



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Modulhandbuch

für den Studiengang
Bachelor of Science
Biologie

Stand Oktober 2024

Inhaltsverzeichnis

Modul: Advanced Practical in Chromatin Biology (1905-210)	4
Modul: Advanced Seminars in Genetics and Genomics (1907-240)	6
Modul: Agrar- und Forstmeteorologie (1201-200)	8
Modul: Aktuelle Themen der Evolutionsbiologie (1920-240)	11
Modul: Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie (1301-010)	15
Modul: Allgemeine Virologie (1911-210)	18
Modul: Alpha-taxonomy and Systematics of Ants (1912-200)	21
Modul: Analytische Biochemie (1906-210)	23
Modul: Analytische Methoden der Biologie (1906-020)	27
Modul: Bachelor-Arbeit (1900-010)	30
Modul: Bakterien- und Phagengenetik (1908-230)	32
Modul: Basics in Bioinformatics (1905-220)	35
Modul: Berufspraktikum Bio (1900-210)	37
Modul: Bestimmungskurs heimische Pflanzen im Sommer (1901-260)	40
Modul: Bestimmung von Gehölzen und Moosen im Winter (1901-250)	42
Modul: Biochemie für Biologen (1906-010)	45
Modul: Biochemie und Allgemeine Biotechnologie (1502-010)	48
Modul: Biologie I (Bio und EMD) (1900-120)	52
Modul: Biologie II (Bio und EMD) (1900-130)	56
Modul: Botanik I (1901-020)	60
Modul: Botanik II (1902-020)	62
Modul: Chemisches Praktikum (Biologie) (1301-020)	65
Modul: Computational Ecology: Modelling Systems Across Scales (1913-200)	70
Modul: Diätetik bei Hund und Katze (1927-210)	72
Modul: Diversität und Evolution der Pflanzen (1902-220)	74
Modul: Einführung in das statistische Lernen (1101-220)	80
Modul: Einführung in die Lebensmittelmaterialwissenschaften (1507-240)	83
Modul: Einführung in die Wirtschaftswissenschaften (5000-010)	85
Modul: Einführung in die wissenschaftlichen Arbeitsweisen der Biologie (1906-200)	90
Modul: Embryonale Modelle für humane Krankheiten (1926-230)	94
Modul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Bachelor) (1903-230)	100
Modul: Evolution des Lebens (6100-210)	103
Modul: Evolutionsbiologie (Am Beispiel unserer beliebtesten Insekten) (1920-490)	105
Modul: Experimental Plant Genomics (1905-200)	110
Modul: Experimentelle Pflanzenökologie (1901-240)	112
Modul: Experimentelle Physiologie (1922-210)	117
Modul: Experimentelle Systembiologie (1904-100)	119
Modul: Forschungsprojekt Biotechnologie und Enzymwissenschaft (1502-050)	122
Modul: Genetik (1907-010)	126
Modul: Grundlagen der Informatik (1511-200)	129
Modul: Grundlagen der Parasitologie (1916-210)	131
Modul: Herstellung und Analytik biotechnologischer Produkte (1502-210)	133
Modul: Industrielle Enzym-Biotechnologie (1502-200)	136
Modul: Infektion und Immunität (1916-220)	141
Modul: Insektenkunde für Fortgeschrittene (1920-230)	144
Modul: Instrumentelle Analytik (1301-210)	146
Modul: Internationale vegetationsökologische Geländeübung Mediterrane Ökosysteme (3201-480)	149
Modul: Klimawandel und extreme Ereignisse (1201-270)	153

Modul: Mathematik für Biowissenschaften (1101-010)	155
Modul: Mediterrane Ökosysteme (1920-200)	159
Modul: Mikrobiologie (1908-010)	162
Modul: Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin (1916-260)	166
Modul: Modeling and Simulation of Action Potentials (1101-210)	169
Modul: Molekulare Embryologie (1926-210)	171
Modul: Molekulare Entwicklungsbiologie (1926-220)	175
Modul: Molekulare Genetik (1907-230)	178
Modul: Molekulare Medizin für Biologen (1926-270)	181
Modul: Molekulare Mikrobiologie (1908-210)	183
Modul: Molekulare Neurobiologie (1922-240)	187
Modul: Molekulare Physiologie (1922-220)	191
Modul: Nutri-Omics (1405-040)	194
Modul: Ökologie und Evolution (1920-070)	196
Modul: Online - Milcherzeugung und -verarbeitung (1505-230)	200
Modul: Organische Experimentalchemie (1302-010)	203
Modul: Ornithologisches Geländepraktikum (1920-140)	207
Modul: Parasitäre Zoonosen (1916-200)	209
Modul: Pflanzenphysiologie (1903-010)	212
Modul: Pharmakologie und Pharmakotherapie (1922-200)	216
Modul: Physik für Biowissenschaften (1201-010)	218
Modul: Physiologie (1922-020)	220
Modul: Plant Natural Products (1902-230)	223
Modul: Portfolio Modul Bachelor (Fakultät N) (1000-050)	226
Modul: Quantitative Image Analysis (1926-280)	231
Modul: Regulation und Energetik der Mikroorganismen (1908-220)	233
Modul: Spezielle Vegetationsökologie (1901-210)	236
Modul: Stressphysiologie: Anpassungen der Pflanzen an biotischen und abiotischen Stress (1903-210)	238
Modul: Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum (6100-200)	242
Modul: Tierökologie für Fortgeschrittene (1920-210)	245
Modul: Virusökologie (1916-240)	250
Modul: Weltraumbiologie (1920-300)	253
Modul: Wissenschaftliche Vogelberingung (1920-060)	255
Modul: Zelluläre Mikrobiologie (Bachelor Biologie) (1909-210)	258
Modul: Zoologie I (1920-100)	263
Modul: Zoologie II (1920-020)	266

Modul: Advanced Practical in Chromatin Biology (1905-210)

Modulverantwortung	Chang Liu
Bezug zu anderen Modulen	There is no prerequisite of taking/completing other courses for registering for this module. Nevertheless, it is recommended that students take "Experimental plant genomics (1905-201)" before.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	3 Wochen (Block 1)
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 4./6.Semester (Wahlpflicht - Profil Entwicklungsbiologie/Genetik) B.Sc. Ernährungswissenschaft, 4./6. Semester (Wahl) B.Sc. Ernährungsmanagement und Diätetik, 4./6. Semester (Wahl) B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, 4./6. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>This practical module is consisting of four weeks of experimental sessions. Students can learn and practice advanced molecular techniques, which are used routinely in the department of epigenetics, such as plant transformation and genotyping, chromatin immunoprecipitation, and fluorescence in situ hybridization. By taking this module, students can be better prepared for thesis work.</p> <p>Upon successful completion of this module, students will be able to independently write scientific reports and think analytically.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	This intensive practical course is limited to 2 students.
Modulprüfung und Gewichtung	Protocol and Presentation

Studienleistung und Gewichtung	-
Advanced practical in chromatin biology (1905-211)	
Person(en) verantwortlich	Chang Liu
Lehrform	Seminar mit Praktikum
SWS	4
Inhalt	This practical module is consisting of four weeks of experimental sessions. Students can learn and practice advanced molecular techniques, which are used routinely in the department of epigenetics, such as plant transformation and genotyping, chromatin immunoprecipitation, and fluorescence in situ hybridization. By taking this module, students can be better prepared for thesis work.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Advanced Seminars in Genetics and Genomics (1907-240)

Modulverantwortung	Kristen Panfilio
Bezug zu anderen Modulen	The module complements the lecture Genetics (1907-011) and the Genetic exercises (1907-012).
Teilnahmevoraussetzung	The basic module Genetics (1907-010) has to be completed before. As an alternative, students can independently acquire basic knowledge of the topics covered in the module from textbooks (e.g. Gilbert "Developmental Biology", Alberts "Molecular Biology of the Cell", Graw "Genetics").
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biology, 5th semester, semi-elective (profile: Developmental Biology/Genetics and Bioinformatics)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Upon successful completion of this module, students should have a deeper understanding of a range of advanced, state-of-the-art topics in genetics and genomics, from both theoretical and methodological/technical perspectives.</p> <p>This will involve gaining advanced proficiency with oral presentations, active discussion, and an ability to learn from peers.</p> <p>Students will also become experienced in reading the primary scientific literature in the field and actively engaging with the material for (a) conceptual synthesis across papers as well as (b) direct analytical engagement with published datasets and on-line databases for genetics and genomics.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Limited to 20 participants
Modulprüfung und Gewichtung	oral presentation (50%), protocol (30%), active participation (20%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Advanced Seminars in Genetics and Genomics (1907-241)	

Person(en) verantwortlich	Kristen Panfilio
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Laborübungen
SWS	4
Inhalt	<p>Weekly lecture/seminar and literature and dataset analyses, with the opportunity for student-chosen research themes including:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transgenesis methods - Gene regulation - Developmental genetics - Evolutionary genetics and genomics (biodiversity, conservation) - Agriculture practical applications - Medical genetics (e.g., cancer genetics)
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Agrar- und Forstmeteorologie (1201-200)

Modulverantwortung	Volker Wulfmeyer
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Module "Mathematik und Statistik" oder "Mathematik für Biowissenschaften" sowie "Physik für Biowissenschaften", alternativ "Mathematik und Physik" bzw. vergleichbare Leistungen
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 3./5. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarwissenschaften (ab Studienbeginn SS 18) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarwissenschaften (ab Studienbeginn SS 18) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Im ersten Teil des Moduls erlernen die Studenten die Grundlagen der Meteorologie. Damit sind sie in der Lage die grundlegenden Abläufe in der Atmosphäre zu verstehen. Die Fokussierung auf die Anwendungen der Agrar- und Forstmeteorologie im zweiten Teil des Moduls ermöglicht es dann, das Gelernte auf die Arbeitsgebiete des eigenen Studiums zu übertragen und die Meteorologie als</p>

	<p>wichtige Randbedingung in die eigenen Projekte einzubeziehen.</p> <p>Transfer des naturwissenschaftlichen Grundlagenwissens, Praktische Erfahrungen, Teamarbeit in den Übungen, Analytisches Denken, Interdisziplinarität</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: keine Begrenzung</p> <p>Anmeldung zum Modul auf Ilias</p> <p>Platzvergabekriterien: Zulassung zu den entsprechenden Studiengängen</p> <p>Wird ab dem WS 20/21 angeboten.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	Teilnahme an Vorlesung und den Übungen
Agrar- und Forstmeteorologie (1201-201)	
Person(en) verantwortlich	Volker Wulfmeyer
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen zu den wichtigen meteorologischen Variablen und ihrem Zusammenspiel in der Atmosphäre. Mit dem Grundlagenwissen wird dann die praktische Anwendung in der Agrar- und Forstmeteorologie besprochen. Dazu gehören die Phänologie, Bioindikatoren, wetterbedingte Pflanzenschäden und Beispiele der Ag-rar- und forstmeteorologischen Praxis.</p> <p>Die Vorlesung ist begleitet von interaktiven Elementen, die das Erlernen der theoretischen Grundlagen unterstützen.</p>
Literatur	<p>- Lljenquist, G. A., Allgemeine Meteorologie, Vieweg Verlag, 3. Auflage, 1994</p> <p>- Leitfäden für die Ausbildung im Deutschen Wetterdienst – Nr. 1 Allgemeine Meteorologie, 3. Auflage von 1987 erhältlich als Download auf der Webseite des Deutschen Wetterdienstes.</p> <p>- C. D. Ahrens: Meteorology today – An Introduction to Weather, Climate and the Environment, Cengage Learning.</p>

	- Klose, B.: Meteorologie - Eine interdisziplinäre Einführung in die Physik der Atmosphäre, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2016
Anmerkungen	Der Teilnehmer sollten grundlegende Module der Mathematik und der Physik belegt haben.

Modul: Aktuelle Themen der Evolutionsbiologie (1920-240)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie - Studienbeginn ab WS20/21, 3. Semester, Wahlpflicht (Biologische Module) B.Sc. Biologie - Studienbeginn ab WS 23/24, 3. Semester Wahlpflichtmodul (Profil Evolution und Ökologie) M.Ed. Biologie Lehramt an Gymnasien, 1./3. Semester, Wahl M.Ed. Erweiterungsmaster Biologie Lehramt an Gymnasien, 3. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - wesentliche Forschungsfelder im Bereich der Evolutionsbiologie kennen, - einen Einblick in die aktuellen Methoden der Evolutionsbiologie haben, - einen Überblick über die aktuellen Forschungsprojekte im Bereich der Evolutionsbiologie an der Universität Hohenheim und am Naturkundemuseum Stuttgart geben zu können, - in der Lage sind, Publikationen im Bereich der Evolutionsbiologie zu lesen und im Kontext mit dem aktuellen Forschungsstand zu diskutieren und zu bewerten, - in der Lage sind, eigene Forschungsfragen im Bereich der Evolutionsbiologie zu identifizieren und Forschungsprojekte zu konzipieren.

	<p>–</p> <p>After completing the module students will be able to...</p> <ul style="list-style-type: none"> - know the main areas of research in evolutionary biology, - have an insight into current methods in evolutionary biology, - be able to give an overview of current research projects in the field of evolutionary biology at the University of Hohenheim and the Natural History Museum Stuttgart - be able to read publications in the field of evolutionary biology and to discuss and evaluate them in the context of the current state of research, - identify their own research questions in the field of evolutionary biology and design research projects.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung zum Modul: über ILIAS Registration via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) Exam (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Aktuelle Themen der Evolutionsbiologie (1920-241)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Ringvorlesung
SWS	4
Inhalt	<p>In dieser Ringvorlesung stellen verschiedene Fachgebiete der Universität Hohenheim und Arbeitsgruppen des Staatlichen Museums für Naturkunde Ihre Forschung aus den Bereichen Evolution und Ökologie vor, darunter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Geschichte der Systematik

- Der Stammbaum des Lebens - Grundlage der Evolutionsbiologie
- Die Entstehung des Lebens: Wie wurde die Erde bewohnbar?
- Präkambrium und Kambrium: Erste Etappen des Lebens
- Normale Entwicklung und Fehlbildungen des zentralen Nervensystems: die Froschperspektive einnehmen
- Different aspects in parasite – host relationships
- Ökologie und Evolution von Pflanze-Herbivor-Interaktionen
- Pollinators and plant diversity: a case study in pollinator driven speciation
- Which came first, the proboscis or the flowers? Shedding light on the evolution of Lepidoptera
- Speciation in Hymenoptera
- Vom Fisch zum Landwirbeltier
- Die Eroberung des Luftraums
- Arten und Artbildung
- Biogeografie
- Evolution of Eusociality
- Fortpflanzung und Evolution
- Species Interactions & Co-evolution

—

In this lecture series, various departments of the University of Hohenheim and working groups of the Natural History Museum Stuttgart will present

	<p>their research in the fields of evolution and ecology, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The history of systematics - The family tree of life - the basis of evolutionary biology - The origin of life: How did the earth become habitable? - Precambrian and Cambrian: The first stages of life - Normal development and malformations of the central nervous system: taking the frog's eye view - Different aspects in parasite - host relationships - Ecology and evolution of plant-herbivore interactions - Pollinators and plant diversity: a case study in pollinator driven speciation - Which came first, the proboscis or the flowers? Shedding light on the evolution of Lepidoptera - Speciation in Hymenoptera - From fish to terrestrial vertebrate - The conquest of airspace - Species and speciation - Biogeography - Evolution of Eusociality - Reproduction and Evolution - Species Interactions & Co-evolution
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Literature will be announced in the lecture
Anmerkungen	-

Modul: Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie (1301-010)

Modulverantwortung	Moritz Kühnel
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul ist Voraussetzung für die Teilnahme an den chemischen Praktika 1301-020, 1302-020 und 4601-033.
Teilnahmevoraussetzung	None
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 1. Semester, Pflicht Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 1. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, chemische Konzepte (z. B. Oxidationszahlen, Atom- und Molekülorbitale, Atombau, elektronische und Strukturtheorie, Säuren und Basen) anzuwenden und die zugehörigen Fakten zu reproduzieren. Sie erkennen die Zusammenhänge zwischen Bindungskräften, räumlicher und elektronischer Struktur einerseits und den makroskopischen Stoffeigenschaften andererseits. Die Studierenden sind in der Lage,

	<p>(a) Berechnungen z. B. aus den Bereichen pH-Wert, Pufferlösungen, Elementzusammensetzung, Ausbeute und Elektrochemie auszuführen;</p> <p>(b) Reaktionsgleichungen zu chemischen Umsetzungen zu erstellen;</p> <p>(c) verschiedene Typen chemischer Formeln zu erstellen und Fehler in Formeln zu erkennen;</p> <p>(d) chemische Formeln und Stoffnamen einander zuzuordnen;</p> <p>(e) chemisch-experimentelle Beobachtungen zu beschreiben und</p> <p>(f) sicherheitsrelevante Aspekte und sicherheitsrelevante Stoffeigenschaften zu reproduzieren.</p> <p>Darüber hinaus können sie Eigenschaften anorganisch-chemischer Stoffe wie z. B. Farbe und Aggregatzustand angeben und erkennen, welche Begriffe und Konzepte in einer bestimmten chemischen Situation anzuwenden sind. Die Studierenden wissen um die vielfältige Bedeutung anorganischer Stoffe in der Natur sowie in Technik und Alltag.</p> <p>Im Rahmen des Moduls wird analytisches Denken gefördert, um Zusammenhänge in der allgemeinen und anorganischen Chemie zu verstehen und um Abgrenzungen und Überschneidungen chemischer Konzepte erkennen zu können.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie (1301-011)	
Person(en) verantwortlich	Moritz Kühnel
Lehrform	Vorlesung mit Demonstration
SWS	4
Inhalt	Es werden grundlegende Konzepte und Gesetzmäßigkeiten der Chemie sowie die Eigenschaften wichtiger anorganischer Stoffe vermittelt:

	<p>Basisbegriffe (Molekül, Verbindung u. ä.), Mengenangaben in der Chemie, chemische Formelsprache, anorganische Nomenklatur, Atombau, Atomorbitale, Periodensystem, Molekülorbitale, Modelle der chemischen Bindung, periodische Elementeigenschaften (Elektronegativität, Kovalenzradius, Ionisierungsenergien), Massenwirkungsgesetz, Oxidationszahlen und Redoxreaktionen, Spannungsreihe, Nernst'sche Gleichung, Katalyse, Wasserstoffbrückenbindungen, Säure-Base-Konzepte und -reaktionen, starke und schwache Säuren und Basen, pH-Wert-Berechnung, Puffer, Titrationskurven, Löslichkeitsprodukt, Ionengittertypen, Metalle, Halbleiter, Eigenschaften/ Herstellung/Reaktionen wichtiger Elemente und ihrer Verbindungen (Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Halogene, Schwefel, Phosphor, Silicium, Calcium, Alkalimetalle, Aluminium, Eisen), metallorganische Verbindungen, Übergangsmetallkomplexe, essentielle und toxische Elemente, Sicherheitsaspekte.</p> <p>Die Sachverhalte werden durch Experimente veranschaulicht.</p>
Literatur	<p>Riedel, E., Janiak, C.: Anorganische Chemie, de Gruyter, Berlin.</p> <p>Mortimer, C. E., Müller, U.: Chemie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>(jeweils aktuelle Auflage)</p> <p>Themenkatalog zur Vorlesung</p>
Anmerkungen	-

Modul: Allgemeine Virologie (1911-210)

Modulverantwortung	Artur Pfitzner
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Allgemeine Genetik I" und "Allgemeine Genetik II" das Wahlprofil Genetik
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten sollen - den Aufbau und die Funktion von Viren erlernen - einen Überblick über Viren und Viruserkrankungen haben

	<ul style="list-style-type: none"> - Grundprinzipien von Viruserkrankungen verstehen, sowie die Mechanismen, die zur Entstehung von Viruserkrankungen führen - in die Lage versetzt werden, Bekämpfungsmaßnahmen zu beurteilen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2402-210</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) über den Inhalt der Lehrveranstaltung "Allgemeine Virologie-Vorlesung"
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Seminarvortrag, Power-Point Präsentation
Allgemeine Virologie, Vorlesung (1911-211)	
Person(en) verantwortlich	Artur Pfitzner
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Virussystematik - Mechanismen der Genexpression - virale Lebenszyklen - Beeinflussung der Wirtszelle - Virusabwehr durch das Immunsystem - Impfstoffe
Literatur	Modrow, S., Falke, D., Truyen, U.: Molekulare Virologie, Spektrum, Heidelberg. Informationen von CDC und anderen Institutionen im Internet.
Anmerkungen	-
Allgemeine Virologie, Seminar (1911-212)	
Person(en) verantwortlich	Artur Pfitzner
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Aktuelle Viruserkrankungen
Literatur	Modrow, S., Falke, D., Truyen, U.: Molekulare Virologie, Spektrum, Heidelberg. Informationen von CDC und anderen Institutionen im Internet.

Anmerkungen	-
-------------	---

Modul: Alpha-taxonomy and Systematics of Ants (1912-200)

Modulverantwortung	Christian Rabeling
Bezug zu anderen Modulen	This module forms the basis for all further modules in evolutionary biology, integrative taxonomy, ecology and biodiversity sciences.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge of evolutionary biology and ecology. Good English language skills.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biology, 3rd semester, semi-elective (profile: Ecology and Evolution; biologische Module alte PO: Fachmodul Zoologie)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>The goal of the module is that students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand principles of taxonomy and biological classification • understand principles of evolutionary theory • explain ecological patterns and mechanisms contributing to global biodiversity • identify ant species, using published identification keys • learn from best practices in alpha-taxonomy • critically read and discuss English primary literature
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Registration for the module via course folder in ILIAS.
Modulprüfung und Gewichtung	Assignment (50%) and presentation (50%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Alpha-taxonomy and Systematics of Ants (1912-201)	
Person(en) verantwortlich	Christian Rabeling
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	In the seminar and lecture, students learn methods and their theoretical foundations that are frequently used in alpha-taxonomy and evolution. The practical application of these methods takes place in the corresponding laboratory course. Students will learn

	how to correctly record experiments, analyse results and present them appropriately in graphs, figures and text.
Literatur	Current publications. Current scientific literature corresponding to the field of specialisation.
Anmerkungen	This module is compulsory for completing a Bachelor's Thesis in the department 190o.

