentwicklung planen. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Dringend empfohlen wird der vorherige Abschluss des Moduls BIODID I GSMS.	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachdidaktik Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Biologie 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Studienleistung SL: Praktikumsbericht (ca. 10 Seiten, unbenotet)
11	Berechnung der Modulnote	Studienleistung (0%) 0 % (nur bestanden oder nicht bestanden)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Gropengießer, H. (2013). Unterricht planen. In H. Gropengießer, H. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie (9. völlig überarbeitete Auflage, S. 227-242) Köln: Aulis Verlag Deubner. • Kattmann, U. (2013). Auswahl und Verknüpfung der Lerninhalte. In H. Gropengießer, U. Harms & U. Kattmann, (Hrsg.) Fachdidaktik Biologie. (9. völlig überarbeitete Auflage, S. 29-38) Köln: Aulis Verlag Deubner. • Mayer, J. (2013). Unterrichtsziele formulieren. In H. Gropengießer, U. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie. (9. völlig überarbeitete Auflage, S. 220-226) Köln: Aulis Verlag Deubner. • Meisert, A. (2013). Wie kann Biologieunterricht geplant werden? In U. Spörhase (Hrsg.). Biologie-Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II. (6. Auflage, S. 241-272) Berlin: Cornelsen. • Weitzel, H. & Schaal, S. (Hrsg.) (2012). Biologie unterrichten, planen, durchführen, reflektieren. Berlin: Cornelsen Scriptor Praxis.

1	Modulbezeichnung 62531	Biologie der Pflanzen Plant biology	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: B2: Übungen zur Formenkenntnis einheimischer Pflanzen und ihrer Standorte (2 SWS) Vorlesung: B2 Biologie der Pflanzen: Allgemeine Botanik und Einführung in die Evolution (Vorlesung) (4 SWS) Tutorium: B2 Biologie der Pflanzen: Tutorium Botanik (1 SWS) Übung: B2: Übungen zur Cytologie und Anatomie der Pflanzen (3 SWS) Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.	- 6 ECTS 1,5 ECTS 3 ECTS
3	Lehrende	Dr. Ulrike Daigl PD Dr. Ruth Stadler PD Dr. Michael Lebert Dr. Isabell Albert	

4	Modulverantwortliche/r	PD Dr. Michael Lebert	
5	Inhalt	<p>Allgemeine Botanik und Einführung in die Evolution und Tutorium zur Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution und Vielfalt der Pflanzen • Stoffwechsellleistungen der Pflanzen • Zytologie und Anatomie der Pflanzen <p>Übungen zur Zytologie und Anatomie der Pflanzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskop, Bau der Pflanzenzelle, Plasmolyse • Folgende Objekte werden bearbeitet: Algen, Pilze, Flechten, Moose, Farne Wurze, Blatt, Spross sowie Blüte, Frucht und Same <p>Übungen zur Formelkenntnis einheimischer Pflanzen</p> <p>Erkundung von Beispielarten an fünf der folgenden Standorte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rathsberg: Laubmischwald: Caryophyllaceae, Ranunculaceae, Violaceae, Liliaceae • Regnitztal: Auwald: Brassicaceae, Lamiaceae, Salicaceae • Schwabachtal: Sandmagerrasen: Fabaceae, Rosaceae, Euphorbiaceae • Regnitzwiesen: Fettwiese: Apiaceae, Asteraceae, Polygonaceae • Tennenlohe: Sandäcker: Chenopodiaceae, Papaveraceae, Geraniaceae • Heusteg: Verlandungsreihe eutropher Gewässer: Cyperaceae, Solanaceae, Juncaceae, Primulaceae <p>An verschiedenen Standorten: sandige, nährstoffreiche Ruderalfluren: Hypericaceae, Onagraceae</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe der Zytologie, Morphologie und Anatomie der Pflanzen und sind in der Lage diese zu erklären; • sind in der Lage, die Physiologie der Pflanzen darzustellen; 	