Modul: Analytische Biochemie (1906-210)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	<p>Dieses Modul bildet für den Studiengang Biologie B. Sc. zusammen zwei weiteren Modulen das Profil „Mikrobiologie/Biochemie“.</p> <p>Dieses Modul bildet für den Studiengang Biologie B. Sc. zusammen mit den Modulen "Angewandte Statistik" oder "Biophysik I" und "Instrumentelle Analytik" oder "Wirkstoffe" das Wahlprofil Bioanalytik.</p> <p>Dieses Modul bildet für den Studiengang Agrarbiologie B. Sc. zusammen mit den Modulen „Biotechnologie der Pflanzen“, „Experimentelle Systembiologie“ und „Pflanzliche Naturstoffe“ das Profil Analytik in den Pflanzenwissenschaften.</p>
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Biochemie"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p>

	Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 21/22) (Master) 1. Semester, Wahlpflicht vorbildungsabhängig
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Eigenschaften von Proteinen, Nukleinsäuren, Zuckern und Lipiden zu erklären. - moderne Analysemethoden zu beschreiben. - die Aufreinigung eines Proteins (Lysozym) durchzuführen. - die Glykosylierung von Proteinen nachzuweisen. - Enzyme bzgl. ihrer Enzymkinetik und Enzymaktivität zu charakterisieren. - Enzyme in analytischen Schnelltests zu verwenden. - die Transkriptionsaktivität ausgewählter Gene zu analysieren. - Microarray-Experimente durchzuführen. - High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) zur Trennung und Quantifizierung biologischer Moleküle zu verwenden. <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - wissenschaftliche Experimente durchzuführen. - Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 24 Anmeldung zum Modul: über ILIAS

	Anmeldezeitraum: ab Juli (nach Erhebung der Präferenzen durch die Studiengangsbeauftragte)
	Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Note im Modul Biochemie
	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2303-210
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Protokoll
Analytische Biochemie, Vorlesung (1906-211)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen zu folgenden in der Übung durchgeführten Versuchen behandelt: - Methoden der Proteinreinigung - Enzymkinetik - Kohlenhydratanalytik - Transkriptomanalyse - Trennung von Biomolekülen durch HPLC
Literatur	Lottspeich, F., Zorbach, H.: Bioanalytik, Elsevier/ Spektrum, München. Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Stryer, L.: Biochemie, Spektrum, Heidelberg. Nelson, D. L., Cox, M. M.: Lehninger Principles of Biochemistry, Freeman, New York.
Anmerkungen	-
Analytische Biochemie, Übung (1906-212)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	In der Übung werden Experimente zu folgenden Themenbereichen vorbereitet, durchgeführt, ausgewertet und protokolliert:

	<ul style="list-style-type: none"> - Reinigung und Charakterisierung von Proteinen (Lysozym) - Enzymkinetik (Michaelis-Menten-Kinetik, Enzyminhibition) - Nachweis der Proteinglykosylierung - Enzymatischer Nachweis von Glukose durch Glukoseteststreifen - Markierung von DNA mit Fluoreszenzfarbstoffen - Aufreinigung der markierten DNA mittels Affinitätschromatographie (GFX-Säulchen) - Hybridisierung von markierter DNA an einen Microarray - Scannen und Auswerten eines Microarray - Extraktion von Capsaicin aus unterschiedlichen Proben - Chromatographische Trennung und quantitative Bestimmung der Capsaicin-Menge durch HPLC
Literatur	<p>Lottspeich, F., Zorbach, H.: Bioanalytik, Elsevier/ Spektrum, München.</p> <p>Versuchsskript</p>
Anmerkungen	-

Modul: Analytische Methoden der Biologie (1906-020)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Pflicht Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 6. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die theoretischen Grundlagen wichtiger Methoden in der biologischen Forschung zu erläutern. - die Anwendungsbereiche für verschiedene analytische Techniken zu benennen. - grundlegende biologische Methoden (z.B. Pipettieren, Elektrophorese, Photometrie, PCR, DNA Klonierung, Bakterientransformation) praktisch anzuwenden. - in der Biologie verwendete Großgeräte zu erkennen. <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - einfache wissenschaftliche Experimente durchzuführen - geeignete biologische Methoden für gegebene Fragestellungen auszuwählen

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: unbegrenzt</p> <p>Anmeldung zum Modul: ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: 1. März</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: keine</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2303-020</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über den Inhalt der Lehrveranstaltungen "Analytische Methoden der Biochemie-Vorlesung" und "Analytische Methoden der Biochemie-Übung" (100% der Modulnote)
Studienleistung und Gewichtung	Protokoll und regelmäßige Teilnahme an Übungen. Hinweis: Die erfolgreiche Bearbeitung eines Online-Tutorials zur Erstellung von Protokollen geht mit 5% in die Modulnote ein.
Analytische Methoden der Biologie, Vorlesung (1906-021)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber Volker Wulfmeyer
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>Biochemische Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Proteinbestimmung - Chromatographie, Proteinreinigung - Elektrophorese, immunologische Methoden - Massenspektrometrie, Proteomanalyse <p>Molekularbiologische Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolierung und Reinigung von Nukleinsäuren - Gentechnik, Klonierung - PCR, DNA-Sequenzierung <p>Mikroskopie und Biophysik:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Optische Mikroskopie - Elektronenmikroskopie - Spektroskopie, Photometrie - Radioaktivität
Literatur	<p>Lottspeich, F., Zorbas, H.: Bioanalytik, Elsevier/ Spektrum, München.</p> <p>Schünemann, V. Biophysik, Eine Einführung Springer, 2005</p> <p>Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. Biochemie Elsevier/Spektrum, 2007</p>
Anmerkungen	-
Analytische Methoden der Biologie, Übung (1906-022)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber Volker Wulfmeyer
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Es werden praktische Übungen zu den in der Vorlesung behandelten Methoden durchgeführt, sowie Demonstrationen von komplexeren Methoden und Großgeräten (Exkursion zum Synchrotron des Paul Scherrer Instituts, Schweiz) abgehalten.
Literatur	<p>Lottspeich, F., Zorbas, H.: Bioanalytik, Elsevier/ Spektrum, München.</p> <p>Versuchsskript</p>
Anmerkungen	-

Modul: Bachelor-Arbeit (1900-010)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Alle Module des gewählten Fachgebiets der Bachelorarbeit müssen vor deren Beginn erfolgreich absolviert sein. Alle anderen Module des B.Sc. Biologie müssen bis spätestens zum Abgabetermin der Bachelorarbeit erfolgreich absolviert sein. Bei einer Bachelorarbeit im Fachgebiet 230a ist die Teilnahme am Modul "Einführung in experimentelle Arbeitsweisen der Biologie" zwingend erforderlich.
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	12
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	n. V.
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	360
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sollen eine gestellte Aufgabe nach Anleitung in Eigenverantwortung bearbeiten und ihre Ergebnisse schriftlich niederlegen und diskutieren - lernen, eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten - sollen die Kompetenz besitzen, anhand einer konkreten Aufgabenstellung aus einem Arbeitsgebiet der Biologie wissenschaftliche Methoden anzuwenden und ihre Ergebnisse als wissenschaftliche Arbeit zu präsentieren - verfügen über die erforderliche Basis, ihre wissenschaftlichen Kenntnisse im Rahmen eines Masterstudiums zu vertiefen - sind in der Lage, Arbeitsergebnisse systematisch darzustellen und zu dokumentieren - beherrschen das Themengebiet der Bachelorarbeit.

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2901-010
Modulprüfung und Gewichtung	Verfassen der Bachelorarbeit und deren Präsentation
Studienleistung und Gewichtung	-

Modul: Bakterien- und Phagengenetik (1908-230)

Modulverantwortung	Fabian Commichau
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul kann als drittes Fachmodul zum Vertiefungsfach Mikrobiologie gewählt werden oder als Modul "Biologische Signale"
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Mikrobiologie" und "Biologie I"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	60
Selbststudium (in Stunden)	120
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, Experimente nach einem Protokoll zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu dokumentieren. Es wird theoretisches Wissen zu den wissenschaftlichen Hintergründen in begleitenden Vorlesungen vermittelt. Es sollen sowohl grundlagenwissenschaftliche als auch angewandte Aspekte der entsprechenden Forschung abgeleitet werden können.</p> <p>Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls wissenschaftliche Versuche nach einem Protokoll selbständig durchzuführen und die Experimente sinnvoll gliedern. Die Daten werden im Protokoll wissenschaftlich dokumentiert und analysiert. Eine kritische Bewertung der erzielten Ergebnisse und die Planung weiterer möglicher analytischer Tests ist ebenso ein Lernziel.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 16</p> <p>Anmeldung zum Modul: über ILIAS Anmeldezeitraum: bis spätestens 4 Wochen vor Kursbeginn</p>

	Kriterien, nach denen Praktikumsplätze vergeben werden: Interesse/Motivation
	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2501-230
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) Klausur über den Inhalt der begleitenden Vorlesungen
Studienleistung und Gewichtung	Schriftliches Protokoll der Versuche
Bakterien- und Phagengenetik (1908-231)	
Person(en) verantwortlich	Dorothee Kiefer
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Morphologie und Biologie der Phagen P1, M13, λ, T4 und T7 - Herstellung hochtitriger Phagenlysate und Einzelplaquelysate - Horizontaler Gentransfer über Transformation, P1-Transduktion und Konjugation - T4: Transmission und Reversion, Präparation permissiver und nicht-permissiver Phagenlysate, Kreuzung von Phagenmutanten, Doppelmutantenherstellung - T7: DNA-bindende Proteine, EMSA-Gelshiftassay - M13 Mutanten mit veränderten Phagen-Coatproteinen, Plasmidkomplementation - Phage λ: Lysogenie - Vorbereitung von Phagenlysaten für die Elektronenmikroskopie - Beladen von Grids für die Elektronenmikroskopie mit verschiedenen Phagen - Visualisierung der Phagenlysate im Elektronenmikroskop
Literatur	Harper, D.R., Abedon, S.T., Burrowes, B.H. & McConville, M.L. (eds.) (2018). Bacteriophages: Biology, Technology, Therapy. Springer International, ISBN 978-3-319-40598-8

	Hyman, P. & Abedon, S.T. (2018) Viruses of Microorganisms. Caster Academic Press. ISBN 978-1-910190-86-9 Praktikumsskript
Anmerkungen	-

Modul: Basics in Bioinformatics (1905-220)

Modulverantwortung	Chang Liu
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie (4. Semester, Wahlpflicht - Grundlagenmodul bzw. biologische WP-Module) M.Ed. Biologie Lehramt Erweiterungsamster (1./3. Semester Wahl) B.Sc. Ernährungswissenschaft (6. Semester, Wahl) B.Sc. Ernährungsmanagement und Diätetik (6. Semester, Wahl) B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (6. Semester, Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	52
Selbststudium (in Stunden)	128
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	This module should qualify students to understand and scrutinize statistical aspects of scientific works in biological research. Further, the students should be able to screen data bases for genomic data and to apply bioinformatical algorithms. After finishing this module, the students should be able to work independently and self-reflective, and to see and communicate abstract relationships.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Number of participants limited to 30.
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Basics in Bioinformatics (1905-221)	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4

Inhalt	<p>This course will cover important topics in bioinformatics, such as database, genome assembly, basics of sequencing technology, sequence alignment, sequence motif analysis, structural bioinformatics and mathematic modeling.</p> <p>In tutorials, students will learn basic R programming language to handle numbers, texts (sequences), and tables, to perform various statistical analyses, and to make different types of plots for data visualization. No prior knowledge in computing is required.</p>
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Berufspraktikum Bio (1900-210)

Modulverantwortung	Armin Huber Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul gehört zu der Kategorie „Berufsorientierende Module“
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	160
Selbststudium (in Stunden)	20
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - berufliche Anforderungen eines Biologen zu nennen</p> <p>- mögliche Betätigungsbereiche von Biologen zu nennen</p> <p>- für die Anforderungen im Beruf benötigte Qualifikationen zu nennen.</p> <p>Die Studierenden sollen durch das Praktikum Einblick in die Berufspraxis sowohl in fachlicher als auch in sozialer und betriebswirtschaftlicher Hinsicht bekommen.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <p>- erste Kontakte zu möglichen/potentiellen Arbeitgebern zu knüpfen</p> <p>- erlernte wissenschaftliche Arbeitspraktiken sinnvoll anzuwenden</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - ergebnisorientiert im Team zu arbeiten - im professionellen Umfeld qualifiziert zu kommunizieren - die Erfahrungen als Orientierungshilfe für ihre eigene fachliche Studiaausrichtung zu nutzen - eigene Qualifikationen und deren Einsatz zu erkennen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden:</p> <p>Anzahl Teilnehmerplätze: Keine Beschränkung</p> <p>Anmeldung zum Modul: Vorherige Absprache mit Frau Schmalholz</p> <p>Anmeldezeitraum: Kein Anmeldezeitraum gegeben</p> <p>Das Modul gehört zu der Kategorie: Berufsorientierende Module</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2902-210</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Praktikumsbericht
Studienleistung und Gewichtung	4-wöchiges Berufspraktikum
Berufspraktikum Bio (1900-211)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Praktikum
SWS	4
Inhalt	<p>Die Inhalte sind abhängig vom gewählten Unternehmen. Das Praktikum kann u. a. im Bereich Forschung und Entwicklung (Forschungseinrichtungen, pharmazeutisch-chemische Unternehmen), Öffentlichkeitsarbeit (Fachverbände, Einrichtungen der Verbraucheraufklärung), Journalistik (medizinische Fachverlage, fachlich einschlägige Medien), Didaktik (Erwachsenenbildung, Fachschulen) und in öffentlichen Einrichtungen der biologischen Bildung (Museen, botanische und zoologische Gärten) und des Umwelt- und Naturschutzes, bei privaten Naturschutzorganisationen und in produzierenden</p>

	Betrieben (chemische und biochemische Industrie, bio-medizinische Industrie, Mikroorganismen-, Pflanzen- und Tierproduktion) abgeleistet werden.
Literatur	-
Anmerkungen	Das Praktikum kann in Einrichtungen abgeleistet werden, die einen Bezug zu Berufsfeldern aufweisen, in denen Biologinnen und Biologen arbeiten.

Modul: Bestimmungskurs heimische Pflanzen im Sommer (1901-260)

Modulverantwortung	Anke Steppuhn
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul ist das Pendant zum Bestimmungskurs einheimischer Pflanzen im Winter.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 4. Semester, Wahlpflicht (alter Studiengang - Fachmodul: Botanik; neuer Studiengang - Profil: Pflanzenwissenschaften) B.Sc. Agarbiologie, 4. Semester, Wahl M.Sc. Erweiterungsmaster, 4. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	28
Selbststudium (in Stunden)	62
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, eigenständig Pflanzen (Kryptogamen und Spermatophyta) mit der notwendigen Sorgfalt zu bestimmen. Für die Bestimmung sind die theoretischen Grundlagen der Pflanzenmorphologie unverzichtbar und werden in den Kursen vermittelt.</p> <p>Als praktisch anwendbares Handlungswissen bekommen die Studierenden den sicheren Umgang mit klassischer Bestimmungsliteratur, aber auch mit KI-gestützten Anwendungen und deren Grenzen vermittelt.</p> <p>Die Studierenden haben über das Sommersemester (heimische Pflanzen) die wesentlichen Bestimmungsmerkmale kennengelernt und folgende</p> <p>Schlüsselkompetenzen erworben:</p> <p>Kritisches, analytisches Denken: Die Bestimmung bzw. die kritische Überprüfung der Merkmale (auch entlang einer Reihe von Variationen innerhalb einer Art) schult das kritisch-analytische Denken.</p>

	Selbstständiges Arbeiten: Nach anfänglicher Anleitung erwerben die Studierenden die Fähigkeit, selbstständig die Bestimmung von Pflanzen aller enthaltenen Gruppen durchzuführen und bei unsicherer Merkmalslage oder wenn Merkmale zum gegebenen Zeitpunkt nicht vorhanden sind, zu einer sicheren Bestimmung zu kommen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
Modulprüfung und Gewichtung	Mündliche Prüfung (Bestimmung von einer Anzahl von Pflanzen nach jedem Semester. Dabei wird der wissenschaftliche Name, die Familie und die Gattung abgefragt. Für den korrekten Familien- bzw- Gattungsnamen gibt es Punkte. Die doppelte Punktzahl wird vergeben, wenn der Arname korrekt ist.)
Studienleistung und Gewichtung	-
Bestimmungskurs heimische Pflanzen im Sommer (1901-261)	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Die Bestimmung einheimischer Pflanzenarten ist ein wichtiges Lernelement. Im Kurs werden die notwendigen Fähigkeiten vermittelt, Pflanzen verlässlich mit einschlägiger Bestimmungsliteratur zu bestimmen. Der Kurs bildet die Grundlage für die eigenständige Bestimmungsarbeit und das Kennenlernen der heimischen Pflanzenarten.
Literatur	Parolly & Rohwer (2019): Schmeil Fitschen - Die Flora Deutschlands und angrenzender Länder. 97. Auflage. Jaeger (2017): Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland. Grundband. 21. Auflage Frahm J.-P., Frey W., 2004. Moosflora, 4. Aufl (oder eine andere). — Eugen Ulmer, Stuttgart. 538 S. Atherton I., Bosanquet S., Lawley M., 2010. Mosses and Liverworts of Britain and Ireland - a field guide. — British Bryological Society. 848 S.
Anmerkungen	-

Modul: Bestimmung von Gehölzen und Moosen im Winter (1901-250)

Modulverantwortung	Anke Steppuhn
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul ergänzt inhaltlich das Modul 1902-020 Botanik II.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 3. Semester, Wahlpflicht (alter Studiengang - Fachmodul: Botanik; neuer Studiengang - Profil: Pflanzenwissenschaften) B.Sc. Agarbiologie, 3. Semester, Wahl M.Sc. Erweiterungsmaster, 3. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	28
Selbststudium (in Stunden)	62
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, eigenständig Pflanzen (Kryptogamen und Spermatophyta) mit der notwendigen Sorgfalt zu bestimmen. Für die Bestimmung sind die theoretischen Grundlagen der Pflanzenmorphologie in den Kursen vermittelt.</p> <p>Als praktisch anwendbares Handlungswissen bekommen die Studierenden den sicheren Umgang mit klassischer Bestimmungsliteratur und mit KI-gestützten Anwendungen vermittelt.</p> <p>Die Studierenden haben im Wintersemester zu den Moosen, Gehölzen im Knospenstadium und Immergrünen wesentliche Bestimmungsmerkmale kennengelernt und dabei folgende Schlüsselkompetenzen erworben:</p> <p>Kritisches, analytisches Denken: Die Bestimmung bzw. die kritische Überprüfung der Merkmale (auch entlang einer Reihe von Variationen innerhalb einer Art) schult das kritisch-analytische Denken.</p> <p>Selbstständiges Arbeiten: Durch Anleitung erwerben die Studierenden die Fähigkeit, selbstständig die</p>

	Bestimmung von Pflanzen durchzuführen auch bei unsicherer Merkmalslage oder wenn Merkmale zum gegebenen Zeitpunkt nicht vorhanden sind.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
Modulprüfung und Gewichtung	Mündliche Prüfung (Identifizierung einer Anzahl der gelernten Pflanzen. Jeweils für den korrekten Familien- bzw- Gattungs- und Artnamen gibt es Punkte)
Studienleistung und Gewichtung	-
Bestimmung von Gehölzen und Moosen im Winter (1901-251)	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<p>Mit etwa 1200 Arten sind die Moose eine der artenreichen Organismengruppen Deutschlands und sie erfüllen in den Ökosystemen der Erde wichtige Funktionen. Dieser Kurs vermittelt einen Einstieg in diese vielfältige Artengruppe. Er umfasst eine theoretische Einführung in die Biologie, Systematik und ökologische Bedeutung und einen praktischen Teil, der darauf abzielt die Grundlagen für die Bestimmung von Moosen zu erlernen. Wir behandeln die verschiedenen Strukturen und Merkmale der Moose, die für die Bestimmung wichtig sind und üben Präparationsmethoden und Bestimmung am Binokular und Mikroskop.</p> <p>Die Bestimmung von unbelaubten Gehölzen im Winter unterliegt Herausforderungen. Knospen, Verzweigungsmuster bilden die Grundlage für die Bestimmung von Gehölzen im Winter. Die immergrünen Arten können anhand der Belaubung oder Benadelung erkannt werden. In der Praxis ist dies für Gärtner, Forstleute, Landschaftsarchitekten, Verkäufer etc. besonders während der Pflanzzeiten wichtig.</p> <p>Wichtige Pflanzenfamilien zu erkennen, ist für das wissenschaftliche Arbeiten unverzichtbar. Es werden die Vorgehensweise und die Werkzeuge zum Bestimmen der Pflanzenfamilien gelehrt.</p>
Literatur	<p>Atherton I., Bosanquet S., Lawley M., 2010. Mosses and Liverworts of Britain and Ireland - a field guide. — British Bryological Society. 848 S.</p> <p>Frahm J.-P., Frey W., 2004. Moosflora, 4. Aufl (oder eine andere). — Eugen Ulmer, Stuttgart. 538 S.</p>

	Schmidt, P.A. & Schulz B. Fichtens Gehölzflora, 2017. 13. Auflage. Quelle & Meyer Verlag. 996 S. Schulz, B., 2014. Gehölzbestimmung im Winter mit Knospen und Zweigen. Eugen Ulmer KG. 360 S.
Anmerkungen	-

Modul: Biochemie für Biologen (1906-010)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	Teilnahmevoraussetzung für das Modul Analytische Biochemie (1906-210)
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 3. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Fragestellungen der Biochemie zu formulieren. - die Struktur und Funktion von Proteinen zu beschreiben. - die physikalischen und chemischen Grundprinzipien des Metabolismus zu erklären. - die Funktionsweise von Enzyme zu erläutern -die Kinetik Enzymkatalysierter Reaktionen quantitativ zu beschreiben - die wichtigsten katabolen und anabolen Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Zitratzyclus, Oxidative Phosphorylierung, Fettsäurestoffwechsel) sowie deren Regulation zu beschreiben. - die Struktur von Chromosomen und die biochemischen Mechanismen der Speicherung und

	<p>Ausprägung der Erbinformation (DNA-Replikation, Transkription, Translation) darzustellen.</p> <p>- zu erklären wie Proteine in Zellen sortiert werden.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, sich auf der Grundlage des erlernten Wissens eigenständig in weitere Felder der Biochemie einzuarbeiten.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: unbegrenzt</p> <p>Anmeldung zum Modul: ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: ab 1. September</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2303-010</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	<p>Bearbeitung von Übungsaufgaben</p> <p>Hinweis: die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben geht mit 5% in die Modulnote ein.</p>
Biochemie, Vorlesung (1906-011)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Vorlesung
SWS	3
Inhalt	<p>Die Vorlesung umfasst folgende Themenbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Fragestellungen der Biochemie. - Einblicke in die Struktur und Funktion von Proteinen. - Die physikalischen und chemischen Grundprinzipien des Metabolismus. - Funktionsweise von Enzymen und Enzymkinetik - Die wichtigsten katabolen und anabolen Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Zitratzyklus, Oxidative Phosphorylierung, Fettsäurestoffwechsel) sowie deren Regulation.

	<ul style="list-style-type: none"> - Die biochemischen Mechanismen der Speicherung und Ausprägung der Erbinformation (DNA-Replikation, Transkription, Translation). - Transport und Sortierung der Proteine in Zellen.
Literatur	<p>Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L.: Biochemie, Spektrum, Heidelberg</p> <p>Nelson, D.L., Cox, M.M.: Lehninger Principles of Biochemistry, Free-man, New York</p> <p>Voet und Voet, Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH</p>
Anmerkungen	-
Biochemie, Übung (1906-012)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	<p>Es werden Übungsaufgaben zu den folgenden Themenbereichen gelöst:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Fragestellungen der Biochemie. - Einblicke in die Struktur und Funktion von Proteinen. - Die physikalischen und chemischen Grundprinzipien des Metabolismus. - Funktionsweise von Enzymen und Enzymkinetik - Die wichtigsten katabolen und anabolen Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Zitratzyclus, Oxidative Phosphorylierung, Fettsäurestoffwechsel) sowie deren Regulation. - Die biochemischen Mechanismen der Speicherung und Ausprägung der Erbinformation (DNA-Replikation, Transkription, Translation). - Transport und Sortierung der Proteine in Zellen.
Literatur	<p>Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L.: Biochemie, Spektrum, Heidelberg</p> <p>Nelson, D.L., Cox, M.M.: Lehninger Principles of Biochemistry, Free-man, New York</p> <p>Voet und Voet, Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH</p>
Anmerkungen	-

Modul: Biochemie und Allgemeine Biotechnologie (1502-010)

Modulverantwortung	Lutz Fischer
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul dient dem Grundverständnis weiterer Module mit biochemischen und biotechnologischen Inhalten.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 3. Semester, Pflicht Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 3. Semester, Wahlpflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 3./5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	54
Selbststudium (in Stunden)	126
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls das Prinzip der quantitativen Betrachtung auf physiologische und enzymatische Prozesse anwenden und erläutern. Sie sind in der Lage, die molekularen Mechanismen der Enzymkatalyse sowie die Bedeutung von Enzymkinetik und Enzymregulation im Stoffwechsel zu beschreiben und zu erklären. Die wichtigsten Enzymschritte und die Stoffwechselwege von Zellen für die Energie-/Produktgewinnung (Zucker/Monosaccharide, Fett/Fettsäuren, Protein/Aminosäuren) können von ihnen beschrieben werden. Die Studierenden sind in der Lage, die Herstellung von Antikörpern in vivo und in vitro zu beschreiben und das Vorgehen bei der biotechnologischen Kultivierung von Zellen für die Stoffproduktion wiederzugeben. Sie können die Verwendung von Enzymen/Zellen in technologischen Prozessen wie batch, fed-batch und kontinuierlichen Verfahren beschreiben und die Wahl des Verfahrens begründen. Sie können den Einfluss wichtiger physiko-chemischer Parameter auf die Kultivierung von Zellen im Bioreaktor beschreiben und die spezifischen Anforderungen von tierischen Zellen und Mikroorganismen für

	<p>die biotechnologische Kultivierung im Bioreaktor darstellen. Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls Online-Recherchen zu wissenschaftlichen Fragestellungen durchführen. Sie kennen Indikatoren wissenschaftlicher Seriosität und können Quellen kritisch einordnen. Sie können aus Vorlesungsinhalten fachwissenschaftliche Fragestellungen ableiten. Sie kennen die Anforderungen an den mündlichen und schriftlichen Ausdruck im wissenschaftlichen Kontext.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Die Modulbesprechung findet am Montag, den 17. Oktober 2022, um 15.00 Uhr (c.t.) bis ca. 16.45 Uhr in HS 4 in Präsenz statt.</p> <p>An diesem Termin werden die Inhalte und die Organisation des Moduls besprochen.</p> <p>Es werden im Wintersemester wöchentlich Vorlesungsclips (mp4-Dateien) in ILIAS gestellt, die in den wöchentlichen Präsenzstunden nochmals besprochen und vertieft werden. Es werden regelmäßig und wöchentlich Übungen (freiwillig) in mündlicher und schriftlicher Form durchgeführt, die dem Verständnis des Sachverhalts und der wissenschaftlichen Kommunikationsfähigkeit förderlich sind.</p> <p>Die Besprechung der Vorlesungsclips und die Übungen finden in Präsenzveranstaltungen montags in Hörsaal HS 4 (15 -17 Uhr) und donnerstags in Hörsaal Ö2 (14 - 16 Uhr) statt.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Biochemie und Allgemeine Biotechnologie (1502-011)	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Es werden die besonderen Eigenschaften von Enzymen vorgestellt und ihre Katalyseeigenschaften diskutiert. Dabei werden die regulatorischen Mechanismen zur Enzymaktivität, die durch molekulare Wechselwirkungen zwischen Enzymliganden und dem Enzymmolekül stattfinden können vorgestellt und im Rahmen der Homöostase des Zellstoffwechsels diskutiert.</p>

Die wichtigsten biochemischen Stoffwechselwege zur Energiegewinnung von Zellen aus Zuckern, Proteinen und Fetten werden detailliert betrachtet und besondere Reaktionsschritte exemplarisch beurteilt.