		<ul style="list-style-type: none"> • können die Anpassungen von Pflanzen erklären; • sind befähigt, die Evolution der Pflanzen in den Grundzügen zu erklären; • sind aufgrund der regelmäßigen aktiven Teilnahme an den Laborübungen fähig, Präparate selbst herzustellen und unter dem Binokular und/oder Mikroskop den Aufbau von Pflanzen und Pilzen in Übersicht und im Detail darzustellen und zu erläutern; • beherrschen einen sicheren Umgang mit Binokular und Mikroskop; • können aufgrund der regelmäßigen aktiven Teilnahme an Bestimmungsübungen die wichtigsten einheimischen Tier- und Pflanzenfamilien und deren typischer Vertreter an ihrem Standort (Exkursionen) erkennen und unterscheiden (Formenkenntnis); • sind in der Lage, fachgerecht mit dem Bestimmungsschlüssel umzugehen • sind fähig, ein wissenschaftliches Herbar und eine zoologische Sammlung anzulegen (freiwillig); • sind zur Teamarbeit befähigt.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Biologie 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Studienleistung SL: Gemeinsames Protokollheft zu den beiden Übungen
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Studienleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 150 h Eigenstudium: 225 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Campbell et al. Biologie (Pearson) Wanner: Mikroskopisch-botanisches Praktikum (Thieme) Weiler Nover: Allgemeine und molekulare Botanik (Thieme)

1	Modulbezeichnung 62521	Biologie der Tiere Animal biology	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Wintersemester angeboten. Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	PD Dr. Michael Schoppmeier	
5	Inhalt	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse der Struktur und Funktion von Biomolekülen • Grundlagen der Zellbiologie und Genetik • Mechanismen und Aspekte der Evolution • Baupläne und Evolution der Tiere • Morphologie, Systematik und Diversität der wichtigsten Tiergruppen • Grundlagen der Physiologie, Entwicklung und Verhalten der Tiere <p>Übungen zur Zytologie und Anatomie der Tiere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuche zur Zellbiologie, Histologie, Morphologie und Anatomie der Tiere • Verhaltensdemonstrationen <p>Übungen zur Formenkenntnis und Systematik der Tiere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Morphologie, Systematik und Diversität der wichtigsten Tiergruppen • Praktische Übungen zum Bestimmen heimischer Tiergruppen • Biologie und Ökologie der zuvor bestimmten Arten und Gruppen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Struktur und Funktionen der Biomoleküle in Ihren Grundzügen beschreiben und erklären; • verstehen die Zellen von Tieren und können deren Zellbestandteile- und bausteine darstellen und erklären; • sind in der Lage, die Morphologie, Histologie, Physiologie, Evolution, Phylogenie, Ökologie und Biogeographie der Tiere darzustellen; • kennen der Diversität der Tiere und sind in der Lage die wichtigsten Tiergruppen und typischer Vertreter zu benennen und erläutern; • sind aufgrund der regelmäßigen aktiven Teilnahme an den Laborübungen fähig, das erworbene Wissen mithilfe mikroskopischer und ausgewählter zellbiologischer Arbeitstechniken praktisch anzuwenden; • sind fähig, ausgewählte Tierarten zu präparieren und mikroskopisch zu untersuchen; • können die Grundtechniken zur Probenvorbereitung für die Mikroskopie anwenden sowie sicher mit Mikroskopen umgehen; • sind in der Lage, mit Bestimmungsschlüsseln umzugehen; 	

		<ul style="list-style-type: none"> • erlernen den sicheren Umgang mit dem Stereomikroskop; • sind sich der ethischen Verantwortung beim Umgang mit höheren Organismen bewusst; • sind zur Teamarbeit befähigt.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1
9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Biologie 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Studienleistung Klausur (90 Minuten) SL: gemeinsames Protokollheft der beiden Übungen (unbenotet)
11	Berechnung der Modulnote	Studienleistung (0%) Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 140 h Eigenstudium: 235 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Campbell, Reece: Biologie (Pearson) Brohmer: Fauna von Deutschland (Quelle & Meyer)