Die Regulation der Enzymherstellung auf Genebene in einer Zelle wird am Beispiel des Lac-Operons exemplarisch vorgestellt.

Die verschiedenen Zelltypen, die für die Kultivierung in einem Bioreaktor eingesetzt werden können, werden basierend auf ihren Eigenschaften und Erfordernissen diskutiert und beurteilt.

Die molekularen Bestandteile, die eine Zelle für die Kultivierung benötigt, werden qualitativ und quantitativ angesprochen und ihre Bedeutung für die reproduzierbare und ökonomische Durchführung von industriellen Bioreaktorkultivierungen erläutert.

Der Sauerstoffeintrag und die verschiedenen Prozessstrategien (batch-, fed-batch-, konti-) für die Kultivierung von Zellen in einem Bioreaktor werden vorgestellt und die Vor- und Nachteile der Verfahren bewertet.

Die Anwendung des erlernten Wissens über die Bioreaktorkultivierung wird exemplarisch am Beispiel der industriellen Backhefeherstellung geübt und besprochen.

Anhand ausgewählter Beispiele wird der Einsatz von Enzymen für die biotechnologische Produktion von Wertstoffen vorgestellt und diskutiert.

Eine Übersicht und wichtige Schritte zur Aufarbeitung von Proteinen werden behandelt und diskutiert.

In den verschiedenen Übungsteilen werden wichtige Vorlesungsinhalte vertieft. Es wird die korrekte wissenschaftliche Ausdrucksweise geübt.

Literatur

Nelson, Cox: Lehninger Biochemie

Voet, Voet, Pratt: Lehrbuch der Biochemie

Fuchs, Schlegel: Allgemeine Mikrobiologie

	<p>Dellweg: Biotechnologie</p> <p>Chmiel: Bioprozesstechnik</p> <p>Einsele/Finn/Samhaber: Mikrobiologische und biochemische Verfahrenstechnik</p> <p>Kasche, Buchholz: Biokatalysatoren und Enzymtechnologie</p> <p>Scopes: Protein Purification</p> <p>Lottspeich, Engels: Bioanalytik</p>
Anmerkungen	-

Modul: Biologie I (Bio und EMD) (1900-120)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 1. Semester, Pflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die chemischen Grundlagen des Lebens zu benennen

	<ul style="list-style-type: none"> - die Struktur und Funktion von Makromolekülen zu erläutern - die Bedeutung von Wasser für die Biosphäre zu diskutieren - Bau und Funktion, Einheit und Vielfalt von Zellen zu veranschaulichen - die Prinzipien von erkenntnisgeleiteter, auf Hypothesen basierender Wissenschaft zu kennen und zu verstehen - die Prinzipien der Embryonalentwicklung von Tieren zu erklären - die Grundlagen der Photosynthese darzustellen - Transportvorgänge bei Pflanzen zu beschreiben - die Grundlagen der Mikrobiologie wiederzugeben. <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - sich eigenständig Wissen und Konzepte über Zellen zu erarbeiten und schriftlich wiederzugeben - in einer Gruppe konstruktiv und kooperativ zusammenzuarbeiten - sich auf der Grundlage des erlernten Wissens eigenständig in weitere Felder der Biologie einzuarbeiten
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: unbegrenzt</p> <p>Anmeldung zum Modul: ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: ab 1. September</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2000-120</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Klausur:</p> <p>Die Klausur besteht aus vier Teilklausuren in den Fächern Botanik, Zoologie, Mikrobiologie und</p>

	Biochemie. Die Ergebnisse der Teilklausuren werden zusammengezählt und die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. Die Projektarbeit geht mit 5 % in die Modulnote ein.
Studienleistung und Gewichtung	Projektarbeit
Biologie I (1900-121)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber Julia Fritz-Steuber Waltraud Schulze Kerstin Feistel Anke Steppuhn Fabian Commichau
Lehrform	Ringvorlesung
SWS	4
Inhalt	<p>In der Vorlesung werden folgende Themengebiete behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elemente und Verbindungen • chemische Bindungen • Bedeutung des Kohlenstoffs (organische Verbindungen, Stereochemie, funktionelle Gruppen) • Struktur und Funktion von Makromolekülen (Polymerprinzipien, Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nukleinsäuren) • Einführung in den Stoffwechsel (Energieumwandlung, Gesetze der Thermodynamik, Rolle von ATP und NAD, Enzyme, Regulationsprinzipien) • Zelltheorie • Mikroskopie • Pro-/Eukaryonten, Endosymbiontentheorie • Bau und Funktion von Membranen • Zellorganellen • Zelladhäsion • Cytoskelett • intrazellulärer Transport • Signalmoleküle und Signaltransduktion • Übersicht über die Embryonalentwicklung (Befruchtung, Furchung, Gastrulation, Neurulation, Musterbildung, Organogenese) • Besonderheiten im Aufbau von Pflanzenzellen • Zellzyklus • Physikalische Eigenschaften von Wasser • Wassertransport in Pflanzen, Xylem als Leitbahn • Photosynthese, Assimilattransport, Phloem als Leitbahn

	<ul style="list-style-type: none"> • Transport und Kommunikation zwischen Zellen • die Geschichte der Mikrobiologie • die Systematik der Mikroorganismen • die Zellwände der Prokaryoten • Bakterielle DNA und Nukleotide, Replikation • Genregulation bei Prokaryoten • Zelladhäsion und Pili • Flagellen und Chemotaxis • die Evolution der Prokaryoten • Reparatursysteme von DNA-Schäden • Wachstum und Zellteilung • Bakteriophagen • Sporenbildung <p>Die Studierenden erstellen außerdem in einer Projektarbeit einen Steckbrief zu einer tierischen, pflanzlichen, bakteriellen Zelle oder zu einem Enzym.</p>
Literatur	Campbell, N. A., Reece, J. B. (6. Auflage): Biologie, Spektrum, Heidelberg
Anmerkungen	-

Modul: Biologie II (Bio und EMD) (1900-130)

Modulverantwortung	Michael Föllner
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 2. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Pflicht Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Pflicht Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 2. Semester, Pflicht Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen und verstehen im Rahmen einer allgemeinen Einführung - die Grundlagen der Mendelgenetik und ihre Erweiterungen

	<ul style="list-style-type: none"> - Berechnungen von Allelfrequenzen aus Mehrfaktorkreuzungen - Chromosomentheorie (Beispiele humaner Erbkrankheiten) - Aufbau von eukaryontischen Genen und Genomen - Grundlagen der Genregulation der Eukaryonten - molekulare Prinzipien der Tumorentstehung - Techniken der Molekulargenetik und ihre Anwendungen - die Grundlagen der Ernährung bei Tieren - Kreislauf und Gasaustausch - die Abwehrsysteme des Körpers - die Kontrolle des inneren Milieus - chemische Signale bei Tieren - die Grundlagen der Neurobiologie - Mechanismen der Sensorik und Motorik - die Grundlagen der Zellatmung (Gewinnung chemischer Energie) - die Photosynthese - Fortpflanzung und Biotechnologie der Blütenpflanzen - Antworten der Pflanze auf innere und äußere Signale.
empfohlene Vorkenntnisse	Biologie I
Anmerkungen	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2000-130
Modulprüfung und Gewichtung	90-minütige Klausur über den Inhalt der Vorlesung. Die Klausur besteht aus drei Teilen (Genetik, Pflanzenphysiologie und Physiologie), die nicht einzeln benotet und bestanden werden können, sondern es wird eine Gesamtnote gebildet. Jedoch muss in jedem Teilgebiet und insgesamt eine Mindestpunktzahl erreicht werden. Sollte dies nicht der Fall sein, muss die gesamte Klausur wiederholt werden.

Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Biologie II (1900-131)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller Anja Nagel Michael Föllner Chang Liu Kristen Panfilio
Lehrform	Ringvorlesung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Mendelgenetik und Erweiterungen - Chromosomentheorie der Vererbung - Erbkrankheiten - Genbegriff, Genomstruktur, Genaufbau und -kontrolle - molekulare Tumorbologie - molekulare Grundlagen der DNA-Klonierung - praktische Anwendungen der Gentechnik - Stoffwechsel: Ernährung, Verdauung, Gasaustausch - Herz, Kreislauf, Blut, Erythrocyten, Immunität - Homeostase: Wasser, Ionen, Temperatur - Hormone, Regelmechanismen - Nervenzellen, elektrische Potenziale, Synapsen - Sinnessysteme, sensorische Reize, Signalverarbeitung - Bewegung, Muskulatur, Kontraktilität - Prinzipien der Energiegewinnung - Ablauf der Zellatmung - die Reaktionswege der Photosynthese - sexuelle Fortpflanzung der Blütenpflanzen - asexuelle Fortpflanzung der Blütenpflanzen

	<ul style="list-style-type: none">- Ansprechen der Pflanze auf Hormone, Auxin- Ansprechen der Pflanze auf Licht, Phytochromsystem- Verteidigung der Pflanze
Literatur	Campbell, N. A., Reece, J. B. (6. Auflage): Biologie, Spektrum, Heidelberg.
Anmerkungen	-

Modul: Botanik I (1901-020)

Modulverantwortung	Anke Steppuhn
Bezug zu anderen Modulen	Grundlegend für das Modul 1902-020 Botanik II.
Teilnahmevoraussetzung	None
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen die Zelltypen, Gewebe und Organe der Pflanzen (Kormophyten) kennen sowie ihre Funktionen im organismischen und physiologischen Zusammenhang. Sie befassen sich mit den wesentlichen Zusammenhängen zwischen Anatomie und Funktion bei den Angiospermen, mit den globalen Zonobiomen, der Biogeographie der Pflanzen und den Grundzusammenhängen des Aufbaus von Ökosystemen und Stoffflüssen. Nach Abschluss des Moduls beherrschen sie durch die Teilnahme an den praktischen Modulteilen den Umgang mit dem Mikroskop und die Dokumentation durch Zeichnen der Objekte.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Botanik I für Lehramt: 1901-040 Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2101-050
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) (Orientierungsprüfung für Biologie LaG B.A. 2015-10, nicht endnotenrelevant)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an Vorlesung und Übungen (Mikroskopische Analyse pflanzlicher Gewebe, Anfertigung wissenschaftlicher Zeichnungen, Bearbeitung exemplarischer

	Aufgabenstellungen, Durchführung von Versuchen, Dokumentation jeweils unbenotet
Grundvorlesung Botanik (1901-021)	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Zellwand, Zellfunktionen, Parenchym, Kollenchym, Sklerenchym; Aufbau des Kormophyten: Spross, Blatt, Wurzel - Einnischung in die Lebensräume (Zonobiome) Tundra, Taiga, sommergrüne Laubmischwälder, Steppe, immergrüne Hartlaubwälder, Wüste, Savanne, Tropischer Regenwald; Klimadiagramme, Ökosystem-Komponenten, Energie- und Stoffflüsse
Literatur	Lüttge, U., Kluge, M., Bauer, G.: Botanik, Wiley-VCH, Weinheim. Breckle, S.-W., Walter, H.: Vegetation und Klimazonen, UTB, Ulmer, Stuttgart. "Strasburger": Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Spektrum, Heidelberg.
Anmerkungen	-
Mikroskopische Übungen zur Botanik (1901-022)	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	- Zelltypen - Gewebetypen - Sprossaufbau - Blatt - Wurzel - Mikroskopische Analyse- und Darstellungstechniken
Literatur	Wanner, G.: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum, Thieme, Stuttgart.
Anmerkungen	-

Modul: Botanik II (1902-020)

Modulverantwortung	Philipp Schlüter
Bezug zu anderen Modulen	Baut auf den Kenntnissen des Moduls 1901-020 Botanik I (Bio B.Sc.) auf.
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die evolutive Entstehung der organismischen Großgruppen zu verstehen und die Entwicklung der Diversität einzuordnen. Sie bekommen zugleich einen Einblick in die wissenschaftliche Arbeitsweise der Pflanzensystematik.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Prozesse der Artbildung, Kladogenese und den Aufbau phylogenetischer Stammbäume. - kennen die Lebenszyklen und wesentlichen evolutionären Anpassungen verschiedener Gruppen von Landpflanzen - sind in der Lage, phänotypische Merkmale zur Charakterisierung pflanzlicher Organismen zu erfassen. - kennen die ökologische Rolle der verschiedenen Pflanzengruppen und die Nutzungsmöglichkeiten.

	<p>- kennen Großgruppen innerhalb der Pflanzen und können Pflanzen diesen Großgruppen zuordnen</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die prinzipiellen Unterschiede in der Biologie unterschiedlicher Großgruppen von Pflanzen zu verstehen, sowie die Bedeutung wichtiger Adaptationen der Großgruppen zu verstehen. Sie erlernen die Methoden des Klassifizierens und können Organismengruppen anhand phänotypischer Merkmale erkennen und differenzieren.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2102-020
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung (75% der Modulnote) und akkumulierte Übungsleistungen (25% der Modulnote). Übungen und Klausur müssen separat bestanden werden.
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an Vorlesung und Übungen
Das System der Pflanzen (1902-021)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>- Baupläne und Lebensweise der organismischen Großgruppen des Pflanzenreiches</p> <p>- Aktuelle Vorstellungen zur Evolution und systematischen Einordnung der organismischen Großgruppen der Pflanzen</p> <p>- Arbeitstechnische Grundlagen der Systematik</p>
Literatur	<p>Bresinsky, A., Körner, C., Kadereit, J. W., Neuhaus, G., Sonnewald U. (2008): Strasburger Lehrbuch der Botanik, Spektrum, Heidelberg. Spring, O., Buschmann, H. (1998): Grundlagen und Methoden der Pflanzensystematik, Quelle & Meyer, Heidelberg. Lüttge, U., Kluge, M., Thiel, G. (2010): Botanik, Wiley-VCH, Weinheim.</p>
Anmerkungen	-
Übungen zur Systematischen Botanik (1902-022)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Übung
SWS	2

Inhalt	<p>- Vorstellung aller autotrophen Organismengruppen (von Cyanobakterien bis Samenpflanzen) und der Pilze</p> <p>- Fortpflanzungsstrategien, Anpassungen und Evolutionstendenzen werden vorgestellt</p> <p>- Zusammenhänge im Ökosystem, Interaktionen und Nutzungsmöglichkeiten werden vermittelt</p>
Literatur	<p>Braune, W., Leman, A., Taubert, H. (1999): Plant-anatomic laboratory, Band II, Spectrum, Heidelberg.</p> <p>Jacob, F., Jäger, E. J., Ohmann, E.: Botanic, 4. Aufl., Gustav Fischer, Jena.</p> <p>Strasburger - Lehrbuch der Botanik 36. Aufl. Maddison & Schulz "The Tree of Life Web Project" http://tolweb.org</p>
Anmerkungen	-

Modul: Chemisches Praktikum (Biologie) (1301-020)

Modulverantwortung	Moritz Kühnel
Bezug zu anderen Modulen	Dient als praktische Ergänzung zur den Vorlesungen „Allgemeine und anorganische Experimentalchemie“ (1301-010, im WiSe) sowie „Organische Experimentalchemie“ (1302-011, im SoSe)
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Allgemeine und anorganische Experimentalchemie" (1301-010)
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 3. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	114
Selbststudium (in Stunden)	66
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, den Bezug zwischen einem durchgeführten Experiment und der in den Vorlesungen vermittelten Theorie herzustellen. Dies setzt die Befähigung zur Anwendung grundlegender chemischer Arbeitstechniken voraus. Ein weiteres Ziel ist die Erarbeitung wichtiger Grundlagen bei analytischem Arbeiten sowie der Erwerb praktischer Fertigkeiten im Umgang mit chemischen Stoffen und Laborgeräten. Dies schließt die Befähigung ein, die Gefahrenpotentiale von Chemikalien und Geräten zu erkennen und bei den praktischen Arbeiten zu berücksichtigen. Darauf aufbauend, sind die Praktikumsteilnehmer/innen in der Lage, einfache chemische Versuche und Analysen zu planen, durchzuführen und auszuarbeiten.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, gängige Berechnungen aus der anorganisch und organisch-chemischen Laborpraxis durchzuführen (z. B. aus den Bereichen pH-Wert, Konzentrationen, Pufferlösungen, Titrationsen, Löslichkeiten,</p>

	<p>Redoxpotenziale, Ausbeuten). Sie kennen charakteristische chemische Reaktionen anorganischer und organischer Stoffe, können sie benennen und die zugehörigen Fakten (einschließlich Reaktionsgleichungen) reproduzieren. Die Studierenden können aus den charakteristischen chemischen Reaktionen einer Probe folgern, welche Analyten vorliegen. Außerdem ist es das Ziel, dass Studierende in der Lage sind, Theorie und (Labor-)Praxis miteinander zu verknüpfen. Sie können eigenständig Versuche durchführen und ihre Arbeitsweise und die erhaltenen Resultate kritisch beurteilen und bewerten.</p> <p>Ein weiteres Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden in der Lage sind Ablauf eines jeden Praktikumstages in den jeweiligen Kleingruppen so zu planen und zu organisieren, dass alle jeweils vorgesehenen Versuche durchgeführt werden können. Das Erstellen eines übersichtlich gegliederten Versuchsprotokolls soll die Befähigung zur guten schriftlichen Ausdrucksfähigkeit fördern. Durch erfolgreiche Durchführung von Analysen dokumentieren die Praktikums Teilnehmer die Fähigkeit zum kritischen analytischen Denken und zum Erkennen chemischer Zusammenhänge.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung 3 Wochen vor Praktikumsbeginn über ILIAS.
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über den Inhalt des Praktikums. Die Klausur besteht aus zwei Teilklausuren in den Fächern Anorganische Chemie und Organische Chemie. Jede der Teilklausuren muss für sich unabhängig von der anderen Teilklausur bestanden werden. Bei Nichtbestehen einer der Teilklausuren muss und kann nur diese Teilklausur wiederholt werden.
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, korrekte Analysenergebnisse, Protokolle
Chemisches Praktikum (Bio) (1301-021)	
Person(en) verantwortlich	Moritz Kühnel
Lehrform	Praktikum mit Übungen
SWS	4
Inhalt	Anorganik: Herstellung von Lösungen mit vorgegebenen Konzentrationen;

	<p>pH-Wert-Messung, pH-Farbindikatoren, Glaselektrode, Puffer;</p> <p>Reaktionen der Halogene und Halogenide (Chlorid, Bromid, Iodid);</p> <p>Säuren und deren Salze (Salzsäure und Chlorid, Schwefelsäure und Sulfat, Salpetersäure und Nitrat, Phosphorsäure und Phosphat, Kohlensäure und Carbonat);</p> <p>Anionen-Nachweise; charakteristische Reaktionen der Kationen wichtiger Metalle (u. a. Alkali-, Erdalkalimetalle, Aluminium, Eisen, Kupfer, Zink);</p> <p>qualitative Kationen- und Anionenanalysen;</p> <p>Titrationen (Säure-Base-, Redox- und komplexometrische Titrationen, mit Farbindikatoren, potentiometrisch, konduktometrisch);</p> <p>Synthese von Metallkomplexen mit organischen Liganden.</p> <p>Organik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versuche zum Erlernen einiger Basisoperationen der synthetischen und analytischen organischen Chemie wie Filtration, Extraktion, Kristallisation, Destillation, Sublimation, Chromatographie (DC, SC), Schmelzpunktbestimmung, Brechzahlbestimmung, Drehwertbestimmung und Durchführung von Reaktionen unter verschiedenen Bedingungen. - Nachweise und Analysen sowie Synthesen und Reaktionen relevanter Stoffklassen - Versuche mit Substanzen biologisch relevanter Modellsysteme und Substanzklassen wie etwa Hydroxyverbindungen, Carbonylverbindungen, Carbonsäurederivate, Aromaten und Heteroaromaten, Amine, Monosaccharide, Oligosaccharide, Polysaccharide, Aminosäuren und Farbstoffe.
Literatur	Praktikumsskript „Allgemeine und anorganische Chemie“ sowie „Organische Chemie“.

	<p>Jander, G., Blasius, E., Strähle, J.: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, Hirzel, Stuttgart.</p> <p>Fischer, H.: Praktikum in Allgemeiner Chemie, Wiley-VCH, Weinheim.</p> <p>(jeweils aktuelle Auflage)</p>
Anmerkungen	Als Teilnahmevoraussetzung gilt die erfolgreiche Teilnahme und bestandene Klausur zur Vorlesung "Allgemeine und anorganische Experimentchemie"
Grundlagen der qualitativen und quantitativen Analytik (Biologie) (wird nicht mehr angeboten) (1301-023)	
Person(en) verantwortlich	Wolfgang Einholz
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	1
Inhalt	<p>Herstellung von Lösungen mit vorgegebenen Konzentrationen;</p> <p>pH-Wert-Messung, pH-Farbindikatoren, Glaselektrode, Puffer;</p> <p>Reaktionen der Halogene und Halogenide (Chlorid, Bromid, Iodid);</p> <p>Säuren und deren Salze (Salzsäure und Chlorid, Schwefelsäure und Sulfat, Salpetersäure und Nitrat, Phosphorsäure und Phosphat, Kohlensäure und Carbonat);</p> <p>Anionen-Nachweise; charakteristische Reaktionen der Kationen wichtiger Metalle (u. a. Alkali-, Erdalkalimetalle, Aluminium, Eisen, Kupfer, Zink);</p> <p>qualitative Kationen- und Anionenanalysen;</p> <p>Titrationen (Säure-Base-, Redox- und komplexometrische Titrationen, mit Farbindikatoren, potentiometrisch, konduktometrisch);</p> <p>Synthese von Metallkomplexen mit organischen Liganden.</p>
Literatur	<p>Praktikumsskript „Allgemeine und anorganische Chemie“.</p> <p>Dane, E., Wille, F., Laatsch, H.: Kleines chemisches Praktikum, Wiley-VCH, Weinheim.</p>

	<p>Jander, G., Blasius, E., Strähle, J.: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, Hirzel, Stuttgart.</p> <p>Fischer, H.: Praktikum in Allgemeiner Chemie, Wiley-VCH, Weinheim.</p> <p>(Jeweils aktuelle Auflage)</p>
Anmerkungen	-
Seminar zum organisch-chemischen Praktikum (Biologie) (wird nicht mehr angeboten) (1301-024)	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Basisoperationen der synthetischen und analytischen organischen Chemie - Nachweisreaktionen für relevante Stoffklassen - Synthesen und Reaktionen relevanter Stoffklassen - Biologisch relevante Modellsysteme und Substanzklassen wie etwa Hydroxyverbindungen, Carbonylverbindungen, Carbonsäurederivate, Aromaten und Heteroaromaten, Amine, Monosaccharide, Oligosaccharide, Polysaccharide, Aminosäuren, Proteine und Farbstoffe
Literatur	<p>Praktikumsskript „Organische Chemie“.</p> <p>Dane, E., Wille, F., Laatsch, H.: Kleines chemisches Praktikum, Wiley-VCH, Weinheim.</p> <p>Fischer, H.: Praktikum in Allgemeiner Chemie, Wiley-VCH, Weinheim.</p>
Anmerkungen	-

Modul: Computational Ecology: Modelling Systems Across Scales (1913-200)

Modulverantwortung	Korinna Allhoff
Bezug zu anderen Modulen	The module is a part of the profiles Evolution and Ecology as well as Bioinformatics.
Teilnahmevoraussetzung	No prior experience is required.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bachelor Biology, 5th semester (semi elective - category biological modules, profiles: bioinformatics and evolution & ecology) M. Ed. Biology (Erweiterungsmaster), 3rd semester (semi elective)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Students learn (a) how to translate ecological questions into agent-based models, (b) how to implement and analyse these models using NetLogo, and (c) how to finally place the simulation results in the context of current research. Based on these three skills, all participants carry out an independent modelling project at the end of the course.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Number of participant places: 16 Registration for the module: ILIAS Registration period: until the end of the first week of lectures
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (70% of the module grade) and written documentation of an individual modeling project (30% of the module grade). Both examinations must be passed independently of each other.
Studienleistung und Gewichtung	-

Computational Ecology: Modelling Systems Across Scales (1913-201)	
Person(en) verantwortlich	Korinna Allhoff
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>This course is an introduction to agent-based modelling. More precisely, we will learn how to use computer simulations as virtual laboratories or virtual field stations. Such simulations allow us to test already existing hypotheses, to develop new hypotheses for empirical research or simply to gain a better understanding of a given system. In some cases, they even enable us to predict the future behaviour of a particular system. The course is primarily aimed at ecologists, meaning that most sample models are inspired by ecology and/or evolution. For example, we will discuss emergence, coexistence despite competition, spatial pattern formation, swarm intelligence and eco-evolutionary feedback. However, the skills and concepts taught here are also applicable to a wide range of other disciplines, meaning that students with a different scientific background are also very welcome.</p>
Literatur	Railsback, S. F., & Grimm, V. (2019). Agent-based and individual-based modeling: a practical introduction Princeton university press.
Anmerkungen	<p>Students with very little (or even no) experience in modelling or programming are explicitly welcome. All relevant techniques and skills will be explained when needed so that no special prior knowledge is required. We will use NetLogo to implement and analyse our models (see https://ccl.northwestern.edu/netlogo/). Students will have to use their own laptops.</p>

Modul: Diätetik bei Hund und Katze (1927-210)

Modulverantwortung	PD Dr. Claudia Koch
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 4. Semester, Wahlpflicht (Profil: Tierwissenschaften, biologische Module alte PO: berufsorientierende Module) M.Ed. Biologie Erweiterungsmaster, 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	28
Selbststudium (in Stunden)	62
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die Grundlagen der Ernährung von Hunden und Katzen im Erkrankungsfall zu verstehen und die Besonderheiten erklären zu können.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zum Modul: Über Kursordner in ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	-
Diätetik bei Hund und Katze (1927-211)	
Person(en) verantwortlich	PD Dr. Claudia Koch
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Allgemeine Tierernährung - Mythen in der Tierernährung

	- Diätetik bei gastrointestinalen Erkrankungen, Diabetes, Niereninsuffizienz, Hauterkrankungen, Futtermittelallergien, Erkrankungen der Harnwege, nachlassender Gedächtnisleistung, Epilepsie, Tumorerkrankungen, Lebererkrankungen, Übergewicht und weiteren Erkrankungen
Literatur	Wird im Modul bekannt gegeben
Anmerkungen	-

Modul: Diversität und Evolution der Pflanzen (1902-220)

Modulverantwortung	Philipp Schlüter
Bezug zu anderen Modulen	<p>Dieses Modul bildet für den Studiengang "Biologie" zusammen mit den Modulen "Ökophysiologie und pflanzliche Standortansprüche" und "Vegetation der Erde und Pflanzengeografie" das Wahlprofil Botanik</p> <hr/> <p>This module together with the modules "Ökophysiologie und pflanzliche Standortansprüche" and "Vegetation der Erde und Pflanzengeografie" forms the elective profile Botany for the study programme "Biologie".</p>
Teilnahmevoraussetzung	Keine none
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Studiengänge	<p>Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	110

Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - lernen die Grundlagen und Methoden der Biodiversitätsforschung und ihre Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Organismengruppen kennen - erhalten einen Überblick über die Grundprozesse der Lebensentstehung, die verschiedenen Formen der Endosymbiose und die Entwicklungstendenzen in den organismischen Großgruppen - erarbeiten sich selbst Kenntnisse auf ausgewählten Gebieten der Systematik aus primären und sekundären Literaturquellen - präsentieren selbst erarbeitetes Wissen in Seminarvorträgen - wenden selbst Methoden zur Bestimmung von Organismen an und erhalten so einen praktischen Eindruck über die Diversität bestimmter Organismengruppen und Pflanzengesellschaften <hr style="width: 10%; margin: 20px 0;"/> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> - get to know the basics and methods of biodiversity research and their possible applications in different groups of organisms - gain an overview of the basic processes of life formation, the different forms of endosymbiosis and the developmental tendencies in the major organismic groups - acquire their own knowledge in selected areas of systematics from primary and secondary literature sources - present their own knowledge in seminar presentations

	- apply methods for the identification of organisms and thus gain a practical impression of the diversity of certain groups of organisms and plant communities.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 16</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2102-220</p> <p>_____</p> <p>Maximum number of participants: 16</p> <p>Module code until summer term 2022: 2102-220</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Seminarvortrag (50%) + Protokoll der Geländeübung (50%)</p> <p>-----</p> <p>Seminar presentation (50%) + protocol of the field exercise (50%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Regelmäßige und aktive Teilnahme, Protokolle zum Geländepraktikum (Beschreibung von Pflanzenfamilien bzw. Ordnungen); Präsentation eines aktuellen wissenschaftlichen Artikels.</p> <p>-----</p> <p>Regular and active participation, protocols for the field practical part (description of plant families or orders); presentation of a recent journal article.</p>
Grundlagen und Methoden der Systematik (1902-221)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	- Nutzbare Merkmalskomplexe zur Klassifikation/Phylogenie

	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitstechniken zur Merkmalerfassung - Historische Entwicklung der Systematik - Veränderung durch technologischen Fortschritt <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Usable feature complexes for classification/ phylogeny - Working techniques for feature collection - Historical development of systematics - Change due to technological progress
Literatur	-
Anmerkungen	-
Evolution der Pflanzen (1902-222)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Prozesse der Entstehung von Leben - Grundlagen der Evolution und Radiation - Differenzierung der phylogenetischen Stämme der Eukaryonta <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Processes of the origin of life - Basics of evolution and radiation - Differentiation of the phylogenetic strains of the Eukaryonta

Literatur	-
Anmerkungen	-
Diversität und Evolution der Pflanzen (1902-223)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Aktuelle Forschungsergebnisse aus der Evolutions- und Diversitätsforschung - Erschließung solcher Informationen aus der Literatur - Schulung der Informationsweitergabe <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Current research findings from evolution and diversity research. - Development of such information from the literature - Training in information dissemination
Literatur	-
Anmerkungen	-
Geländepraktikum zur Pflanzensystematik (1902-224)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Geländepraktikum
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Vorstellung ausgewählter Organismengruppen in ihrem natürlichen Lebensraum - Einführung in Verfahren zur Klassifizierung und Dokumentation <hr/>

	<ul style="list-style-type: none">- Presentation of selected groups of organisms in their natural habitat- Introduction to procedures for classification and documentation
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Einführung in das statistische Lernen (1101-220)

Modulverantwortung	Philipp Kügler
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul baut auf Inhalten des Moduls 1101-010 auf.
Teilnahmevoraussetzung	Der erfolgreiche Abschluss des Moduls 1101-010 ist erforderlich.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 4./6. Semester, Wahl B.Sc. Ernährungswissenschaft, 4./6. Semester, Wahl B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, 4./6. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aus Daten zu lernen und richtige Schlussfolgerungen zu ziehen • zu Problemstellungen jeweils passende Lösungsstrategien zu wählen • die mathematischen Grundlagen der Lösungsalgorithmen zu verstehen • statistische Softwarepakete selbstständig zu verwenden • statistische Resultate korrekt zu interpretieren • die Bedeutung von statistischen Lernmethoden für die modernen Lebenswissenschaften zu erörtern • wissenschaftliche Fragen und Hypothesen zu formulieren • lösungsorientiert und strukturiert zu denken • wissenschaftliche Software eigenständig zur Lösung zu nutzen • den Begriff Lösungsalgorithmus als Wegbeschreibung von Eingangs- zu Zielgröße einzuordnen • in den interdisziplinären Dialog mit Statistikern und Datenanalysten zu treten
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 40</p> <p>Anmeldung zum Modul: per ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: Ende WS – Beginn SS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Erfüllung der Teilnahmevoraussetzung, Reihenfolge der Anmeldung</p>
Modulprüfung und Gewichtung	PC-Klausur (100% der Modulnote)
Studienleistung und Gewichtung	Computerübungen
Einführung in das statistische Lernen (1101-221)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Kügler
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Daten (Arten, graphische Darstellung, Kennzahlen, Dichtefunktionen, Normalverteilung) • Zusammenhänge (Korrelation, Regression, Kausalität) • Wahrscheinlichkeit (Zufallsvariablen, Mittelwert und Varianz) • Stichprobenverteilungen (Stichprobenmittel, Proportionen) • Inferenzstatistik (Konfidenzintervalle, Signifikanztest) • Inferenz für Stichprobenmittel, Proportionen und kategorische Daten • lineare Regression • Ausblick auf maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz <p>Matlab Toolboxes Statistics and Machine Learning, Deep Learning</p>
Literatur	<p>David S. Moore, George P. McCabe, Bruce A. Craig, Introduction to the Practice of Statistics, WH Freeman (2017)</p> <p>Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer (2009)</p> <p>Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie and Rob Tibshirani, An Introduction to Statistical Learning, Springer (2013)</p>

Anmerkungen	-
-------------	---

Modul: Einführung in die Lebensmittelmaterialwissenschaften (1507-240)

Modulverantwortung	Jochen Weiss
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 4. Semester, Wahl B.Sc. Ernährungswissenschaft, 6. Semester, Wahl B.Sc. Ernährungsmanagement und Diätetik, 6. Semester, Wahl B.Sc. Lebensmittelwissenschaft, 4. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ... - lebensmittelmaterialwissenschaftliche Fragestellungen einzuordnen und entsprechend lösen zu können. - Versuchsplanung und -konzeption auf Basis einer Fragestellung im Bereich der Lebensmittelmaterialwissenschaften zu erarbeiten. - Praktische, wissenschaftliche Arbeiten in Labor und Technikum durchführen können. wissenschaftliche Ergebnisse auszuwerten, darzustellen und entsprechend zu präsentieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15 Anmeldung zum Modul: ILIAS bis 4 Wochen vor Modulbeginn Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung

Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll und Präsentation
Studienleistung und Gewichtung	-
Einführung in die Lebensmittelmaterialwissenschaften (1507-241)	
Person(en) verantwortlich	Jochen Weiss
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	4
Inhalt	Planung, Durchführung, Auswertung und Interpretation von realen wissenschaftlichen Experimenten in aktuellen Forschungsprojekten der Lebensmittelmaterialwissenschaft unter Anleitung eines erfahrenen Wissenschaftlers.
Literatur	Wird im Kurs bekannt gegeben.
Anmerkungen	-

Modul: Einführung in die Wirtschaftswissenschaften (5000-010)

Modulverantwortung	Dirk Hachmeister
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Agribusiness (Master) 1. Semester, vorbildungsabhängiges Wahlpflichtmodul für Studierende mit agrar- oder naturwissenschaftlichem Bachelor</p> <p>Wirtschaftswissenschaften (Bachelor, PO vom 19.04.21), 1. Semester, Pflicht</p> <p>Wirtschaftswissenschaften (Bachelor, PO vom 25.09.20), 1. Semester, Pflicht</p> <p>Wirtschaftswissenschaften (Bachelor, PO vom 29.07.15), 1. Semester, Pflicht</p> <p>Wirtschaftspädagogik (Bachelor, PO vom 19.04.21), 1. Semester, Pflicht</p> <p>Wirtschaftspädagogik (Bachelor, PO vom 24.07.18), 1. Semester, Pflicht</p> <p>Digital Business Management (Bachelor, PO vom 19.04.21), 1. Semester, Pflicht</p> <p>Sustainability & Change (Bachelor, PO, vom 19.04.21), 1. Semester, Pflicht</p> <p>Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 29.07.15), 5. Semester Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 29.07.15), 5. Semester Wahlpflicht</p> <p>Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 29.07.15), 5. Semester Wahl</p> <p>Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 29.07.15), 5. Semester Wahl</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	42
Selbststudium (in Stunden)	136,5
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Allgemein:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage ökonomische Grundprinzipien, wie das Abwägen von Vor- und</p>

Nachteilen, wirtschaftliches und nachhaltiges Verhalten, die Bedeutung von Präferenzen, Anreizen und Entscheidungen, anzuwenden.

VWL:

Die Studierenden können Fragestellungen aus ihrem Alltag mit den behandelten Konzepten in Verbindung bringen. Sie verstehen, dass Märkte die Egoismen der Einzelnen so transformieren können, dass sich für die Gesellschaft insgesamt ein positiver Effekt ergibt. Sie sind in der Lage, die Rolle von Preisen zu erklären. Sie können das Verhalten von Haushalten grafisch charakterisieren. Sie verstehen, dass bei knappen Ressourcen Spezialisierung auf Basis des komparativen Vorteils für alle Seiten vorteilhaft ist. Sie kennen die Rolle von Innovation für strukturellen Wandel und nachhaltiges Wachstum.

BWL:

Die Studierenden sind fähig, Entscheidungen unter Unsicherheit im Grundmodell der Entscheidungstheorie zu formalisieren und Handlungsempfehlungen auf Basis gemessener oder gegebener Präferenzen abzugeben. Sie kennen und verstehen die Grenzen marktlicher Transaktionen und Gründe für die Existenz von Unternehmen. Darauf aufbauend können sie Grundprinzipien zur anreizkompatiblen Ausgestaltung von Transaktionen entwickeln. Sie verfügen über ein grundlegendes Verständnis unterschiedlicher Rechtsformen, Organisationsprinzipien und Unternehmensziele und können auf dieser Basis Vor- und Nachteile der Kapitalmarktorientierung von Unternehmen erläutern.

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	-
Einführung in die Wirtschaftswissenschaften (5000-011)	
Person(en) verantwortlich	Dirk Hachmeister
Lehrform	Vorlesung

SWS	2
Inhalt	<p>Die Lehrveranstaltung "Einführung in die Wirtschaftswissenschaften" ist als Einstieg in die Thematik und Methodik der Wirtschaftswissenschaften konzipiert. Dabei konzentriert sich der erste Teil der Veranstaltung auf die Einführung in die Volkswirtschaftslehre (VWL). Hier wird zunächst die VWL in die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften einsortiert. Danach werden zentrale Konzepte der VWL wie die Interaktionen auf Märkten, Präferenzen, Nutzenmaximierung, Knappheit von Ressourcen, Opportunitätskosten, Vorteile von Spezialisierung und die Rolle von Innovation für strukturellen Wandel und nachhaltiges Wachstum erarbeitet. Ein wesentlicher Bestandteil der Vorlesung ist die kritische Reflektion der Modellannahmen.</p> <p>Behandelte Konzepte VWL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftsordnungen • Eigentumsrechte • Dezentrale Entscheidungsfindung • Koordinationsfunktion der Märkte • Allokationsmechanismen • Preismechanismus • Marktversagen • Budgetbeschränkungen • Präferenzen • Nutzenfunktionen • Indifferenzkurven • Grenzrate der Substitution • Einkommens- und Substitutionseffekt • Ressourcenknappheit • Opportunitätskosten • Komparativer Vorteil • Struktureller Wandel • Nachhaltige Entwicklung <p>Dabei konzentriert sich der zweite Teil der Veranstaltung auf die Einführung in die Betriebswirtschaftslehre (BWL). Hier wird zunächst die BWL in die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften einsortiert. Danach werden zentrale Konzepte der BWL erarbeitet. Ein wesentlicher Bestandteil der Vorlesung ist die kritische Reflektion der Modellannahmen.</p> <p>Behandelte Konzepte BWL:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturierung von Entscheidungsproblemen • Grundmodell der Entscheidungstheorie unter Risiko (μ - σ - und Bernoulli-Prinzip, inkl. Risikoeinstellungen) • Sicherheitsäquivalent und Risikoprämie • Dominanz und Effizienz • Marktunvollkommenheiten als Ausgangspunkt für die Existenz von Unternehmen • Asymmetrische Informationen, Beobachtbarkeit und Verifizierbarkeit • Externalitäten • Verfügungsrechte (Property Rights) • Transaktionskosten • Unternehmensziele • Rechtsformen und die Verteilung der Verfügungsrechte Unternehmensleitung und Residualeinkommen (Trennung von Eigentum und Kontrolle) • Unternehmensziele, inkl. Nachhaltigkeit • Personen- und Kapitalgesellschaften • Grundlagen der Unternehmensorganisation (Delegation, Anreize und Kontrolle) • Idealtypen der Aufbau- und Ablauforganisation • Eigentümer und managergeleitete Unternehmen • Prinzipal-Agenten-Probleme und Shareholder-Value-Prinzip
Literatur	<p>Grundständige Literatur:</p> <p>Perloff, J. M. (2017). Microeconomics: Theory and Applications with Calculus (Global Edition). Essex: Pearson Education Limited.</p> <p>Neus, W. (2018): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 10. Auflage, Tübingen.</p> <p>Ergänzende Literatur:</p> <p>Wechselnde, aktuelle Forschungsarbeiten, die jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben werden.</p>
Anmerkungen	-
Einführung in die Wirtschaftswissenschaften (5000-012)	
Person(en) verantwortlich	Dirk Hachmeister
Lehrform	Übung

SWS	1
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Einführung in die wissenschaftlichen Arbeitsweisen der Biologie (1906-200)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	<p>Sollte im direkten Zusammenhang mit der Bachelorarbeit absolviert werden.</p> <p>---</p> <p>Should be completed in direct connection with the Bachelor thesis.</p>
Teilnahmevoraussetzung	Bachelorarbeit in der Biologie
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>B.S. Biologie, 5./6. Semester (Pflicht)</p> <p>B.Sc. Ernährungswissenschaft, 5./6. Semester (Wahl)</p> <p>B.Sc. Lebensmittelwissenschaft, 5./6. Semester (Wahl)</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	90
Selbststudium (in Stunden)	90
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - gängige Methoden, die in der Biologie häufig eingesetzt werden, selbständig durchzuführen. - Methoden zu beherrschen, die in der Bachelorarbeit angewendet werden sollen. - Die theoretischen Grundlagen dieser Methoden zu erklären.

	<ul style="list-style-type: none"> - Versuche und Experimente adäquat in einem Laborbuch zu protokollieren. - Durchgeführte Versuche und Experimente schriftlich darzulegen. - Erhaltene Versuchsergebnisse mündlich darzustellen. <p style="text-align: center;">---</p> <p>The aim of the module is that after its completion the students are able to ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Independently carry out common methods that are frequently used in biology. - Master methods that are to be used in the Bachelor's thesis. - Explain the theoretical basis of these methods. - Adequately record experiments and trials in a laboratory book. - Present conducted tests and experiments in written form. - Orally present obtained experimental results.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anmeldung zum Modul: Im direkten Kontakt mit dem betreuenden Dozenten, der betreuenden Dozentin Teilnahme richtet sich nach der Bachelorarbeit</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 1907-200</p> <p style="text-align: center;">---</p>

	<p>Registration: with the supervising lecturer Participation depends on the bachelor thesis</p> <p>Module code until summer term 2022: 1907-200</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Protokoll (bei experimentell orientierten Abschlussarbeiten) oder schriftlicher Bericht (bei theoretisch orientierten Abschlussarbeiten)</p> <p>---</p> <p>Protocol (for experimentally oriented theses) or written report (for theoretically oriented theses)</p>
Studienleistung und Gewichtung	-
Einführung in die wissenschaftlichen Arbeitsweisen der Biologie (1906-201)	
Person(en) verantwortlich	<p>Armin Huber Ute Mackenstedt Johannes Steidle Andreas Schaller Julia Fritz-Steuber Waltraud Schulze Lars Krogmann Philipp Schlüter Michael Föllner Anke Steppuhn Chang Liu Rainer Schoch Fabian Commichau Korinna Allhoff Christian Rabeling Kristen Panfilio Steffen Lemke Moritz Kühnel</p>
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	6
Inhalt	<p>In dem Modul werden Methoden sowie deren theoretische Grundlagen erlernt, die in dem gewählten Fachgebiet häufig eingesetzt werden und später in der Bachelorarbeit zur Anwendung kommen sollen. Es wird vermittelt, wie Experimente korrekt protokolliert, Ergebnisse ausgewertet und in</p>

	<p>Grafiken, Abbildungen und Text adäquat dargestellt werden.</p> <hr/> <p>In the module, methods as well as their theoretical foundations are learned that are frequently used in the chosen subject area and will later be applied in the Bachelor's thesis. It is taught how to correctly record experiments, evaluate results and adequately present them in graphics, figures and text.</p>
Literatur	<p>Aktuelle Veröffentlichungen. Aktuelle wissenschaftliche Literatur dem Fachgebiet entsprechend.</p> <hr/> <p>Current publications. Current scientific literature corresponding to the subject area.</p>
Anmerkungen	<p>Die Teilnahme an diesem Modul ist verpflichtend und dient der Vorbereitung der Bachelorarbeit.</p> <hr/> <p>Participation in this module is compulsory and serves to prepare the Bachelor's thesis.</p>

Modul: Embryonale Modelle für humane Krankheiten (1926-230)

Modulverantwortung	Axel Schweickert
Bezug zu anderen Modulen	Ist ein Modul der Kategorie Biologische Signale <hr/> This is a module belonging to the category 'Biological Signals'
Teilnahmevoraussetzung	Keine None
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	105
Selbststudium (in Stunden)	75
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,

- sicher in einem molekularbiologischen Labor zu arbeiten
- die Bedeutung der Modellorganismen für die Analyse menschlicher Krankheiten zu beurteilen
- die Möglichkeiten und Grenzen tierischer Modelle zur Entwicklung von Therapien humaner Erkrankungen abzuschätzen
- die Unterschiede zwischen genetischen und manipulativen Modellorganismen (Maus, Xenopus) wieder zu geben.
- die wichtigsten speziesübergreifenden morphogenetischen Signalwege zu verstehen
- die Baupläne und Entwicklungsabläufe der Modellorganismen zu nennen
- entwicklungsgenetische Experimente zu dokumentieren
- Aussagen über die Qualitätssicherung biologischer Experimente zu machen

Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,

- sicher mit den aktuellsten Arbeitstechniken in der Untersuchung von Entwicklungsprozessen und deren Störungen umzugehen.
- sich kritisch mit experimentellen Ergebnissen auseinander zu setzen
- embryonale Experimente mit Hilfe Hypothesen getriebener Logik zu planen

The aim of the module is that after its completion the students are able to

	<ul style="list-style-type: none"> - work safely in a molecular biology laboratory - assess the importance of model organisms for the analysis of human diseases - assess the possibilities and limitations of animal models for the development of therapies for human diseases - reflect the differences between genetic and manipulative model organisms (mouse, Xenopus) - understand the most important cross-species morphogenetic signalling pathways - name the blueprints and developmental processes of model organisms - document developmental genetic experiments - make statements about the quality assurance of biological experiments. <p>The aim of the module is that after its completion the students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - confidently deal with the latest working techniques in the investigation of developmental processes and their disturbances. - to deal critically with experimental results - plan embryonic experiments with the help of hypothesis-driven logic
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20</p> <p>Anmeldung zum Modul: Kursordner in ILIAS, je nach Kapazität Vorauswahl der Teilnehmer</p> <p>Anmeldezeitraum: in vorlesungsfreier Zeit im Sommer</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: 1. Interesse an embryologischen Prozessen. 2. Motivationsschreiben</p>

	<p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2201-230</p> <hr/> <p>Maximum number of participants: 20</p> <p>Registration: course folder in ILIAS, selection of students depending on capacity</p> <p>Registration period: during the semester break in summer</p> <p>Criteria, according to which places are allocated: 1. Interest in embryological processes. 2. Motivation letter</p> <p>Module code until summer term 2022: 2201-230</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Protokoll (100%)</p> <p>-----</p> <p>Protocol (100%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Erstellung von wissenschaftlichen Abbildungen</p> <p>-----</p> <p>Creation of scientific illustrations</p>
Embryonale Modelle für humane Krankheiten, Vorlesung (1926-231)	
Person(en) verantwortlich	Axel Schweickert
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Modellorganismus Xenopus - Modellorganismus Maus - genetische Techniken (transgene Mäuse, Funktionsgewinnmutation, Funktionsverlustmutationen, konditionale

Mutagenese, klonale Analyse, Gen-Knockdown, Crisper/Cas)

- manipulative Techniken (Transplantation, Ablation, in vitro Assays, mRNA Injektion, DNA Injektion, pharmakologische Inhibitoren) Molekulare Grundlagen für Krankheiten:

- der Wnt-Signalweg und Tumorgenese
- Ciliopathien
- fötale Alkoholsyndrome
- Krankheit und Altern
- die Links-Rechts Körperachse
- Neuralrohrschluss Defekte