1	Modulbezeichnung 62551	Humanbiologie und Physiologie Human biology and physiology	12,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	<p>Vorlesung: B4: Einführung in die Physiologie (Vergleichende Tierphysiologie für LAFN) (2 SWS, SoSe 2024)</p> <p>Übung: B4: Übungen mit Seminar Humanbiologie und Physiologie (LAFN) (8 SWS)</p> <p>Vorlesung: B4: Vorlesung Humanbiologie (LAFN) (2 SWS)</p> <p>Die Übungen mit Seminar sind anwesenheitspflichtig.</p>	- - -
3	Lehrende	<p>Dr. Ingrid Brehm</p> <p>PD Dr. Michael Schoppmeier</p> <p>Prof. Dr. Alexandra Schambony</p> <p>Prof. Dr. Thomas Winkler</p>	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Ingrid Brehm
5	Inhalt	Wissensvermittlung zu Themen der Humanbiologie einschließlich der Evolution des Menschen sowie der Humanphysiologie.
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die grundlegenden Kenntnisse zu Bau und Funktion des menschlichen Körpers, die anhand anatomischer und histologischer Präparate, Modelle sowie physiologischer Versuche gewonnen werden, vergleichend mit anderen Tierarten einordnen und bewerten; • verstehen durch die Durchführung einfacher Versuche (z. Teil Selbstversuche) Grundprinzipien der Sinnesphysiologie bzw. vegetative Physiologie und bewerten diese hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Körperfunktionen; • sind aufgrund der regelmäßigen aktiven Teilnahme in der Lage, einfache physiologische Versuche selbstständig durchzuführen, zu dokumentieren, deren Ergebnisse zu diskutieren und hinsichtlich der Theorie zu bewerten; • können mit anwendungsspezifischen wissenschaftlichen Messgeräten umzugehen; • erwerben die Fähigkeit, histologische Präparate zu zeichnen und vergleichend zu interpretieren; • erwerben die Fähigkeit, anatomische Präparate selbst zu erstellen, zu zeichnen zu analysieren und zu vergleichen; • können den Inhalt eines wissenschaftlichen Primärartikels erarbeiten, die verwendeten Methoden/Ergebnisse erklären und kritisch bewerten und in einem Referat fachgruppengerecht präsentieren.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesung "Einführung in die Physiologie" ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Übungen.
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4

9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Biologie 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Seminarleistung Klausur (45 Minuten) Studienleistung Klausur (45 Minuten) PL: Klausur 90 Min. oder zwei Teilklausuren je 45 Min. SL: Protokollheft (unbenotet, ca. 50 Seiten) SL: Seminarvortrag (unbenotet, 30 Min.)
11	Berechnung der Modulnote	Seminarleistung (0%) Klausur (50%) Studienleistung (0%) Klausur (50%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 180 h Eigenstudium: 195 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Mörike, Betz, Mergenthaler, Biologie des Menschen, 15. Aufl., 2001 Kottak, Anthropology- the exploration of human diversity, 11. Aufl., 2006, McGraw Hill Higher Education Zimmer, Woher kommen wir?, 1. Aufl., 2006, Spektrum Akad. Verlag Geissmann, Vergleichende Primatologie, 2003, Springer Verlag Feagle, Primate Adaption and Evolution, 2. Aufl., 1999. Academic Press Bear, Conners, Paradiso, Neurowissenschaften, 3. Aufl., Spektrum Akad. Verlag Exemplare dieser Bücher werden in der Bibliothek zur Verfügung gestellt.