- Model organism Xenopus

- Model organism mouse

- Genetic techniques (transgenic mice, gain-of-function mutation, loss-of-function mutations, conditional mutagenesis, clonal analysis, gene knockdown, Crisper/Cas)

- Manipulative techniques (transplantation, ablation, in vitro assays, mRNA injection, DNA injection, pharmacological inhibitors) Molecular basis for disease:

- the Wnt signalling pathway and tumorigenesis
- ciliopathies
- foetal alcohol syndromes
- disease and ageing
- the left-right body axis

	- Neural tube closure defects
Literatur	Gilbert, S. F.: Developmental Biology, Sinauer, Sunderland, Mass. Wolpert, L.: Entwicklungsbiologie, Spektrum, Heidelberg.
Anmerkungen	-
Embryonale Modelle für humane Krankheiten, Übung (1926-232)	
Person(en) verantwortlich	Axel Schweickert
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	<p>Durchführung von Experimenten, die auf aktueller Forschung beruhen. Daher jährlicher Wechsel der Schwerpunktthemen.</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Analyse von humanen Genprodukten und deren Wirkung auf die Frühentwicklung von Xenopus Embryonen. - molekulare Analyse von potentiellen Ciliopathie-Genen des Menschen im Xenopus Embryo. <hr/> <p>Conducting experiments based on current research. Therefore, annual change of focus topics.</p> <p>Examples:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Analysis of human gene products and their effect on early development of Xenopus embryos. - Molecular analysis of potential human ciliopathy genes in Xenopus embryos.
Literatur	Gilbert, S. F.: Developmental Biology, Sinauer, Sunderland, Mass. Wolpert, L.: Entwicklungsbiologie, Spektrum, Heidelberg.
Anmerkungen	-

Modul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Bachelor) (1903-230)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul ist folgenden Vertiefungsprofilen zugeordnet: - Pflanzenwissenschaften - Entwicklungsbiologie/Genetik
Teilnahmevoraussetzung	Die Studierenden sollten grundlegende Kenntnisse der Genetik, Molekularbiologie und Pflanzenphysiologie haben, wie sie beispielsweise in den Vorlesungen 'Biologie II' (2./3. Fachsemester) und 'Einführung in die Pflanzenphysiologie' (4. Fachsemester) vermittelt werden. Bio: Es wird der erfolgreicher Abschluss des Pflichtmoduls Pflanzenphysiologie im 4. Fachsemester vorausgesetzt (1903-010) (gilt nicht für B.Sc. AB).
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 21/22) (Master) 1. Semester, Wahlpflicht vorbildungsabhängig
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der vegetativen und reproduktiven

	<p>pflanzlichen Entwicklung zu beschreiben, sowie die molekularen und genetischen Grundlagen der Entwicklungsprozesse zu erläutern. Darüber hinaus überblicken die Studierenden nach Abschluss des Moduls das für die Analyse von Entwicklungsprozessen relevante Methodenrepertoire. Eine Auswahl an molekularbiologischen und biochemischen Methoden, die über das Pflanzensystem hinaus relevant sind, wird in den Übungen eingesetzt und nach Abschluss des Moduls beherrscht. Die Studierenden erlangen dabei die Kompetenz Hypothesen zu formulieren, im Experiment zu überprüfen und die Ergebnisse zu dokumentieren und zu interpretieren.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, Fragestellungen zu entwickeln, die geeignet sind eine wissenschaftliche Hypothese zu testen, um sie dann im Experiment zu überprüfen. Weitere nach Abschluss des Moduls erlangte Schlüsselkompetenzen sind kritisch analytisches Denken, Teamfähigkeit und das selbstständige Arbeiten im Labor.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12</p> <p>Anmeldung zum Modul: über ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: bis 1 Woche vor Modulbeginn</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Das Modul ist für Studierende der B.Sc.-Studiengänge Bio und AB gleichermaßen geöffnet.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2601-230</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über Vorlesungsinhalte (50%), Posterpräsentation der Ergebnisse der Übungen (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Poster (Bestandteil der Modulprüfung)
Entwicklungsbiologie der Pflanzen (1903-231)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	- Modellsysteme der Entwicklungsbiologie

	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung des pflanzlichen Vegetationskörpers - reproduktive Entwicklung (Blütenorgane, Gameten, Befruchtung, Selbstinkompatibilität) - Musterbildung - zellautonome und nicht-zellautonome Wirkung von Transkriptionsfaktoren - pflanzliche Peptidhormone - molekulare und biochemische Methoden der Entwicklungsbiologie - Mutantanalyse
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Taiz/Zeiger/Moller/Murphy: Plant Physiology and Development - Vorlesungsunterlagen in ILIAS
Anmerkungen	-

Modul: Evolution des Lebens (6100-210)

Modulverantwortung	Rainer Schoch
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie (5. Semester, Wahlpflicht) B.Sc. Agrarwissenschaften (5. Semester, Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	60
Selbststudium (in Stunden)	120
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss mit dem groben Ablauf der Erd- und Klimageschichte und deren Auswirkung auf die Evolution des Lebens vertraut sind. Vermittelt wird ein grundlegendes Verständnis der Zusammenhänge zwischen Stoffkreisläufen, Plattentektonik und der Evolution von Flora und Fauna. Dazu stehen methodische Kenntnisse in phylogenetischen, paläontologischen und geologischen Verfahren im Mittelpunkt. Praktische Übungen trainieren die Ansprache von Gesteinen, die Deutung von Fossilien und das Erstellen von Stammbäumen. Die Anleitung zur kritischen Auseinandersetzung mit Methoden und deren Grenzen sowie die Integration paläontologischer und biologischer Daten bilden übergeordnete Themen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur oder Referat/Vortrag
Studienleistung und Gewichtung	-
Evolution des Lebens (6100-211)	
Person(en) verantwortlich	Rainer Schoch
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Langfristiger Wandel der Biosphäre, Entstehung von Erde, Atmosphäre und Leben, Bildung von Fossilien, Deutung von Fossilien, Aufbau der Erde und

	<p>Plattentektonik, Paläogeographie, Gebirgsbildung und langfristige Landschaftsgeschichte, Frühzeit des Lebens, Entstehung der Vielzeller, Makroevolution der Pflanzen und Tiere, Analyse und Integration fossiler und rezenter Daten, Entstehung neuer ökologischer Nischen, Wandel mariner und terrestrischer Ökosysteme, Evolution der Riffe, evolutionäre Radiationen, Schlüsselinnovationen, Landgang der Pflanzen und Tiere, Ursachen des Aussterbens, langfristige Klimaveränderungen, Treibhauseffekt und Eiszeiten, Stoffkreisläufe und fossile Böden, praktische Übungen zur Gesteinsbestimmung und Deutung von Fossilien, Grundzüge der Anatomie wichtiger Gruppen.</p>
Literatur	<p>Oschmann, W. 2018. Leben der Vorzeit. Utb (Haupt).</p> <p>Elicki, O. & Breitzkreuz, C. 2016. Die Entwicklung des Systems Erde. Springer Spektrum.</p>
Anmerkungen	-

Modul: Evolutionsbiologie (Am Beispiel unserer beliebtesten Insekten) (1920-490)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	Modul 2203-210 „Tierökologie für Fortgeschrittene“ Modul 2201-200 „Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum“
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	105
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss <ul style="list-style-type: none"> • wesentliche Themen der Evolutionsbiologie kennen • die Biologie parasitoider Insekten und die zugrundeliegenden evolutionären und ökologischen Faktoren kennen • grundlegenden Methoden der Verhaltensbiologie kennen und ausüben können

	<ul style="list-style-type: none"> • Ethogramme erstellen können • Übergangswahrscheinlichkeiten von Verhaltensweisen berechnen können • Verhaltensexperimente durchführen und mit geeigneten Methoden statistisch auswerten können • wissenschaftliche Literatur zu einem bestimmten Thema recherchieren können und den Stand des Wissens darstellen können. • Insekten anhand von morphologischen Merkmalen und DNA Barcoding identifizieren können • in der Lage sind, Stammbäume basierend auf der Integration verschiedener Merkmalskomplexe (Morphologie, Molekulargenetik, Fossilien) zu erstellen • in der Lage sind, Insekten für naturkundliche Sammlungen zu präparieren <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich selber zu organisieren • selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten • kritisch und analytisch zu denken • wissenschaftliche Vorträge auf Englisch zu halten und zu diskutieren • in Gruppen zu kooperieren
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12.</p> <p>Anmeldung zum Modul: über ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Noten in den Modulen Zoologie I und Zoologie II</p>

	<p>Alternativ können die praktischen Anteile dieses Moduls, in Fällen in denen die Präsenzlehre nicht gewährleistet werden kann, durch E-Learning Angebote ersetzt werden, mit denen dieselben Qualifikationsziele erreicht werden können.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-490</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Seminarvortrag (50%) und Protokoll (50%) der Übung
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, eventuell Bearbeitung der Aufgabenstellungen im Rahmen der E-Learning Angebote
Evolutionsökologie von parasitoiden Wespen (1920-491)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Lars Krogmann
Lehrform	Vorlesung mit Praktikum
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende und aktuelle Themen der Evolutionsbiologie - Biologie parasitoider Wespen - Evolutionsbiologie parasitoider Wespen - Wirtsfindung parasitoider Wespen - Coevolution parasitoider Wespen und ihrer Wirte - Prozesse der Artbildung bei Parasitoiden - Biologische und morphologische Übergänge der Evolution von Parasitoiden - Integrative Systematik von Parasitoiden
Literatur	<p>D.J.L. Quicke (1997) Parasitic Wasps. London.</p> <p>Chapman & Hall H.C.J. Godfray (1994) Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology. Princeton University Press, Princeton.</p> <p>J.A. Coyne, H.A. Orr (2004) Speciation V.</p> <p>Knoop (2008) Gene und Stammbäume. 2. Aufl. Spektrum, Heidelberg.</p>

	<p>J.-W. Wägele (2001) Grundlagen der phylogenetischen Systematik. 2. Aufl. Pfeil, München.</p> <p>H. Goulet & J.T. Huber (1993) Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Agriculture Canada. PDF hier abrufbar: https://www.google.de/#q=hymenoptera+of+the+world+an+identification+guide+to+families+pdf</p>
Anmerkungen	-
Verhalten, Ökologie und Evolution von parasitoiden Wespen (1920-492)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Methoden der Verhaltensforschung (Ethogramme, Transition-Matrices, Olfakto-meterversuche, Computergestützte Datenaufnahme, Statistik) - Wirtserkennungsverhalten - Anpassung der Sex-ratio - Wirtspräferenz - Sammlung von morphologischen, molekularen und Fossildaten für cladistische Analysen - Computergestützte Stammbaumanalysen - Datierung von Stammbäumen - Präparation von Insekten
Literatur	<p>D.J.L. Quicke (1997) Parasitic Wasps. London: Chapman & Hall</p> <p>H.C.J. Godfray (1994) Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology. Princeton University Press, Princeton</p> <p>J.A. Coyne, H.A. Orr (2004) Speciation</p> <p>V. Knoop (2008) Gene und Stammbäume. 2. Aufl. Spektrum, Heidelberg.</p> <p>J.-W. Wägele (2001) Grundlagen der phylogenetischen Systematik. 2. Aufl. Pfeil, München.</p>

	H. Goulet & J.T. Huber (1993) Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Agriculture Canada. PDF hier abrufbar: https://www.google.de/#q=hymenoptera+of+the+world+an+identification+guide+to+families+pdf
Anmerkungen	-
Aktuelle Themen in der Evolutionsökologie von parasitoiden Wespen (1920-493)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Vorträge zu aktuellen evolutionsbiologischen Forschungsthemen bei Parasitoiden. Die Studierenden bekommen Themen gestellt. Sie sollen zu diesen Themen selbstständig englischsprachige Literatur recherchieren, einen Vortrag ausarbeiten und halten.
Literatur	Literatur soll von den Studierenden eigenständig recherchiert werden.
Anmerkungen	-

Modul: Experimental Plant Genomics (1905-200)

Modulverantwortung	Chang Liu
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 5. Semester (Wahlpflicht) B.Sc. Ernährungswissenschaft, 5. Semester (Wahl) B.Sc. Ernährungsmanagement und Diätetik, 5. Semester (Wahl) B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, 5. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	45
Präsenzstudium (in Stunden)	102
Selbststudium (in Stunden)	78
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Students acquire knowledge of plant epigenetics and genome editing. Knowledge and hands-on experience of the following molecular methods: Gibson cloning, DNA methylation analysis, dot blot, SDS-PAGE, western blot, plant DNA extraction and genotyping, plant phenotyping, RNA extraction and RT-PCR (reverse transcriptase-polymerase chain reaction), plant nuclei extraction and Fluorescence-activated nuclei sorting, and fluorescent microscopy. With intensive and timely feedback, students are accompanied by tutors to learn and to complete such a broad spectrum of methods.</p> <p>After accomplishing this module, students are able to work in teams and to independently adapt learned knowledge in practical tasks. Moreover, they are used to scientific report writing and analytical thinking.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Participants: 6
Modulprüfung und Gewichtung	Protocol (60%) and presentation (40%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Experimental plant genomics (1905-201)	
Person(en) verantwortlich	Chang Liu

Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	8
Inhalt	<p>This module is consisting of one week of lecture series and two weeks of experimental sessions. The lectures cover basics in plant epigenetics, transcriptional regulation, and genome editing. The two-week experimental part covers the following technics, which are used widely in modern plant molecular biology laboratories: Gibson cloning, DNA methylation analysis, dot blot, SDS-PAGE, western blot, plant DNA extraction and genotyping, plant phenotyping, RNA extraction and RT-PCR (reverse transcriptase-polymerase chain reaction), plant nuclei extraction and Fluorescence-activated nuclei sorting, and fluorescent microscopy. With intensive and timely feedback, students are accompanied by tutors to learn and complete such a broad spectrum of methods.</p>
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Experimentelle Pflanzenökologie (1901-240)

Modulverantwortung	Anke Steppuhn
Bezug zu anderen Modulen	<p>Dieses Modul vermittelt wesentliche Grundlagen zur experimentellen Pflanzenökologie, welche im Masterstudiengang im Rahmen des Moduls 1901-400 Grüne Multitasker methodisch differenzierter vertieft werden können.</p> <hr/> <p>This module teaches the essential basics of experimental plant ecology, which can be deepened in a more methodologically differentiated way in the Master's programme in the module 1901-400 Grüne Multitasker.</p>
Teilnahmevoraussetzung	<p>Grundlagenwissen in Biologie insbesondere Botanik, z.B. Botanik I, Biologie I</p> <hr/> <p>Basic knowledge in biology, especially botany, e.g. Botanik I, Biologie I</p>
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	<p>B.Sc. Biologie (5. Semester, Wahlpflicht) B.Sc. Biologie Lehramt (1./3. Semester, Wahl) M.Ed. Biologie Lehramt Erweiterungsmaster (1./3. Semester, Wahl) B.Sc. Agrarbiologie (5. Semester, Wahlpflicht) B.Sc. Agrarwissenschaften (5. Semester, Wahlpflicht) B.Sc. NawaRo (5. Semester, Wahlpflicht)</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	45
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	105

Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p data-bbox="842 210 1476 611">Die Teilnehmer des Moduls erlangen einen ersten Einblick in das komplexe Themengebiet der Pflanzenökologie und werden sich kritisch Primärliteratur auseinandersetzen. Sie lernen eine wissenschaftliche Fragestellung zu entwickeln und geeignete Experimente zu entwerfen, um diese Fragestellung zu untersuchen. Während der Durchführung dieser Übung werden pflanzenökologische Methoden, sowie die statistische Analyse und die Interpretation gewonnener Daten erlernt.</p> <p data-bbox="842 730 1476 875">Desweiteren wird wissenschaftliche Präsentation von Ideen, Hypothesen und Ergebnissen im Rahmen von Vorträgen und dem Erstellen eines Reports über die eigenen Forschungsprojekte vermittelt.</p> <p data-bbox="842 994 1476 1357">Die Studierenden werden in der Methodik des wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns und in kritisch-rationalem Denken ausgebildet. Nach Besuch des Moduls können die Studierenden wissenschaftliche Publikationen kritisch analysieren und interpretieren. Sie können außerdem selbständig aus einer allgemeinen Fragestellung konkrete und überprüfbare Hypothesen entwickeln und sinnvolle Experimente entwerfen, diese durchführen, die gewonnen Daten analysieren und interpretieren.</p> <hr data-bbox="842 1541 1476 1545"/> <p data-bbox="842 1697 1476 1989">The participants of the module will gain a first insight into the complex subject area of plant ecology and will critically examine primary literature. They will learn to develop a scientific question and design suitable experiments to investigate this question. During this exercise, students will learn plant ecology methods, statistical analysis and interpretation of data.</p>

	<p>Furthermore, scientific presentation of ideas, hypotheses and results within the framework of presentations and the preparation of a report on one's own research projects is taught.</p> <p>The students are trained in the methodology of gaining scientific knowledge and in critical-rational thinking. After attending the module, the students can critically analyse and interpret scientific publications. They are also able to independently develop concrete and testable hypotheses from a general question and design meaningful experiments, carry them out, analyse and interpret the data obtained.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20</p> <p>Anmeldung zum Modul: am Modul über ILIAS/ Auswahlverfahren</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: first-come, first-served</p> <p>Die Teilnahme an der verbindlichen Vorbesprechung (Termin und Ort wird über ILIAS bekanntgegeben) ist zwingend erforderlich.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 1901-010</p> <p>-----</p> <p>Maximum number of participants: 20</p> <p>Registration: via ILIAS/selection process</p> <p>Criteria, according to which places are allocated: first-come, first-served</p> <p>Participation in the preliminary meeting (date and place will be announced via ILIAS) is mandatory.</p>

	Module code until summer term 2022: 1901-010
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (2/3) und Protokoll (1/3) ----- Written examination (2/3) and protocol (1/3)
Studienleistung und Gewichtung	Schriftlicher Bericht ----- Written report
Experimentelle Pflanzenökologie (1901-241)	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	<p>Es werden theoretische Hintergründe zum wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn, zur Hypothesenbildung, experimentellem Design, Datenaufnahme, und zu statistischer Datenauswertung und -interpretation vermittelt. Diese Kenntnisse werden durch kritische Diskussionen von aktueller Literatur und durch experimentelle Forschung mit Fokus auf Interaktionen von Pflanzen mit Herbivoren vermittelt. Schwerpunkte sind hierbei pflanzliche Verteidigungsstrategien gegen Herbivorie und Co-Evolution mit Herbivoren Insekten.</p> <p>-----</p> <p>Theoretical background on scientific knowledge acquisition, hypothesis generation, experimental design, data acquisition, and statistical data evaluation and interpretation will be taught. This knowledge is imparted through critical discussions of current literature and experimental research with a focus on plant-herbivore interactions. The focus is on plant defence strategies against herbivory and co-evolution with herbivorous insects.</p>
Literatur	Induced Plant Resistance to Herbivory (2008), Springer, ed A. Schaller,

	Primärliteratur aus Fachjournalen wie beispielsweise Plant, Cell & Environment, Plant Journal, Nature Plants, etc.
Anmerkungen	-

Modul: Experimentelle Physiologie (1922-210)

Modulverantwortung	Michael Föllner
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Molekulare Physiologie" und "Membran- und Neurophysiologie" das Wahlprofil Physiologie
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Molekulare Physiologie" (1922-210)
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master ab WS 2021/22), 1. Semester, Wahlpflicht vorbildungsabhängig
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben nach dem Abschluss des Moduls fundierte Kenntnisse der Physiologie. Sie erlangen Fertigkeiten in grundlegenden physiologischen, biochemischen und molekularen Techniken. Die Studierenden kennen die Anforderungen experimenteller Arbeitstechniken zur Lösung physiologischer Fragestellungen. Die Studierenden beherrschen grundlegende Methoden zur Bearbeitung der Messergebnisse. Sie sind in der Lage wissenschaftliche Laborarbeiten zur Bewältigung der Bachelorarbeit mit ihrer erworbenen experimentellen Kompetenz durchzuführen. Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden durch Bearbeitung von Fragestellungen in einer Kleingruppe die Fähigkeit zum Teamwork erlangt.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15

	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2301-210
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Experimentelle Physiologie (1922-211)	
Person(en) verantwortlich	Jörg Strotmann
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentelle Übungen zu verschiedenen Teilgebieten der Physiologie - Training in verschiedenen analytischen Messverfahren - Methoden der Datenverarbeitung - Interpretation und Diskussion wissenschaftlicher Daten - Erstellen von adäquaten Versuchsprotokollen
Literatur	<p>Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München.</p> <p>Klinke, R., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin.</p> <p>Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/ Spektrum, München.</p> <p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p>
Anmerkungen	-

Modul: Experimentelle Systembiologie (1904-100)

Modulverantwortung	Waltraud Schulze
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul ist Teil Folgender Schwerpunkte: Biologie B.Sc.: Pflanzenwissenschaften, Bioinformatik Agrarbiologie B.Sc: Analytik
Teilnahmevoraussetzung	.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	42
Selbststudium (in Stunden)	138
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	- Spezielles Fachwissen Hochdurchsatz- Analysemethoden („Omics“-Plattformen) - Theoretisches Fachwissen bioinformatischer Grundlagen und Anwendung statistischer Methoden - Praktisch anwendbares Handlungswissen: Datenauswertung an Beispieldatensätzen Intellektuelle und handwerkliche Fähigkeiten durch Arbeiten mit Originalliteratur

	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verständnis, wie „Omics“-Datensätze in der Biologie erhoben werden - Praktischer Umgang mit großen Datensätzen (sortieren, filtern, statistische Analyse) und zugehörige EDV-Kenntnisse - Kritisch und analytisches zu denken - (Fremd-)Sprachkompetenz (arbeiten mit Originalliteratur) - Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit (Seminarvortrag)
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12</p> <p>Anmeldung zum Modul: ILIAS</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2602-100</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (60%) + Seminarvortrag (40%)
Studienleistung und Gewichtung	Referat/Vortrag, Übungen
Experimentelle Systembiologie, Vorlesung (1904-101)	
Person(en) verantwortlich	Waltraud Schulze
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen von Hochdurchsatz-Analysemethoden (Microarrays, „Next Generation Sequencing“, Proteomics, Lipidomics, Metabolomics) - Kennenlernen von Strategien zur Analyse von Protein-Protein Interaktionen - Anwendung von Hochdurchsatzmethoden zur Erhebung von quantitativen Daten an biologischen Systemen für die Systembiologie. - Einblick in die Hochdurchsatz-Datenauswertung und einfache Modellierung.
Literatur	Handbook of Systems Biology – Concepts and Insights. Walhout, Vidal, Dekker, Academic Press (2013) - diverse Originalliteratur
Anmerkungen	-

Experimentelle Systembiologie, Seminar (1904-102)	
Person(en) verantwortlich	Waltraud Schulze
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Erarbeitung, Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Originalliteratur bezüglich der Anwendung von systembiologischen Methoden zur Analyse von Stressanpassungen in Pflanzen
Literatur	Klipp E, Liebmeister W, Wierling C, Kowald A, Lehrach H, Herwig R: Systems Biology. Wiley-Blackwell 2008 Originalliteratur
Anmerkungen	-
Hochdurchsatz-Datenanalyse und Interaktionsnetzwerke (1904-103)	
Person(en) verantwortlich	Waltraud Schulze
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Von Rohdaten zu quantitativen Aussagen in der Biologie: Multivariate Datenanalyse im Bereich Proteomics, Erstellen von Protein-Protein-Interaktionsnetzwerken
Literatur	Merkel R, Waack S: Bioinformatik interaktiv. Wiley-Blackwell, 2010 Helms V: Principles of Computational Cell Biology Wiley-VCH, 2008 Originalliteratur
Anmerkungen	-

Modul: Forschungsprojekt Biotechnologie und Enzymwissenschaft (1502-050)

Modulverantwortung	Lutz Fischer
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl</p> <p>Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 6. Semester, Wahl</p> <p>Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl</p> <p>Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl</p> <p>Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl</p> <p>Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl</p> <p>Lebensmittelchemie (Bachelor, PO vom 01.10.2012) 5. Semester, Wahl</p> <p>Lebensmittelchemie (Bachelor, PO vom 01.10.2012) 6. Semester, Wahl</p> <p>Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl</p> <p>Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	28
Selbststudium (in Stunden)	152
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Der Studierende lernt eine wissenschaftliche Aufgabe zu erarbeiten. Das Modul soll in die Bearbeitung von Forschungsprojekten im Bereich

Biotechnologie und Enzymwissenschaft einführen.
Es ist wie folgt gegliedert:

- Theoretische Einarbeitung in die Thematik, die in einem mündlichen Vortrag (15 min) präsentiert wird.

- Experimentelle Arbeiten im Labor, basierend auf der Aufgabenstellung.

Die Ergebnisse werden in einer mündlichen Präsentation (20 min) vorgestellt und in einem Protokoll schriftlich zusammengefasst.

Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,

- Forschungsergebnisse richtig zu dokumentieren

- Selbstständig Forschungsprojekte zu bearbeiten

- Forschungsergebnisse mündlich und schriftlich zu präsentieren.

The student learns to work out a scientific task. The module is designed to introduce students to the work for research projects in the field of biotechnology and enzyme science. It is structured as follows:

- Theoretical familiarization with the topic, presented in an oral presentation (15 min).

- Experimental work in the laboratory, based on the assignment.

The results will be presented in an oral presentation (20 min) and will be summarized in a written form (protocol).

The aim of the module is that after its completion students will be able to

- Document research results properly

	<ul style="list-style-type: none"> - Work independently on research projects work - Present research results in oral or written presentations.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: max. 3</p> <p>Anmeldung zum Modul: direkt bei Modulverantwortlichem</p> <p>Anmeldezeitraum: jederzeit ab 5. Semester</p> <p>Number of participants: max. 3</p> <p>Registration for the module: directly with the person responsible for the module</p> <p>Registration period: anytime from 5th semester on</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Präsentation der Ergebnisse (60%) und Protokoll (40%)</p> <p>Presentation of the results (60%) and protocol (40%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	-
Forschungsprojekt Biotechnologie und Enzymwissenschaft (6 ECTS) (1502-051)	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	2
Inhalt	<p>Der Studierende lernt eine wissenschaftliche Aufgabe zu erarbeiten. Das Modul soll in die Bearbeitung von Forschungsprojekten im Bereich Biotechnologie und Enzymwissenschaft einführen. Es ist wie folgt gegliedert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theoretische Einarbeitung in die Thematik, die in einem mündlichen Vortrag (15 min) präsentiert wird. - Experimentelle Arbeiten im Labor, basierend auf der Aufgabenstellung. Die Ergebnisse werden in einer mündlichen Präsentation (20 min) vorgestellt und in einem Protokoll schriftlich zusammengefasst. <p>The student learns to work out a scientific task. The module is designed to introduce students to the work</p>

	<p>for research projects in the field of biotechnology and enzyme science. It is structured as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theoretical familiarization with the topic, presented in an oral presentation (15 min). - Experimental work in the laboratory, based on the assignment. The results will be presented in an oral presentation (20 min) and will be summarized in a written form (protocol).
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Genetik (1907-010)

Modulverantwortung	Kristen Panfilio
Bezug zu anderen Modulen	Ein erfolgreicher Abschluss ist Voraussetzung zur Teilnahme an Genetik-Modulen des Hauptstudiums
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Biologie II" bzw. äquivalente Kenntnisse
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 3. Semester, Pflicht</p> <p>Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind</p> <ul style="list-style-type: none"> - die chemischen und physikalischen Eigenschaften der DNA zu bezeichnen und wissen, wie die genetische Information in der Zelle verwertet wird - den Aufbau von Genen in Pro- versus Eukaryonten anzugeben, sowie die verschiedenen Ebenen der Genregulation und die zugrundeliegenden Mechanismen darzustellen - Ursachen und Auswirkungen von Genomveränderungen wiederzugeben - die grundlegenden Mechanismen der Entwicklungsgenetik zu benennen

	<p>- die Prinzipien und Anwendung der modernen Gentechnik, der Genomik und Proteomik anzugeben</p> <p>Darüber hinaus haben sich Studierende die Grundlagen der Genetik angeeignet und können auf Basis dieses Wissens genetische Fragestellungen bearbeiten.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: s. ILIAS</p> <p>Anmeldung zum Modul: via ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: vor dem ersten Veranstaltungstermin</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Erfolgreicher Abschluss des Moduls Biologie II; Teilnahme an der Sicherheitseinweisung</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2401-010</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100% der Endnote) über den Inhalt der Lehrveranstaltungen "Vorlesung Genetik" + "Genetische Übungen"
Studienleistung und Gewichtung	experimentelle Übungen sind Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung
Genetik (1907-011)	
Person(en) verantwortlich	Kristen Panfilio
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>Struktur und physikal. Eigenschaften der DNA; Zell- und Lebenszyklus;</p> <p>Verwertung genetischer Information;</p> <p>Genaufbau und Genregulation in Pro- und Eukaryoten;</p> <p>Weitere Kontrollmechanismen (Chromatinebene, posttranskriptionelle Kontrolle);</p> <p>Veränderungen im Genom und die Konsequenzen;</p>

	genetische Kontrolle der Zelldifferenzierung, der Musterbildung sowie des Verhaltens; moderne Methoden der Gentechnik, Genomik und Proteomik und Anwendungen.
Literatur	Graw, J.: Genetik, Springer, Berlin. Janning, W., Knust, E.: Genetik, Thieme, Stuttgart.
Anmerkungen	-
Genetische Übungen (1907-012)	
Person(en) verantwortlich	Anja Nagel Kristen Panfilio
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Gentechnik: Transformation von Bakterien Molekulargenetik: Restriktionskartierung von DNA-Plasmiden Zellbiologie: Mitose und Fluoreszenzmikroskopie Molekulare Evolutionsgenetik: Sequenzvergleich und Analyse
Literatur	Graw, J.: Genetik, Springer, Berlin. Janning, W., Knust, E.: Genetik, Thieme, Stuttgart.
Anmerkungen	-

Modul: Grundlagen der Informatik (1511-200)

Modulverantwortung	Christian Krupitzer
Bezug zu anderen Modulen	Für dieses Modul werden keinerlei Vorkenntnisse erwartet.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>B.Sc. Wirtschaftsinformatik, 1. Semester, Pflicht</p> <p>B.Sc. Biologie - Studienbeginn ab WS 2015/16, 5. Semester, Wahlpflicht - Grundlagenmodul</p> <p>B.Sc. Biologie - Studienbeginn ab WS 2020/21, 5. Semester, Wahlpflicht - Profil Bioinformatik</p> <p>B.Sc. Ernährungswissenschaft, 5. Semester, Wahl</p> <p>B.Sc. Ernährungsmanagement und Diätetik, 5. Semester, Wahl</p> <p>B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>B.Sc. Agrarbiologie, 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>B.Sc. Agrarwissenschaften, 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>B.Sc. NawaRo, 5. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	46
Selbststudium (in Stunden)	134
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage grundlegende Konzepte der Computerhardware (von Neumann-Architektur) und Systemsoftware (Konzepte der Betriebssysteme) zu beschreiben, Programmiergrundlagen (Java oder Python) anzuwenden sowie Algorithmen und Datenstrukturen (Suchen, Sortieren, Listen, Hash-Tabellen, Bäume) zu diskutieren. Dazu gehört das Verständnis der grundlegenden Architekturen moderner, verteilter Informationssysteme, der Software-Implementierung und der Modellierung von Problemen in Algorithmen/Software sowie deren Lösung mit modernen Programmiersprachen. Bei der Anwendung von Programmiergrundlagen trainieren und erlernen die Studierenden analytisches und logisches Denken. Durch den Aufbau des Moduls im Blended Learning Format mit Live Sessions und</p>

	asynchronen Inhalten wird das selbständige Arbeiten und Zeitmanagement der Studierenden gestärkt.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur: 100% der Modulnote
Studienleistung und Gewichtung	-
Grundlagen der Informatik (1511-201)	
Person(en) verantwortlich	Christian Krupitzer
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Die Veranstaltung ist an Studierende adressiert, die technische Grundlagen über die Funktionsweise von Informationssystemen erwerben wollen. Neben Grundlagen über die Funktionsweise von Computern und Programmierung, werden Algorithmen für Standardprobleme, Datenstrukturen und Rechnernetze vorgestellt. Inhalte der Veranstaltung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsweise vom Computern • Grundlagen der Programmierung • Grundlegende Algorithmen für Suchen und Sortieren von Informationen • Datenstrukturen, z.B. Arrays, Bäume, Listen, Hashing, Graphen • Einführung in die Datenanalyse mit Python • Verteilte Systeme und Rechnernetze
Literatur	Wird in der Vorlesung bekanntgegeben
Anmerkungen	Für dieses Modul werden keinerlei Vorkenntnisse erwartet.

Modul: Grundlagen der Parasitologie (1916-210)

Modulverantwortung	Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul bildet mit den Modulen „Molekulare Embryologie“ und „Tierökologie für Fortgeschrittene“ die Vertiefungsrichtung Zoologie
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - die wichtigsten humanpathogenen Parasiten zu benennen - Grundkenntnisse über die Epidemiologie und Ökologie der Parasiten wieder zu geben - die Existenz und die Verbreitung der Parasiten in einem umfassenden Kontext zu sehen - komplizierte Sachverhalte kritisch und analytisch zu durchdenken und zu verstehen
empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 30 Anmeldung zum Modul: Über den ILIAS-Kursordner

	<p>Kriterien, nach denen die Kursplätze vergeben werden: Übersteigt die Nachfrage die maximale Anzahl der Teilnehmerplätze muss eine Auswahl getroffen werden</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2202-210</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Grundlagen der Parasitologie (1916-211)	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis der wichtigsten humanpathogenen Parasiten - Verbreitung, Epidemiologie und Ökologie der Parasiten - Krankheitssymptome der Wirtsorganismen - Grundkenntnisse über die Wirts-Parasit-Interaktion <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Morphologie der Parasiten und in vivo-Demonstration
Literatur	<p>Mehlhorn, H., Piekarski, G.: Grundriss der Parasitologie, Fischer, Stuttgart.</p> <p>Lucius, R., Loos-Frank, B.: Parasitologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Trends in Parasitology (Journal)</p>
Anmerkungen	Anmeldung für Veranstaltung über ILIAS

Modul: Herstellung und Analytik biotechnologischer Produkte (1502-210)

Modulverantwortung	Timo Stressler
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Vorkenntnisse in Biochemie und Biotechnologie sind von Vorteil jedoch nicht obligatorisch
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 3./5. Semester, Wahl Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 3./5. Semester, Wahl Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	40
Selbststudium (in Stunden)	140
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Das Modul erläutert Abläufe aus der biotechnologischen Industrie und veranschaulicht wie Produkte hergestellt und analysiert werden. Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind theoretische Fachkenntnisse aus dem Bereich der Biochemie und Biotechnologie für reale Fragestellungen (biotechnologische Prozesse und Produkte) anzuwenden. Ferner können die Teilnehmer eine Aussage über geeignete Methoden treffen und Alternativen benennen.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, Fachliteratur kritisch zu lesen und sich Wissen anzueignen. Darüberhinaus können die Teilnehmer Fachbegriffe aus dem Bereich der Biochemie und Biotechnologie richtig anwenden und das erlernte Wissen auch fachübergreifend zum Einsatz bringen. Auch</p>

	werden die Teilnehmer in der Lage sein einfache, bioanalytische Forschungsaufgaben weitestgehend eigenständig zu bewerten, Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und diese zu evaluieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 25</p> <p>Anmeldung zum Modul: ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: 15. Juli bis 30. September 2020</p> <p>Kriterien, nach denen die Teilnahmeplätze vergeben werden: Verbindliche Anmeldung über ILIAS im Anmeldezeitraum.</p> <p>Für Vorabinformationen kontaktieren Sie bitte den Dozenten per Email: t.stressler@uni-hohenheim.de</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Hausarbeit (unbenotet): Die Studierenden verfassen eine Hausarbeit zu einem biotechnologisch relevanten Produkt
Studienleistung und Gewichtung	Ausarbeitung und Abhalten eines 10-minütigen wissenschaftlichen Vortrags zu einem biotechnologisch relevanten Produkt auf Deutsch mit anschließender Diskussion (unbenotet)
Herstellung und Analytik biotechnologischer Produkte (1502-211)	
Person(en) verantwortlich	Timo Stressler
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	<p>n den Vorlesungen und Übungen erlangen die Studierenden vertiefte theoretische Kenntnisse über die Herstellung und Analytik biotechnologischer Produkte. Im einzelnen werden folgende Themen behandelt und an Fallbeispielen besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biochemie (u.a. Methoden zur Enzymaktivitätsbestimmung) - Bioanalytik (u.a. Methoden der Chromatographie insbesondere GC, HPLC) - Proteinreinigung (u.a. Fällungsmethoden, FPLC) - Screening/Fermentation (u.a. Auffinden neuer Enzyme) - Beispiele für biotechnologisch erzeugte Produkte

	Im Seminarteil vertiefen die Teilnehmer die selbstständige Recherche und wissenschaftliche Präsentation zu einen der oben genannten Themen.
Literatur	-
Anmerkungen	Neben der Präsenzveranstaltungen finden Übungen auch online statt.

Modul: Industrielle Enzym-Biotechnologie (1502-200)

Modulverantwortung	Lutz Fischer
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul dient als Vorbereitung für die experimentelle Bachelor-Arbeit im Studiengang „Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie“.
Teilnahmevoraussetzung	Die Teilnahme ist erst nach erfolgreichem Abschluss des Moduls „Biochemie und Allgemeine Biotechnologie“ (1502-010) sinnvoll. Studierende, für die „Biochemie und Allgemeine Biotechnologie“ (1502-010) kein Pflichtmodul ist, sollten sich mindestens folgende Biochemie-Kenntnisse angeeignet haben: Voet, Lehrbuch der Biochemie, Kapitel 5, 6, 7, 11,12 oder Nelson, Cox, Lehninger Biochemie, Kapitel 3, 4, 6. Biochemie, Kapitel 5, 6, 7, 11,12 oder Nelson, Cox, Lehninger Biochemie, Kapitel 3, 4, 6
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4./6. Semester, Wahl oder Wahlpflicht B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4./6. Semester, Wahlpflicht B.Sc. Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht B.Sc. Agrarbiologie (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahl M.Sc. Lebensmittelchemie, 4. Semester, Wahlpflicht - > Nicht für andere Masterstudiengänge wählbar
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	112
Selbststudium (in Stunden)	68
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Biokatalysatoren zu definieren und ihre Eigenschaften zu benennen. Sie können die Besonderheiten der enzymatischen Racematspaltung verdeutlichen und von physiologischen Reaktionen unterscheiden. Sie können das Anwendungspotenzial von Hydrolasen (Glycosidasen, Peptidasen, Lipasen) und Isomerasen für die Lebensmittel- Biotech-,

	<p>und Pharmaindustrie darstellen. Sie können technische Enzympräparate evaluieren. Sie sind in der Lage, das Gen für ein Enzym zu identifizieren und seine Überproduktion zu planen. Sie können wichtige rechtliche Rahmenbedingungen für Enzyme in der Industrie benennen und ausgewählte Industrieprozesse mit Biokatalysatoren technisch beschreiben.</p> <p>Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls Online-Recherchen zu wissenschaftlichen Fragestellungen durchführen. Sie kennen Indikatoren wissenschaftlicher Seriosität und können Quellen kritisch einordnen. Sie können aus Vorlesungsinhalten fachwissenschaftliche Fragestellungen ableiten. Sie kennen die Anforderungen an den mündlichen und schriftlichen Ausdruck im wissenschaftlichen Kontext. Sie haben ethische Aspekte für biotechnologische Verfahren überdacht und bewertet.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die experimentellen Grundlagen der Enzymanwendung und können diese in Standardaufgaben der Laborarbeit zur Anwendung bringen: Dazu gehört die Enzymkinetik, die Stoffsynthese, die Bioanalytik und die Immobilisierung eines Biokatalysators. Die Studierenden können experimentelle Ergebnisse auswerten, schriftlich darstellen, diskutieren, interpretieren, und evaluieren.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Die Teilnehmerzahl ist aus organisatorischen Gründen auf maximal 20 Studierende begrenzt.</p> <p>Während des Praktikums finden Übungen statt. Praktikumstermin: 6.-17. Juli, ab 13 - 18 Uhr.</p> <p>Wichtig: Die Anmeldung zum Modul findet über ILIAS statt.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Mündliche Prüfung vor Praktikum (50 % von Gesamtnote) und Praktikumsprotokoll (50 % von Gesamtnote).</p> <p>Prüfungszeitraum individuell: zwischen der letzten Vorlesung und dem Beginn des Praktikums.</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>VL und Praktikum (nach bestandener Prüfung), Übungen (unbenotet) während des Praktikums, Teilnahme an allen Praktikumstagen pflicht.</p>
Industrielle Enzym-Biotechnologie, Vorlesung (1502-201)	

Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Die selektiven Eigenschaften und allgemeinen Zielsetzungen der industriellen Biokatalyse werden vorgestellt und diskutiert. Auf die besondere Bedeutung der Chiralität von (Bio)Molekülen für physiologische Vorgänge in lebenden Organismen wird eingegangen. Dazu werden passende Beispiele diskutiert.</p> <p>Der allgemeine Umgang mit kommerziellen Enzympräparaten und die Bestimmung ihrer Reinheit und Aktivität werden vorgestellt und bewertet.</p> <p>Die industriell wichtigste Enzymklasse der Hydrolasen (Glycosidasen, Peptidasen, Lipasen) wird im Detail besprochen, diskutiert und exemplarische Anwendungen in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie werden vorgestellt.</p> <p>Wege zur rekombinanten Herstellung von industriellen Enzymen mit Mikroorganismen (homolog, heterolog) werden vorgestellt, diskutiert und wissenschaftlich und gesellschaftlich bewertet. Die ethischen Aspekte über die Risiken und Chancen der Gentechnik werden dabei behandelt.</p> <p>Wichtige Immobilisierungsmethoden für Biokatalysatoren und ausgewählte industrielle Prozesse mit Biokatalysatoren werden vorgestellt und diskutiert.</p> <p>In den in die Vorlesung integrierten Übungen werden wichtige Vorlesungsinhalte im Dialog vertieft. Die Durchführung von Online-Recherchen und die kritische Einordnung von Quellen wird eingeübt. Darüber hinaus werden mündliche und schriftliche wissenschaftliche Ausdrucksformen eingeübt.</p> <p>Auf Basis der Vorlesungsinhalte wird für die mündliche Prüfung jedem Modulteilnehmer eine wissenschaftl. Publikation gegeben, über deren Inhalt zu Beginn der Prüfung gesprochen wird.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Enzyme Nomenclature --> siehe http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/enzyme/ • Enzyme --> siehe

	<p>http://www.brenda-enzymes.info</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biokatalysatoren und Enzymtechnologie (1997), Edts. Buchholz und Kasche, VCH Weinheim, New York, Basel, Cambridge, Tokyo --> jetzt in Englisch aktualisiert: Biocatalysts and Enzyme-Technology (2012), Edts. K. Buchholz, V. Kasche, U.T. Bornscheuer, Wiley-VCH-Verlag • Industrial Enzymes and their Applications (1998), Edt. Uhlig, Wiley & Sons • Synthesis of β-Lactam antibiotics – Chemistry, Biocatalysis & Pocess Integration (2001), Edt. Bruggink, Kluwer Academic Publishers • Handbook of Food Enzymology (2003), Edts. Whitaker, Voragen und Wong, Marcel Dekker, Inc. • Biocatalysis (2004), Edts. Bommarius und Riebel, Wiley-VCH-Verlag • Biotransformations in Organic Synthesis (2004), Edt. Faber, Springer-Verlag • Novel enzyme technology for food applications (2007), Edt. Rastall, Woodhead, Publishing Limited, Cambridge, England • Enzymes in Food Technology (2010), Edts. Whitehurst und van Oort, Wiley-Blackwell <p>Weitere aktuelle Literatur nach Bedarf (wird in ILIAS eingestellt)</p>
Anmerkungen	<p>Es gibt virtuelle PowerPoint-Vorlesungen in einem Videoformat (ILIAS, dort als mp4), die als Grundlage für die Übungen dienen und vor der folgenden Präsenzübung durchgearbeitet werden sollen. Die erste virtuelle Vorlesung wird rechtzeitig vor der ersten Übung eingestellt (Information erfolgt per Email). Danach folgt die regelmäßige Einstellung der neuen virtuellen Vorlesung jeweils direkt nach der Präsenzübung zur zu letzt eingestellten Vorlesung.</p> <p>Die mündliche Prüfung (inhaltlich über die Vorlesungen/Übungen; Dauer ca. 30 min) findet in individueller Absprache vor Beginn des Praktikums statt.</p>

Industrielle Enzym-Biotechnologie, Praktikum (1502-202)	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer
Lehrform	Praktikum mit Übungen
SWS	4
Inhalt	<p>In einem Demonstrationsversuch wird die Bioreaktorkultivierung von Mikroorganismen gezeigt und erklärt.</p> <p>Es wird eine Vergärung von Traubensaft mittels immobilisierter Hefe durchgeführt und wissenschaftlich bewertet.</p> <p>Die Gewinnung von Glycosidasen aus Mandeln wird erlernt und quantitativ beschrieben.</p> <p>Das kinetische Verhalten von Enzymen wird am Beispiel der Untersuchung einer Glycosidase trainiert und die wissenschaftliche Auswertung geübt.</p> <p>Die Durchführung des Enzym-Aktivitätsmessungen (Essays) und die anschließende quantitative Auswertung wird mit einer Oxidase erlernt und die Daten werden wissenschaftlich diskutiert und bewertet.</p> <p>Die enzymatische Rückreaktion (Kondensation) einer Hydrolase wird zur Herstellung eines Süßstoffs durchgeführt und wissenschaftlich aus- und bewertet.</p>
Literatur	Wichtig: Das Praktikumsskript muss zum 1. Praktikumstag mitgebracht werden. Das Praktikumsskript ist über das AStA-Skriptenbüro, Fruwirthstr. 24, erhältlich.
Anmerkungen	Die Teilnahme am Praktikum ist nach Bestehen der Prüfung über die Vorlesung möglich. Dieser Prüfungstermin findet nach individueller Absprache zwischen der letzten Vorlesung und dem Beginn des Praktikums statt. Wichtig: Das Praktikum findet vom 6. bis 17. Juli 2020 nachmittags von 13 bis ca. 18 Uhr statt. (Praktikumsräume Garbenstr. 25).