1	Modulbezeichnung 62541	Mikrobiologie, Genetik und Gentechnik Microbiology, genetics and genetic engineering	7,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Wintersemester angeboten. Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Gerald Seidel	
5	Inhalt	<p>Vorlesung Mikrobiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Mikrobiologie • Zellstruktur und Zellfunktion • Molekularbiologie und Bakteriengenetik • Physiologie der Prokaryoten • Taxonomie der Prokaryoten • Viren Bakteriophagen • Wechselwirkung Mikroorganismen Menschen • Lebensmittelmikrobiologie • Biotechnologie <p>Vorlesung Genetik und Gentechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Molekularbiologische Grundlagen der Vererbung, Replikation und Genexpression. DNA, RNA Struktur, Genstruktur. • Grundlagen der rekombinanten DNA Technik. Gentechnische Herstellung von Arzneimitteln und Impfstoffen. • Die Mendelschen Regeln der Vererbung; Erbgänge bei Erbkrankheiten. Diagnostische Methoden zur Analyse von Erbkrankheiten. Einführung in die Grundlagen der Genomik, Genomsequenzierung, Analyse von genetischen Polymorphismen, Genetische Fingerabdrücke. Stammzellen und Stammzelltherapie, Anwendung der Gentechnik in der Landwirtschaft. Fragen nach Chancen und Grenzen der Gentechnik. Ethische Fragen. <p>Übungen zur Mikrobiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskop, Färbetechniken, Kultur- und Sterilisationsverfahren, • Wachstum von Bakterien, Antibiotika • Transformation von Acinetobacter spec., • Identifizierung/Diagnostik von Bakterien • Experimente: Beobachtung von Bakterien im Mikroskop, verschiedene Darstellungsverfahren • Nachweis von Keimen in der Luft • Erlernen verschiedener Techniken, Herstellung von Nährmedien, Bestimmung Zellzahl in einer Kolonie, Bestimmung der Phagenzahl in einem Plaque, Sterilisationsversuche • selektive Anreicherung von Bakterien, Bakterienwachskurve; Einfluss von Antibiotika auf das Wachstum von Bakterien • Isolierung von Antibiotika-Produzenten • Nachweis und Identifizierung von Bakterien, Resistenzbestimmung, Isolierung von Antibiotika-Produzenten, 	

		<ul style="list-style-type: none"> Plasmid-Isolierung und Spaltung mit Restriktionsenzymen-Agarose-Gelelektrophorese, Protein-Isolierung und Polyacrylamid-Gelelektrophorese
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> verstehen die molekularbiologischen und physiologischen Grundlagen der Mikrobiologie und können deren Einflüsse auf die Umwelt und den Menschen darstellen; sind aufgrund der regelmäßigen und aktiven Teilnahmen an den Laborübungen in der Lage, mikrobiologische Grundmethoden durchzuführen und können die für diese Techniken benötigten Geräte bedienen; erlernen in der Praxis, welche und wie viele Keime aus der Luft, dem Erdboden, dem Wasser und dem Körper übertragen werden können (Diese Kenntnisse sind eine wesentliche Basis für die Hygiene, die in der Schule vermittelt werden muss.); können dabei sowohl die Grenzen des Lebens als auch die Hintergründe mikrobieller Besiedlung in der Hygiene, in der Lebensmittelproduktion und bei Erkrankungen erklären; verstehen biotechnische Anwendungen im Alltag bis hin zur Gentechnik. Sie können dabei die Grundlagen der Vererbung auf molekularbiologischer Ebene in höheren Organismen und die Zusammenhänge mit aktuellen Anwendungen der Gentechnik im Gebiet der Diagnostik menschlicher Erkrankungen, Forensik und Landwirtschaft darstellen und erklären; sind in der Lage, mikro- und molekularbiologische Phänomene des Alltags zu verstehen und öffentliche Diskussionen z.B. über Impfungen oder ethische Probleme der Gen- und Stammzelltechnik kritisch zu diskutieren.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3
9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Biologie 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Protokollheft Klausur (45 Minuten) Klausur (45 Minuten) PL: Klausur 90 Min. oder zwei Teilklausuren je 45 Min.
11	Berechnung der Modulnote	Protokollheft (0%) Klausur (56%) Klausur (44%) PL: Klausur Mikrobiologie 56% der Modulnote PL: Klausur Genetik 44% der Modulnote SL: Protokollheft unbenotet
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 100 h Eigenstudium: 125 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Brock Mikrobiologie, Pearson Verla (Hauptliteratur Mikrobiologie) Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag (Physiologie) Skript zu den Mikrobiologischen Übungen Literatur Genetik und Gentechnik: Klug, Cummings, Spencer, Genetik (Pearson)

1	Modulbezeichnung 62561	Ökologie Ecology	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: B5: Ökologie (Vorlesung) (2 SWS) Übung: B5: Ökologische Lehrwanderungen (LA nicht vertieft) (2 SWS) Die Übung ist anwesenheitspflichtig.	- -
3	Lehrende	PD Dr. Ruth Stadler Dr. Jürgen Schmidl	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Jürgen Schmidl	
5	Inhalt	<p>Grundkenntnisse zu folgenden Teilgebieten der Botanik und Zoologie:</p> <p>Botanik: Ökosysteme, Vegetationszonierung, Höhenstufen, Ellenberg-Zeigerwerte, Pflanzengesellschaften. Standortanpassungen, Symbiosen und Parasitismus, Lebensformen und Überwinterungsstrategien der Pflanzen, Mensch und Natur, Gentechnisch veränderte Pflanzen und Natur.</p> <p>Zoologie: Grundlagen der Ökologie, Biogeographie, Evolutionsökologie, Landschaftsökologie. Populationsökologie, innerartliche und zwischenartliche Beziehungen (Konkurrenz, Prädation etc.). Biome, Lebensgemeinschaften, globale und regionale Diversität. Korrelation von Biozönosen und Diversität mit Umweltfaktoren bzw. Gradienten. Methodenkenntnis der ökologischen Analyse. Praxisumsetzung von ökologischer Forschung. Kenntnisse zoologisch relevanter Habitats und Biotoptypen; Erkennen von Indikatorarten. Verknüpfung zoologischer und pflanzensoziologischer Erkenntnisse, Vermittlung gesamtökologischer Zusammenhänge, Prozesse und Betrachtungsweisen.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können verschiedene Vegetationseinheiten und Tiergemeinschaften beschreiben, einordnen und unterscheiden; • sind in der Lage, über die Verknüpfung von Standort Pflanzen Tiere, charakteristische ökologische Anpassungen von Pflanzen und Tieren zu erklären und zu klassifizieren; • verstehen die Eigenschaften von Ökosystemen sowie die Prinzipien von Landschaftsökologie und Naturschutz und sind in der Lage, diese darzustellen und zu beschreiben; • sind aufgrund der regelmäßigen aktiven Teilnahme an den Laborübungen fähig, erlernte Methoden selbständig anzuwenden und mit anwendungsspezifischen wissenschaftlichen Messgeräten umzugehen. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Eine inhaltliche Voraussetzung zum Bestehen des Moduls ist der Abschluss der Bestimmungsübungen der Tiere und der Pflanzen	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 6	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Biologie 20222
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (45 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	Strasburger: Lehrbuch der Botanik; Lüttge Kluge Thiel: Botanik; Brohmer: Fauna von Deutschland; Townsend Begon Harper Ökologie 2.Aufl.

1	Modulbezeichnung 62571	Physiologie der Pflanzen Plant physiology	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: B6: Übungen zur Pflanzenphysiologie (3 SWS, WiSe 2024) Vorlesung: B6: Einführung in die Pflanzenphysiologie (Vorlesung) (1 SWS, SoSe 2024) Die Übungen sind anweseneheitspflichtig.	3 ECTS -
3	Lehrende	Dr. Franz Klebl Dr. Isabell Albert	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Franz Klebl	
5	Inhalt	<p>Vorlesung: Die Vorlesung gibt einen allgemeinen Überblick über wichtige physiologische Prozesse der Pflanzen (wie z. B. Transport, Photosynthese, Atmung und Entwicklungsphysiologie) und führt detailliert in die Thematik der in den Übungen behandelten ausgewählten Kapitel der Pflanzenphysiologie ein.</p> <p>Übungen: In den Übungen werden Experimente zu verschiedenen grundlegenden Aspekten der Pflanzenphysiologie durchgeführt und die Ergebnisse wissenschaftlich ausgewertet.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, die fundamentalen Prozesse des Energie- und Baustoffwechsels der Pflanzen in den Grundzügen darzustellen und zu erklären; • sind fähig, die Experimente, die gängige Messmethoden enthalten, unter Anleitung durchzuführen; • können durch die regelmäßige aktive Teilnahme an den Laborübungen die dafür benötigten Geräte bedienen; • können die Experimente in den theoretischen Hintergrund einordnen und wissenschaftlich auswerten und in Form eines detaillierten Protokolls wiedergeben. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Module Fachwissenschaft Biologie 1. Staatsprüfung für das Lehramt an Mittelschulen Biologie 20222	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (45 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	

13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	2 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	