Modul: Infektion und Immunität (1916-220)

Modulverantwortung	Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Grundlagen der Parasitologie (1916-221); Virusökologie (1916-241); Parasitäre Zoonosen (1916-201)
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	3 Wochen (Block 1)
Studiengänge	<p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Wahl</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	105
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Interaktionen zwischen dem Immunsystem der Wirte und den Überlebensstrategien von Parasiten zu verstehen - ausgewählte diagnostische Methoden zur Parasitenbestimmung anzuwenden (diese praktischen Anteile können nicht durchgeführt werden); am Beispiel von ausgewählten Parasiten die spezifischen Interaktionen zwischen Parasiten und ihren Wirten wiedergeben zu können

	<p>- grundsätzliches Verständnis von Immunmechanismen zu gewinnen</p> <p>- Kenntnis im Umgang mit Pathogenen zu vermitteln (dieser Anteil fällt weg, da die Studierenden mit Parasiten direkt arbeiten, was im Moment nicht geht)</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, komplexe Sachverhalte analysieren und durchdenken können.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	keine
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 16</p> <p>Anmeldung zum Modul: Über den Kursordner in ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Vorherige Teilnahme an einem themenverwandten Modul. Übersteigt die Nachfrage die maximale Anzahl der Teilnehmerplätze, muss eine Auswahl getroffen werden. Die Interessenten werden über das Auswahlverfahren informiert.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2202-220</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Schriftliche Prüfung / Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Keine
Infektion und Immunität (1916-221)	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parasit-Wirt-Interaktion an ausgewählten Parasiten - Evasionstrategien von Parasiten - Abwehrmechanismen der Wirte - Grundlagen der Immunologie

	<p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestimmung der Immunreaktionen von Wirten auf eine Parasiteninfektion - Nachweis von Parasiten im Wirt - Molekularbiologische Artbestimmung von Parasiten
Literatur	<p>Playfair, J., Bancroft, G.: Infection and Immunity, Oxford University Press, Oxford.</p> <p>Janeway, C. A., Travers, P.: Immunologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Trends in Parasitology (Journal)</p>
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 16</p> <p>Anmeldung zum Modul: Über den Kursordner in ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Vorherige Teilnahme an einem themenverwandten Modul. Übersteigt die Nachfrage die maximale Anzahl der Teilnehmerplätze, muss eine Auswahl getroffen werden. Die Interessenten werden über das Auswahlverfahren informiert.</p>

Modul: Insektenkunde für Fortgeschrittene (1920-230)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	- Nachbereitung des Moduls Mediterrane Ökosysteme (Bio B.Sc. 6. Semester) - Vertiefung der Kenntnisse aus den Bio B.Sc. Modulen Zoologie II („Bestimmungskurs“, 2. Semester) bzw. Ökologie und Evolution („Ökoprojekte“, 4. Semester)
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Zoologie II (Bio) bzw. Botanik & Zoologie II (AB)
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 6. Semester, Wahlpflicht (Profil: Ökologie und Evolution biologische Module; alte PO: Fachmodul Bio: Zoologie) M.Ed. Erweiterungsmaster Biologie Lehramt, 4. Semester, Wahl B.Sc. Agrarbiologie, 6. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage.... - die gängigen Fangmethoden für Insekten anzuwenden - Insekten fachgerecht für eine Sammlung zu präparieren und zu etikettieren - Insekten zu bestimmen - Eine Insektensammlung anzulegen, die wissenschaftlichen Ansprüchen genügt
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 7

Modulprüfung und Gewichtung	Sammlungskasten mit vorschriftsmäßig präparierten und etikettierten Insekten
Studienleistung und Gewichtung	-
Insektenkunde für Fortgeschrittene (1920-231)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Gängige Fang- und Sammelmethoden für Insekten - Fachgerechtes Präparieren und Etikettieren von Insekten - Bestimmen von Insekten - Anlage einer Sammlung nach wissenschaftlichen Kriterien
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Instrumentelle Analytik (1301-210)

Modulverantwortung	Moritz Kühnel
Bezug zu anderen Modulen	Im Studiengang B.Sc. Bio kann das Modul „Instrumentelle Analytik“ auch im Vertiefungsfach Bioanalytik gewählt werden.
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss der Module „Allgemeine und anorganische Experimentalchemie“, „Chemisches Praktikum“ und „Organische Experimentalchemie“
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Wahl Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Wahl Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 6. Semester, Wahl Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4./6. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, instrumentell-analytische Messergebnisse zu interpretieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen wichtige instrumentell-analytische Methoden, deren instrumentelle Umsetzungen und Anwendungsbereiche und können die zugehörigen Fakten reproduzieren. Sie können Analyse- und Trennmethode und die Funktionsweise der entsprechenden Geräte sowie die theoretischen Grundlagen erklären. Die Studierenden sind in der Lage, für eine(n) vorgegebene(n) Probe/ Analyten verschiedene Analyseverfahren

	<p>hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit zu vergleichen und diejenigen auszuwählen, die am besten geeignet sind. Sie können die Strukturen einfacher chemischer Substanzen anhand analytischer und spektroskopischer Daten ermitteln und Informationen aus Datenbanken und Spektrenbibliotheken kombiniert nutzen. Sie können die Zuordnung von Analyten zu analytischen (z. B. spektroskopischen) Daten und umgekehrt durchführen. In diesem Modul lernen die Studierenden selbstständig eine Lösung (Methode) für eine gegebene Aufgabenstellung (chemisch-analytisches Problem) zu erarbeiten.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Studienplätze: 14
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	Teilnahme an der Übung
Instrumentelle Analytik (1301-211)	
Person(en) verantwortlich	Moritz Kühnel Urs Gellrich
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>In dieser Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt: Methodenüberblick, Messprinzipien, Signale und Rauschen, Probenbehandlung und -vorbereitung, optische und spektroskopische Methoden (Atomabsorptions-, Infrarot-, Raman- und UV/Vis-Spektroskopie, Photometrie, Fluoreszenz), ionenselektive Elektroden, Röntgenbeugungsmethoden, Massenspektrometrie, chromatographische Methoden (Dünnschichtchromatographie, Säulenchromatographie, Gaschromatographie, Hochdruckflüssigkeitschromatographie), GC-MS, HPLC-MS, Datenbanken und Spektrenbibliotheken.</p> <p>In der Übung werden einige der in der Vorlesung behandelten Methoden an den entsprechenden Messgeräten vorgeführt (Infrarotspektroskopie, Photometrie, Röntgenbeugung an Pulvern, Konzentrationsbestimmung mithilfe ionenselektiver Elektroden). Die Anwendung der in der Vorlesung behandelten Methoden wird außerdem geübt durch:</p>

	<p>(a) die Identifizierung chemischer Stoffe anhand gegebener Messdaten, Spektren und Chromatogramme;</p> <p>(b) die kombinierten Nutzung instrumentell-analytischer Methoden;</p> <p>(c) die Aufklärung der Zusammensetzung von Stoffgemischen und</p> <p>(d) den Einsatz von Datenbanken und Spektrenbibliotheken.</p>
Literatur	<p>Otto, M.: Analytische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim.</p> <p>Schünemann, V.: Biophysik, Springer, Berlin.</p> <p>Hesse, M., Meier, H., Zeeh, B.: Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>(jeweils aktuelle Auflage)</p>
Anmerkungen	-

Modul: Internationale vegetationsökologische Geländeübung Mediterrane Ökosysteme (3201-480)

Modulverantwortung	Klaus Friedrich Schmieder
Bezug zu anderen Modulen	<ul style="list-style-type: none"> • 3201-220 Landschaftsökologie und Vegetationskunde, • 3201-230 Praktische Vegetationskunde und Landschaftsökologie, • 3201-620 Vegetation and Soils of Central Europe, • 3101-570 Field Course Soils and Vegetation
Teilnahmevoraussetzung	3201-220 Landschaftsökologie und Vegetationskunde, 3201-230 Praktische Vegetationskunde und Landschaftsökologie
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	alle 2 Jahre
Dauer des Moduls	geblockt über 2 Semester
Studiengänge	<p>Agrarbiologie (Bachelor) 6. Semester, Wahl Agrarwissenschaften (Bachelor) 6. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Bachelor) 6. Semester, Wahl Biologie (Bachelor) 6. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (Master) 4. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Bodenwissenschaften (Master) 4. Semester, Wahl Biologie (Master) 4. Semester, Wahl Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 4. Semester, Wahl Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 4. Semester, Wahl Landscape Ecology (Master), 4. Semester, Wahl Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 4. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 4. Semester, Wahl Organic Agriculture and Food Systems (Master) 4. Semester, Wahl</p> <p>-----</p> <p>Agricultural Biology (Bachelor) 6 semester, elective Agricultural Sciences (Bachelor) 6 semester, elective Biobased Products and Bioenergy (Bachelor) 6 semester, elective Biology (Bachelor) 6 semester, elective</p>

	<p>Agricultural Biology (Master) 4 semester, elective</p> <p>Agricultural Sciences - Soil Sciences (Master) 4 semester, elective</p> <p>Biology (Master) 4 semester, elective</p> <p>Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 4 semester, elective</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 4 semester, elective</p> <p>Landscape Ecology (Master) 4 semester, elective</p> <p>Biobased Products and Bioenergy (Master) 4 semester, elective</p> <p>Organic Agriculture and Food Systems (Master) 4 semester, elective</p> <p>Sustainable biobased technologies (Master) 4. Semester, elective</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Theoretische Fachkenntnis der wichtigsten Standorte und Vegetationstypen in mediterranen Lebensräumen werden im Seminar vertieft und im Gelände praktisch veranschaulicht und angewandt. Die mediterranen Standorte und Vegetationstypen werden und der jeweilige Einfluss des Menschen im Gelände angesprochen und die Artenzusammensetzung der Pflanzengesellschaften dokumentiert. Die Studierenden verfügen in Folge über vertiefte Kenntnisse zu mediterranen Ökosystemen und den menschlichen Einflüssen auf diese und können diese Ökosysteme im Gelände selbständig ansprechen und analysieren.</p> <p>Durch die Präsentation im Seminar trainieren die Studierenden überzeugende Wissensvermittlung vor Fachpublikum und verbessern ihre Ausdrucksfähigkeit. In der Gestaltung des Berichtes der Geländeübung werden Teamarbeit und schriftliche Ausdrucksfähigkeit geübt. Im praktischen Teil der Geländeübung werden Organisationsfähigkeit, Teamfähigkeit und Geländetauglichkeit gefördert.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	<p>Findet nur in geraden Jahren statt. Der Geländeteil findet Ende Februar/Anfang März statt und das Seminar dazu im ersten Block des SS.</p> <p>-----</p> <p>Offered only in even-numbered years. Excursion in Feb/March, seminar in block 1, SS.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	-
Studienleistung und Gewichtung	<p>Schriftliche Ausarbeitung (50 %)</p> <p>Präsentation (50 %)</p> <p>-----</p> <p>Written paper (50 %)</p> <p>Presentation (50 %)</p>
Internationale vegetationsökologische Geländeübung Mediterrane Ökosysteme (3201-481)	
Person(en) verantwortlich	Klaus Friedrich Schmieder
Lehrform	Geländeübung
SWS	5
Inhalt	<p>Kennenlernen der wichtigsten Großlandschaften Küste (Fels- und Sandküste), Ebene inkl. Kulturlandschaften (Oleo-Ceratonion, Oliven- und Zitrusaine, Weinterrassen) und Gebirge (insbesondere naturnahe Gebirgswälder und Forste nach Brand); Sukzession und Degradation; Degradationsformen wie Macchie, Garigue (Phrygana) und einzelne Ausprägungen wie Küstengarigue, Zistrosengarigue u.ä. sowie Felstrift; Vegetation verschiedener Böden, u.a. auf Kalk, Gips oder auf Sand, dazu gehören sowohl Halophyten als auch Pflanzengesellschaften der Felsspalten und Mauerfugen; Bestäubungsmechanismen (Interaktionen Pflanze-Tier) wie z.B. Mimikry bei Orchideen oder Gallwespen bei Feigen; Pflanzen unter Stress.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Meikle, R.D.: Flora of Cyprus, vol. 1 (1977), vol. 2 (1985). – Kew (UK). • Viney, D.E. (2011): An illustrated flora of North Cyprus. An essential guide to the wild flowers of the eastern Mediterranean. – Ruggell (LI), reprint with corrections. • Larcher, W. (2001): Ökophysiologie der Pflanzen: Leben, Leistung und

	<p>Stressbewältigung der Pflanzen in ihrer Umwelt. – Stuttgart, 6. Neub. Aufl.</p> <ul style="list-style-type: none">• Walter, H. & S.-W. Breckle (1999): Vegetation und Klimazonen. Grundriss der globalen Ökologie. – Stuttgart, 7. völlig Neub. und erw. Aufl.
Anmerkungen	-

Modul: Klimawandel und extreme Ereignisse (1201-270)

Modulverantwortung	Volker Wulfmeyer
Bezug zu anderen Modulen	- gehört zum Profil "Wetter und Klima" - empfohlen als Wahl im Profil "Boden und Pflanzenernährung" - passt zu "Agrar- und Forstmeteorologie"
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Bachelor Agrarbiologie, 3./5./6. Semester, Wahl Bachelor Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19), 3./5./6. Semester, Wahlpflicht Bachelor Biologie, 3./5./6. Semester, Wahl Bachelor Agrarwissenschaften, 3./5./6. Semester, Wahl Bachelor Agrarwissenschaften (ab Studienbeginn SS 18), 3./5./6. Semester, Wahlpflicht Bachelor Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie, 3./5./6. Semester, Wahl Bachelor Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (ab Studienbeginn WS 18/19), 3./5./6. Semester, Wahlpflicht Bachelor Sustainability & Change, 5. Semester, Profilbereich
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	- Verständnis der physikalischen Prozesse, die für das Wetter und Klima grundlegend sind - Klimawandel und extreme Ereignisse verstehen und Maßnahmen einordnen - Lösung einfacher Probleme zum Klimawandel und dessen Auswirkungen auf Agrarökosysteme

	<ul style="list-style-type: none"> - Expertenwissen für Diskussionen um Klimafolgen und -anpassung - Transfer des naturwissenschaftlichen Grundlagenwissens - Praktische Erfahrungen - Teamarbeit und Kommunikation - Kritisches und analytisches Denken - Interdisziplinarität
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung zum Modul: bis 1. Semesterwoche Teilnehmerbegrenzung: 40 Personen
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur benotet
Studienleistung und Gewichtung	Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen, Hausaufgaben
Klimawandel und extreme Ereignisse (1201-271)	
Person(en) verantwortlich	Volker Wulfmeyer
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt die für das Verständnis des Klimasystems und extremer Ereignisse wichtigen naturwissenschaftlichen Grundlagen: Energie- und Wasserhaushalt, allgemeine Zirkulation sowie Rückkopplungsprozesse im Klimasystem. Darauf aufbauend werden natürliche Klimavariabilität und anthropogener Klimawandel vorgestellt. Klimamodelle und Emissionsszenarien werden erklärt und diskutiert. Zuletzt beschäftigt sich die Lehrveranstaltung mit den erwarteten Klimaänderungen, möglichen Folgen sowie Vermeidungs- und Anpassungsstrategien.</p> <p>Im Rahmen von interaktiven Elementen, Diskussionen und Übungen wird Gelerntes reflektiert und angewendet.</p>
Literatur	-
Anmerkungen	Teilnehmerbegrenzung: 40 Personen

Modul: Mathematik für Biowissenschaften (1101-010)

Modulverantwortung	Philipp Kügler
Bezug zu anderen Modulen	das Modul bildet die Grundlage für die Module Einführung in das statistische Lernen (1101-220) und Einführung in Matlab (1101-050)
Teilnahmevoraussetzung	Das Modul baut auf dem üblichen Schulstoff (Differenzieren, Integrieren, lineare Gleichungssysteme) in Mathematik auf, zu dessen Auffrischung werden der Vorkurs Mathematik, die Mathe-Werkstatt und ein Tutorium angeboten.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	52
Selbststudium (in Stunden)	128
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Im Modul lernen die Studierenden, zeitlich veränderliche Vorgänge in den Lebenswissenschaften (z.B. Wachstum von Populationen, Temperaturprozesse, Auf- und Abbau von Medikamentenspiegel, Ausbreitung von Infektionskrankheiten, Aktionspotentiale von Herzmuskelzellen) mit Hilfe dynamischer Systeme zu beschreiben und zu analysieren. Dabei erfahren die ModulteilnehmerInnen, wie aus der Schule bekannte mathematische Techniken (Differenzieren, Integrieren, Lösen von Gleichungssystemen) in den Biowissenschaften zum Einsatz kommen.

	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Bedeutung von mathematischer Modellierung und numerischer Simulation in den modernen Lebenswissenschaften zu erörtern, - einfache Differenzen- und Differentialgleichungen aus der mathematischen Biologie entweder exakt oder numerisch zu lösen, - in den interdisziplinären Dialog mit Mathematikern und Simulationsingenieuren zu treten.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: siehe ILIAS</p> <p>Anmeldung zum Modul: siehe ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: siehe ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: siehe ILIAS</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100% der Modulnote)
Studienleistung und Gewichtung	Teilnahme an den Übungen
Mathematik für Biowissenschaften, Vorlesung (1101-011)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Kügler
Lehrform	Vorlesung
SWS	3
Inhalt	<p>Der Inhalt des Moduls ist die mathematische Beschreibung biologischer Vorgänge mit Hilfe dynamischer Systeme und ist in folgende vier Kapitel gegliedert: 1) Differenzgleichungen mit einer Variablen, 2) Differentialgleichungen mit einer Variablen, 3) Differenzgleichungen mit mehreren Variablen, 4) Differentialgleichungen mit mehreren Variablen. Veranschaulicht werden die Themen u.a. anhand von Wachstums-, Temperatur-, Epidemiologie- und Herzmodellen.</p> <p>Mathematischer Schulstoff wie Differenzieren, Integrieren oder das Lösen linearer Gleichungssysteme wird als bekannt vorausgesetzt und kann bei Bedarf in Zusatzangeboten (Mathe-Vorkurs, Mathe-Werkstatt, Tutorium) aufgefrischt werden. Vielmehr wird gezeigt, wie diese Techniken bei der Modellierung biologischer Systeme zum Einsatz gelangen. Themen, die über den typischen</p>

	Schulstoff hinausgehen, z.B. Eigenwerte und -vektoren, werden in der Vorlesung vorgestellt.
Literatur	<p>- J. Stewart, T. Dray, Biocalculus: Calculus, Probability, and Statistics for the Life Sciences, Cengage Learning, 2015</p> <p>- F.R. Adler, Modeling the Dynamics of Life: Calculus and Probability for Life Scientists, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2013</p> <p>- E.N. Bodine, S. Lenhart, L.J. Gross, Mathematics for the Life Sciences, Princeton University Press, 2014</p>
Anmerkungen	-
Mathematik für Biowissenschaften, Übung (1101-012)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Kügler
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<p>Der Inhalt der Veranstaltung ist die mathematische Beschreibung biologischer Vorgänge mit Hilfe dynamischer Systeme und ist in folgende vier Kapitel gegliedert:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Differenzgleichungen mit einer Variablen, 2) Differentialgleichungen mit einer Variablen, 3) Differenzgleichungen mit mehreren Variablen, 4) Differentialgleichungen mit mehreren Variablen. <p>Veranschaulicht werden die Themen u.a. anhand von Wachstums-, Temperatur-, Epidemiologie- und Herzmodellen.</p> <p>Mathematischer Schulstoff wie Differenzieren, Integrieren oder das Lösen linearer Gleichungssysteme wird als bekannt vorausgesetzt und kann bei Bedarf in Zusatzangeboten (Mathe-Vorkurs, Mathe-Werkstatt, Tutorium) aufgefrischt werden. Vielmehr wird gezeigt, wie diese Techniken bei der Modellierung biologischer Systeme zum Einsatz gelangen. Themen, die über den typischen</p>

	Schulstoff hinausgehen, z.B. Eigenwerte und -vektoren, werden in der Vorlesung vorgestellt.
Literatur	<p>J. Stewart, T. Dray, Biocalculus: Calculus, Probability, and Statistics for the Life Sciences, Cengage Learning, 2015</p> <p>F.R. Adler, Modeling the Dynamics of Life: Calculus and Probability for Life Scientists, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2013</p> <p>E.N. Bodine, S. Lenhart, L.J. Gross, Mathematics for the Life Sciences, Princeton University Press, 2014</p>
Anmerkungen	-

Modul: Mediterrane Ökosysteme (1920-200)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Für Studierende der Biologie (B.Sc. B.A., M. Ed.): Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Zoologie I, Zoologie II (Bio) und Ökologie und Evolution. Für Studierende der Agrarbiologie (B.Sc.): Botanik & Zoologie I, Botanik & Zoologie II (AB) und Ökologie (3201-020).
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 4. Semester, Wahlpflicht (Profil Ökologie und Evolution alte PO: biologische Module). M.Ed. Erweiterungsmaster Lehramt Biologie, 2. Semester, Wahl B.Sc. Agrarbiologie, 6. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ... - sich marine und terrestrische Ökosysteme selbständig zu erschließen - die Wechselwirkung zwischen den Organismen zu verstehen - sich spezifische Charakteristika der terrestrischen und marinen Biotope zu erarbeiten - sich vertiefende taxonomische Kenntnisse zu spezifischen Tiergruppen zu erarbeiten und diese zu bestimmen - Arthropoden und insbesondere Insekten fachgerecht zu präparieren und eine Sammlung anzulegen
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zum Modul über IILAS Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Modulbeitrittsverfahren im WP-Bereich B.Sc. Biologie
Modulprüfung und Gewichtung	Benotete Klausur, benoteter Vortrag, benotete Feld-/Laborarbeit, jeweils 1/3
Studienleistung und Gewichtung	-
Mediterrane Ökosysteme (1920-201)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>im Seminar:</p> <p>Referate zur Phylogenie, Taxonomie, Morphologie und Ökologie verschiedener Tiergruppen, z.B. Ctenophora, Porifera, Cnidaria, Annelida, Polyplacophora, Gastropoda, Cephalopoda, Bivalvia, Bryozoa, Arthropoda, Crustacea, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Echinodermata, Labridae, Sparidae, Gobiidae, Blenniidae, Aves, Amphibia, Reptilia, Mammalia sowie Plantae</p> <p>in der Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schnorcheln unter Anleitung in verschiedenen marinen Lebensräumen (Weichboden, Hartboden, Seegraswiesen etc.) • Terrestrische und aquatische Fauna des Mittelmeerraumes • Wichtige Vertreter der artenreichen Tierstämme • Ökologische Zonierungen des Mittelmeeres • Grundlagen der Mittelmeerfauna • Terrestrische und marine Biotope vor Ort und ihre Charakterarten
Literatur	<p>Riedl, Rupert u.a. (Hrg.). 1983. Fauna und Flora des Mittelmeeres. 3. neubearbeitete und erweiterte Auflage. Paul Parey.</p> <p>Bergbauer, Humberg & Kirschner. 2022. Was lebt im Mittelmeer? Kosmos.</p>

	Hayward & Ryland 1995 Handbook of the marine fauna of North-West Europe. Oxford University Press. Spezialliteratur zu den einzelnen Tiergruppen
Anmerkungen	Die Bereitschaft und Fähigkeit zur Teilnahme an den Schnorchelgängen ist obligatorisch.

Modul: Mikrobiologie (1908-010)

Modulverantwortung	Fabian Commichau
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Biologie I".
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Pflicht</p> <p>Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 4. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	60
Selbststudium (in Stunden)	120
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel ist vertieftes Fachwissen aufbauend auf den Grundlagen der Biologie I-Vorlesung (Teil Mikrobiologie). Die Studierenden können das theoretische Wissen verknüpfen mit Inhalten verwandter Disziplinen und mit Anforderungen in angewandten Bereichen und Praktika. Ziel des Übungsteiles ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, Experimente nach einem Protokoll durchzuführen, auszuwerten und zu dokumentieren. Es wird theoretisches Wissen zu den wissenschaftlichen Hintergründen vermittelt, welches Eingang in das Protokoll findet auch experimentell umgesetzt wird. Technisch-handwerkliche Fähigkeiten werden erarbeitet und die ermittelten wissenschaftlichen Daten EDV-basiert analysiert und mögliche Fehlerquellen diskutiert. Für den Schulunterricht sollen einfache Experimente abgeleitet werden können.</p> <p>Ziel des Moduls ist ein Verständnis der Grundlagen wissenschaftlicher Systeme und biologischer Denkweisen. Ziel des Übungsteiles des Moduls ist,</p>

	dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, wissenschaftliche Versuche nach einem Protokoll selbständig durchzuführen. Im Zweierteam werden Organigramme bearbeitet und umgesetzt. Die Protokolle werden in wissenschaftlich korrekter Sprache abgefasst.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 120 Anmeldung zum Modul: über ILIAS Anmeldezeitraum: bis spätestens 4 Wochen vor Kursbeginn Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2501-010
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (70%) + Praktikumsprotokoll (30%) Klausur über den Inhalt der Vorlesung "Einführung in die Mikrobiologie"
Studienleistung und Gewichtung	schriftliches Protokoll der Praktikumsversuche
Einführung in die Mikrobiologie (1908-011)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber Fabian Commichau
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Systematik und Taxonomie von Prokaryoten und Pilzen - Charakterisierung ausgewählter pathogener und probiotischer Bakterien - Evolution von Eubakterien und Archaea - Ökologische Aspekte der Besiedelung von Lebensräumen durch Bakterien und Archaea - Stoffkreisläufe und Stoffwechselaktivitäten von Mikroorganismen
Literatur	Madigan, MT, Martinko, JM, Stahl, DA & Clark, DR (2013) „Brock Mikrobiologie“, Pearson Studium Deutschland GmbH, 13. aktualisierte Auflage 2013 "Online Textbook of Bacteriology" von Kenneth Todar, University of Wisconsin, http://www.textbookofbacteriology.net
Anmerkungen	-

Mikrobiologische Übungen für EW (1908-012)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in mikrobiologische Arbeiten - Systematik und Differenzierung - Identifizierung von Bakterien mit Hilfe physiologischer Testsysteme - Isolierung und Quantifizierung von Bakterien - Wachstumsverlauf einer Bakterienkultur - Durchführung einer Phageninfektion - Antibiotika
Literatur	Madigan, M. T., Martinko, J. M., Brock, T. D.: Brock Biology of Microorganisms, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River/NJ. Skript
Anmerkungen	-
Mikrobiologische Übungen für Bio und AB (1908-013)	
Person(en) verantwortlich	Dorothee Kiefer
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Makroskopische und mikroskopische Charakterisierung verschiedener bakterieller Phyla - Einführung in mikrobiologische Arbeitstechniken - Mikroorganismen in Lebensmitteln und in der Umwelt - Anreicherung stickstofffixierender Bodenbakterien - Wirkungsspektren von Antibiotika und antibiotischen Stoffen - Physiologische Differenzierung von Proteobakterien in Testsystemen - Erstellen einer Wachstumskurve (Bakterienkultur im batch-Verfahren), verschiedenen Methoden der Zellzahlbestimmung

	<ul style="list-style-type: none"> - Durchführung einer Phageninfektion, Bestimmung des Phagentiters - Nachweis der CPY-Aktivität in Hefestämmen (Wildtyp und Mutanten)
Literatur	<p>Madigan, MT, Martinko, JM, Stahl, DA & Clark, DR (2013) „Brock Mikrobiologie“, Pearson Studium Deutschland GmbH, 13. aktualisierte Auflage 2013 "Online Textbook of Bacteriology" von Kenneth Todar, University of Wisconsin, http://www.textbookofbacteriology.net Praktikumsskript</p>
Anmerkungen	-

Modul: Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin (1916-260)

Modulverantwortung	Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Keine
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	105
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die theoretischen Grundlagen in der humanmedizinischen Infektiologie wieder zu geben - Kenntnisse im Umgang mit humanpathogenen Erregern und Untersuchungsmaterialien zu benennen - grundsätzliches Verständnis wichtiger infektiologischer Diagnostikmethoden zu vermitteln - fundiertes Basiswissen über humanmedizinische Testsysteme in der Bakteriologie, Virologie, Parasitologie und Molekularbiologie zu benennen - am Beispiel von ausgewählten humanmedizinischen Infektionserregern diagnostische Methoden wieder zu geben - praktische Erfahrungen in der Durchführung dieser Methoden zu erlernen - Einblick in die Berufspraxis eines humanmedizinischen mikrobiologischen Labors, sowohl in fachlicher als auch in betriebswirtschaftlicher Hinsicht zu gewinnen

	<ul style="list-style-type: none"> - dadurch erste Kontakte zu potentiellen Arbeitgebern zu knüpfen - komplexe Sachverhalte kritisch und analytisch zu durchdringen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12</p> <p>Anmeldung zum Modul: Über den Kursordner in ILIAS.</p> <p>Kriterien, nach denen Kursplätze vergeben werden: Teilnahme an einem themenverwandten Modul. Übersteigt die Nachfrage die maximale Anzahl der Teilnehmerplätze, muss eine Auswahl getroffen werden.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2202-260</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Anfertigung eines Protokolls zu den Übungen (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Protocol
Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin (1916-261)	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medizinische und diagnostische Aspekte in der Infektiologie - Kenntnisse über wichtige Mikroorganismen in der Humanmedizin - Grundlagen von diagnostischen Testsystemen - Nachweisverfahren bei humanmedizinischen Pathogenen <p>Übung:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - allgemeine diagnostische Nachweisverfahren in der Bakteriologie, Virologie, Parasitologie und Molekularbiologie - Durchführung ausgewählter diagnostischer Testmethoden - praktische Erfahrungen im mikrobiologischen Diagnostiklabor
Literatur	<p>Kayser, F.H., et al.: Medizinische Mikrobiologie, Thieme Verlag.</p> <p>Hof, H., et al.: Medizinische Mikrobiologie, Duale Reihe.</p> <p>Mims, C., et al.: Mims' Medical Microbiology, Mosby.</p>
Anmerkungen	Anmeldung für Veranstaltung über ILIAS

Modul: Modeling and Simulation of Action Potentials (1101-210)

Modulverantwortung	Philipp Kügler
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul ist mit den Modulen Mathematik für Biowissenschaften, Physiologie, Membran- und Neurophysiologie verbunden.
Teilnahmevoraussetzung	Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Mathematik für Biowissenschaften ist Voraussetzung.
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 4./6. Semester, Wahl B.Sc. Ernährungswissenschaft, 4./6. Semester, Wahl B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, 4./6. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematische Modelle des Aktionspotentials von Herzmuskel-, Nerven- und pankreatischen β-Zellen zu untersuchen • einfache numerische Verfahren zur Simulation solcher AP Modelle herzuleiten • AP Simulationsexperimente im Softwarepaket Matlab durchzuführen <p>Anwendungen von AP Modellen in den Lebenswissenschaften zu diskutieren</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • logisch und analytisch zu denken • Modellierung und Simulation als wissenschaftliches Werkzeug zu verstehen • Simulationsexperimente durchzuführen

	<ul style="list-style-type: none"> • die Glaubwürdigkeit modellbasierter Vorhersagen zu beurteilen • in den interdisziplinären Dialog mit Mathematikern und Simulationsingenieuren zu treten
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: siehe ILIAS</p> <p>Anmeldung zum Modul: siehe ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: siehe ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Teilnahmevoraussetzung, Reihenfolge der Anmeldung</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur mit Computeranteil (100% der Modulnote)
Studienleistung und Gewichtung	Computerübungen
Modeling and simulation of action potentials (1101-211)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Kügler
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Gewöhnliche Differentialgleichungen (Begriff gewöhnlicher Differentialgleichungen und Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen, Prinzipien der analytischen Lösung, Dynamische Systeme) • Mathematische Modelle des Aktionspotentials (Erregbare Zellen, Aktionspotential, Hodgkin-Huxley-Formalismus, vereinfachte Modelle) • Numerische Methoden zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen (Euler-Verfahren, Runge-Kutta-Verfahren, Implementierung in Matlab) • Simulationsexperimente (Arten der Zellmembran-Aktivität, Modellierung von normalem und pathologischem Verhalten)
Literatur	<p>J. Keener, J. Sneyd. Mathematical physiology. Springer.</p> <p>S. Doi, J. Inoue, Y. Pan, K. Tsumoto. Computational electrophysiology. Dynamical systems and bifurcations. Springer.</p> <p>B.J. Kogan. Introduction to computational cardiology. Mathematical modeling and computer simulation. Springer.</p>
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Embryologie (1926-210)

Modulverantwortung	Steffen Lemke
Bezug zu anderen Modulen	<p>Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Grundlagen der Parasitologie" und "Tierökologie für Fortgeschrittene" das Wahlprofil Zoologie</p> <hr/> <p>This module, together with the modules "Grundlagen der Parasitologie" and "Tierökologie für Fortgeschrittene", forms the elective profile Zoology</p>
Teilnahmevoraussetzung	Keine none
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	78
Selbststudium (in Stunden)	102
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - lernen die Stadien der Embryogenese in verschiedenen Wirbeltierorganismen kennen - verstehen zentrale molekulare Mechanismen der Embryogenese

	<ul style="list-style-type: none"> - kennen und verstehen zentrale Konzepte der experimentellen Embryologie (Organisator, Morphogen, embryonale Felder, Induktion, Spezifizierung, Determination, etc.) - erkennen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Modellsysteme zur Untersuchung von Embryonalentwicklung - lernen manipulative Techniken zur Untersuchung von embryonalen Prozessen kennen - erkennen die Bedeutung von Modellorganismen für die Analyse humaner Krankheitssyndrome
	<hr/> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> - learn about the stages of embryogenesis in different vertebrate organisms - understand central molecular mechanisms of embryogenesis - know and understand central concepts of experimental embryology (organiser, morphogen, embryonic fields, induction, specification, determination, etc.) - recognise the advantages and disadvantages of different model systems for the study of embryonic development - learn manipulative techniques to study embryonic processes - recognise the importance of model organisms for the analysis of human disease syndromes
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20

	<p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2201-210</p> <hr/> <p>Maximum number of participants: 20</p> <p>Module code until summer term 2022: 2201-210</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Kolloquium (100%)</p> <p>-----</p> <p>Colloquium (100%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Seminarvortrag (mit schriftlicher Ausarbeitung)</p> <p>-----</p> <p>Seminar presentation (with written report)</p>
Molekulare Embryologie (1926-211)	
Person(en) verantwortlich	<p>Axel Schweickert Kerstin Feistel Steffen Lemke</p>
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Systeme, Konzepte, Geschichte der experimentellen Embryologie - Entwicklungsgene (Identifizierung, Klonierung, deskriptive und funktionelle Analyse) - Befruchtung (Erkennung der Gameten, Induktion der Embryogenese, Rotation der Eicortex im Frosch, Wnt-Signalweg) - Furchung (Typen, Strategien, Frosch, Maus, Seeigel, Zellzyklus) - Gastrulation (deskriptiv, Spemannorganisor, molekular) - Neurulation (deskriptiv, molekulare Mechanismen, Entwicklung Nervensystem, axonale Wegfindung, neuronale Spezifität) - Musterbildung (Hoxgene) - Extremitätenentwicklung (deskriptiv, molekular, Regeneration) - Organogenese (Herz, Niere)

	- Links-Rechts-Achse
Literatur	Gilbert, S. F.: Developmental Biology, Sinauer, Sunderland, Mass. Wolpert, L.: The Triumph of the Embryo, Oxford University Press, Oxford. Müller, W. A., Hassel, M.: Entwicklungsbiologie, Fischer, Stuttgart.
Anmerkungen	-
Wirbeltierembryologie (ehemals 2201-212) (1926-212)	
Person(en) verantwortlich	Axel Schweickert Kerstin Feistel Steffen Lemke
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	- Embryonalentwicklung der Maus (Stadien, transgene Embryonen, Markergenanalyse) - Stammzellen der Maus: in vitro Differenzierung in schlagende Herzmuskelzellen - experimentelle Analyse und Manipulation der Embryonalentwicklung in Xenopus: Untersuchung des Zellschicksals (Lineage), Dorsalisierung/ Ventralisierung, Induktion von Doppelachsen, Polkappentest
Literatur	Gilbert, S. F.: Developmental Biology, Sinauer, Sunderland, Mass. Wolpert, L.: The Triumph of the Embryo, Oxford University Press, Oxford. Müller, W. A., Hassel, M.: Entwicklungsbiologie, Fischer, Stuttgart.
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Entwicklungsbiologie (1926-220)

Modulverantwortung	Steffen Lemke
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Agrarbiologie, 5. Semester (Wahl) B.Sc. Biologie, 5. Semester (Wahlpflicht - Profil: Entwicklungsbiologie/Genetik) M.Ed. (Erw.) Biologie Lehramt, 3. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	45
Präsenzstudium (in Stunden)	28
Selbststudium (in Stunden)	62
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Embryonalstadien verschiedener Wirbeltiere zu erkennen und zu benennen; - wichtige embryonale Gewebe und Strukturen sowie deren Entwicklung und Derivate einzuordnen; - zentrale Signalwege und molekulare Mechanismen der Embryogenese zu verstehen; - zentrale Konzepte der experimentellen Entwicklungsbiologie zu benennen und zu verstehen; - die Spezifizierung und Ausbildung der Körperachsen nachzuvollziehen; - die Vor- und Nachteile verschiedener Modellsysteme zur Untersuchung von Embryonalentwicklung zu erkennen; - molekulare Werkzeuge zur experimentellen Analyse von Entwicklungsprozessen zu erklären; - die Bedeutung von Modellorganismen für die Analyse humaner Krankheitssyndrome einzuordnen.

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 30</p> <p>Anmeldung zum Modul: Über Kursordner in ILIAS bis Semesterbeginn</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Übersteigt die Nachfrage die zur Verfügung stehenden Plätze, wird eine Auswahl anhand eines kurzen Statements der Studierenden zu den Beweggründen, warum sie das Modul belegen wollen, vorgenommen.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Molekulare Entwicklungsbiologie (1926-221)	
Person(en) verantwortlich	Steffen Lemke
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Systeme, Konzepte, Geschichte der experimentellen Embryologie - entwicklungsbiologisch relevante Signalwege im Kontext - Befruchtung (Erkennung der Gameten, Induktion der Embryogenese, Rotation des Eicortex im Frosch, Wnt-Signalweg) - Furchung (Typen, Strategien, Frosch, Maus, Seeigel, Zellzyklus) - Entstehung der Keimblätter und Gastrulation (deskriptiv, Spemann-Organisator, molekular) - Vom Morphogen zur Morphogenese: zelluläre Mechanismen der Gestaltbildung - Entwicklung des Nervensystems: neurale Induktion, Musterbildung, Neurulation / neurale Morphogenese - Entwicklung der Körperachsen (Kopf-Schwanz-Achse und Hox-Gene; Links-Rechts-Achse und Organasymmetrien)
Literatur	Barresi and Gilbert: Developmental Biology

	Wolpert, Tickle and Martinez Arias: Principles of Development
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Genetik (1907-230)

Modulverantwortung	Kristen Panfilio
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls Genetik (2401-010) bzw. äquivalente LV inklusive praktischer molekularbiologischer Kenntnisse
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	3 Wochen (Block 1)
Studiengänge	Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 6. Semester, Wahl Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	67
Selbststudium (in Stunden)	113
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss - grundlegende molekulare Arbeitstechniken mit DNA, RNA, Protein in Theorie und Praxis beherrschen - Methoden zur Erzeugung von GVOs speziesspezifisch unterscheiden können - Restriktionskartierungen durchführen und unterschiedliche Klonierungsstrategien und Gennachweise darlegen können

	<ul style="list-style-type: none"> - die PCR-Methodik beherrschen, sowie Design und Anwendung kennen - diverse Proteinnachweismethoden und Expressionssysteme kennengelernt haben, und Protein-Interaktionsstudien durchgeführt haben und darlegen können - die gute Laborpraxis beherrschen und die Sicherheitsanforderungen im biologischen Labor kennen - im Umgang mit Mikropipetten, Puffer- und Lösungserstellung geschult sind - in der Durchführung grundlegender molekularer Techniken geübt sind - Strategien der in vitro und in vivo Genmanipulation kennen - um die Qualitätssicherung bei Konzeption und Durchführung molekulargenetischer Experimente wissen - die Dokumentation molekulargenetischer Experimente und Ergebnisse beherrschen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 8</p> <p>Anmeldung zum Modul: über ILIAS bis zum vorhergehenden Wintersemester</p> <p>Anmeldezeitraum: siehe ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: nach Prüfungsleistung im Modul Genetik.</p> <p>Lief bis Sommersemester 2022 unter der Nummer: 2401-230.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) über den Inhalt der Lehrveranstaltungen "Molekulare Genetik, Vorlesung" und "Molekulare Genetik, Übung"
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Seminarvortrag und Kolloquium zum Seminar, 2-stündiges Kolloquium zum Inhalt des Praktikums, eigene

	Präsentation zu den Ergebnissen der praktischen Übungsteile, schriftliches Protokoll zum Praktikum
Molekulare Genetik (1907-231)	
Person(en) verantwortlich	Kristen Panfilio
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	8
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Gute Laborpraxis und Sicherheit im molekulargenetischen Labor inklusive Qualitätssicherung bei Konzeption und Durchführung molekularbiologischer Experimente - Genaufbau und Genexpression: Genkartierung & Gennachweis mittels Restriktionsverdau, Southernblot, Sondenerstellung, Hybridisierung, Stringenz - Erzeugung transgener Organismen, GVO-Gesetzgebung: Genotypisierung von GVOs mittels PCR (inkl. Primerselektion) und Gelelektrophorese sowie Westernblot - Vektoren und Klonierungsstrategien: Transformation, Kompetenz, Effizienz, Selektion, bakterielle Expression und chromatografische Aufreinigung von Fusionsprotein (PAGE) - Prinzipien der Genmanipulation: gezielte in vitro Mutagenese per PCR - Methoden zum Nachweis von Protein-Protein Wechselwirkungen: Hefe 2- und 3-Hybridsystem
Literatur	<p>Knippers, R.: Molekulare Genetik, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Karp, G.: Molekulare Zellbiologie, Springer, Berlin</p> <p>Kück, U.: Praktikum der Molekulargenetik; Springer, Berlin</p> <p>Mühlhardt, C.: Der Experimentator, Molekularbiologie; Springer, Berlin</p>
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Medizin für Biologen (1926-270)

Modulverantwortung	Kerstin Feistel
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	46
Selbststudium (in Stunden)	134
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Es werden theoretische Grundlagen zur Pharmakologie und Pharmakogenomik sowie zu maligner Transformation vermittelt. Die Studierenden erwerben u.a. Einblicke in die Mechanismen der Induktion des Arzneimittelstoffwechsels durch Fremdstoffe und in die biologische Wirkung von antitumoralen Medikamenten. Im praktischen Teil erwerben die Studierenden Erfahrungen in der Durchführung molekularbiologischer und zellbiologischer Techniken (wie beispielsweise Genotypisierung, Zellkulturtechniken, Transfektionen etc.), lernen zelluläre Modellsysteme für die Untersuchung der Wirkung von Antitumormedikamenten kennen, untersuchen mit Hilfe der HPLC den Arzneimittel-Metabolismus/-transport und analysieren mit Hilfe durchflusszytometrischer Techniken die Induktion von Zelltod.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 24</p> <p>Das Modul findet in der vorlesungsfreien Zeit nach Abschluss des WiSe statt.</p> <p>Bei diesem Modul handelt es sich um ein nicht-endnotenrelevantes Modul.</p>

	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2201-270
Modulprüfung und Gewichtung	Mündliche Kolloquien vor und nach dem praktischen Teil (40%) sowie Protokolle der Übungen (60%)
Studienleistung und Gewichtung	Regular and active participation
Molekulare Medizin für Biologen (ehemals 2201-271) (1926-271)	
Person(en) verantwortlich	Kerstin Feistel
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Teil 1:</p> <p>Theoretische Grundlagen; Vorlesungen Prof. Dr. Schwab, Prof. Dr. Zanger (2 WS): Einführung und Grundlagen zu Pharmakologie, Pharmakogenomik und Arzneimittel-Metabolismus Prof. Dr. Aulitzky (1 WS), Prof. Dr. Brauch (1 WS): Einführung: Grundlagen maligner Transformation, Biologische Wirkung antitumoraler Arzneimittel Dr. van der Kuip (1,5 WS), Dr. Burk (1,5 WS): Einführungen in die praktischen Übungen und Einweisungen zu „biologischer Sicherheit“ und „Umgang mit Gefahrstoffen“ Dr. Schäffeler (1 WS), Dr. Mürdter (2 WS): Einführungen in die praktischen Übungen und Einweisungen zu „Auswertung und Darstellung wissenschaftlicher Experimente“</p> <p>Teil 2:</p> <p>Praktische Übungen mit einführenden Kolloquien - Dr. Schäffeler: Molekularbiologische Techniken, Genotypisierungsverfahren, etc. - Dr. van der Kuip: Zelluläre Modellsysteme zur Untersuchung der Wirkung von Antitumormedikamenten - Dr. Burk: Arzneimittel als Liganden von Fremdstoff- aktivierten Kernrezeptoren - Dr. Mürdter: In vitro-Untersuchung zum Arzneimittel-Metabolismus/-transport mittels HPLC Nachbesprechung/Auswertung</p> <p>Teil 3:</p> <p>Protokoll und Abschluss-Kolloquium</p>
Literatur	Aktories, Förstermann, Hofmann, Starke (Hrsg.). Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie. 10. Auflage. Urban & Fischer 2009 Clark. Molecular Biology. Das Original mit Übersetzungshilfen. Spektrum Verlag 2006
Anmerkungen	Achtung: Die Lehrveranstaltung wird in der vorlesungsfreien Zeit nach Ende des WS stattfinden.

Modul: Molekulare Mikrobiologie (1908-210)

Modulverantwortung	Fabian Commichau
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul ist verpflichtend für das Vertiefungsfach Mikrobiologie (zusammen mit den Modulen Regulation und Energetik 2501-220 und Phagen- und Bakteriengenetik 2501-230)
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Mikrobiologie" und AMB I bzw. Biologie I
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	60
Selbststudium (in Stunden)	120
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt ein breites Wissen über die Molekularbiologie der prokaryontischen Zelle. Struktur-Funktionsbeziehungen auf der Ebene der Zelle und der Schlüsselmoleküle stehen im Vordergrund. Ziel ist auch die Vermittlung von Transferwissen für verwandte Fachdisziplinen und die Fähigkeit, dieses Wissen mit anderen Lerninhalten verknüpfen zu können und Quervernetzungen zu erkennen. Das Seminar vertieft das in der Vorlesung erlernte Wissen. Es werden neueste, hochrangige Publikationen als Präsentation erarbeitet und das Vorgehen bei der Analyse und kritischen Betrachtung der publizierten Daten vermittelt. Die Einordnung in den wissenschaftlichen Kontext und die wissenschaftliche Relevanz werden erörtert.

	Die Studierenden lernen, Wissen zu kategorisieren und auf die Inhalte in praktische Übungen zu transferieren. Ein kritisches Bewusstsein im Umgang mit Wissen und mit wissenschaftlichen Erkenntnissen ist ebenso ein Lernziel. Die Grundlagen zur Beurteilung und Hinterfragung wissenschaftlicher Quellen werden erlernt. Ein kritisches Bewusstsein im Umgang mit Wissen und mit wissenschaftlichen Erkenntnissen ist ein Lernziel.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 16 Anmeldung zum Modul: über ILIAS Anmeldezeitraum: bis spätestens 2 Wochen vor Semesterbeginn Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2501-210
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (70%) + Seminarvortrag (30%) Klausur über den Inhalt der Vorlesung, eigene Präsentation
Studienleistung und Gewichtung	eigene Präsentation im Seminar über eine aktuelle wissenschaftliche Publikation
Molekulare Mikrobiologie, Vorlesung (1908-211)	
Person(en) verantwortlich	Fabian Commichau
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Chemische Zusammensetzung der E. coli Zelle, Aufbau und Synthese der Membran, Biosynthese der Lipide, Struktur und Funktion der Membrantransportproteine - Das Periplasma: Enzyme im Periplasma, Synthese und Struktur des Mureins, Synthese des Lipoproteins - Die Zellwand: Aufbau und Synthese des Lipopolysaccharids, Struktur und Funktion der Porine - Proteintransport und Proteinfaltung - Bakteriell Genom: Supercoils, Restriktionsnucleasen, Methylasen, Plasmide, Transposons, Replikation

	<ul style="list-style-type: none"> - Genexpression bei E. coli: Transkription, Translation, Struktur des Ribosoms, t-RNA Synthese - Genregulation: katabolische Operons (Lactose, Maltose, Arabinose, Galaktose), anabolische Operons (Prolin, Tryptophan), Attenuation - Thermodynamik des Lebens: Energiekopplung und -übertragung, Elektronentransportketten - Energetik: Struktur und Funktion der ATP-Synthase, anaerobe Atmung, Membranpotential, Photosynthese: Antennenkomplexe, Reaktionszentrum - Metabolismus: Schlüsselmetabolite, katabolische Hauptwege, anabolische Hauptwege, Synthese der Aminosäuren, Gärung, Gärungsformen, Calvinzyklus, CO₂-Fixierung
Literatur	<p>Madigan, MT, Martinko, JM, Stahl, DA & Clark, DR (2013) „Brock Mikrobiologie“, Pearson Studium Deutschland GmbH, 13. aktualisierte Auflage 2013</p> <p>Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Gatto, G.J. & Stryer, L. (2017) „Stryer Biochemie“, Springer Spektrum 8. Aufl.</p> <p>Dale, J.W. & Park, S.F. (2013). Molecular Genetics of Bacteria. Wiley-Blackwell, 5th edition.</p>
Anmerkungen	-
Molekulare Mikrobiologie, Seminar (1908-212)	
Person(en) verantwortlich	Fabian Commichau
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	<p>Seminarthemen orientieren sich an der aktuellsten Fachliteratur des laufenden Jahrgangs. Themen sind insbesondere aus dem Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Molekulare Dynamik prokaryontischer Proteinkomplexe - Pathogenitätsmechanismen von Prokaryonten (Pflanzen-, Tier-, und Humanpathogene) - Phagenbiologie, Grundlagenforschung und Anwendungen

	<ul style="list-style-type: none"> - Ökologie und Physiologie extremophiler Prokaryonten - Nanobiologie, molekulare Maschinen
Literatur	Wissenschaftliche Publikationen aus peer reviewed Journalen werden ausgegeben. Es werden vielfältige Fachgebiete der (molekularen) Mikrobiologie berücksichtigt, die aktuelle Forschungsrichtungen repräsentieren.
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Neurobiologie (1922-240)

Modulverantwortung	Michael Föllner
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Physiologie" oder "Molekulare Agrarbiologie"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Wahl</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Wahl</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 6. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können die Prozesse der Neurogenese, axonalen „Verdrahtung“, Synaptogenese und Myelinisierung durch grundlegende Kenntnisse benennen und beschreiben. Der Verlauf und die Mechanismen axonaler De- und Regenerationsprozesse im Nervensystem sowie von neurodegenerativen Erkrankungen können kenntnisreich und grundlegend wiedergegeben und beschrieben werden. Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Spezifitäten der Transmittersysteme einordnen, die</p>

	pharmakologische Modulation neuronaler Prozesse beschreiben und überblicken die Wirkungsmechanismen von Drogen und Pharmaka.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 30 Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2301-240
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll (30 %), Klausur (70 %)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Molekulare Neurobiologie und Neuropharmakologie (1922-241)	
Person(en) verantwortlich	Jörg Strotmann Heinz Breer
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Entwicklung und funktionelle Anatomie des Nervensystems - Generierung, selektives Überleben und funktionelle Differenzierung von Nervenzellen, Ausbildung von axonalen Verbindungen und synaptischen Kontakten - Mechanismen des axonalen Stofftransportes, De- und Regeneration - Ursachen von neurodegenerativen Erkrankungen
Literatur	Dudel, J. et al.: Neurowissenschaft, Springer, Berlin. Forth, W. et al.: Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Urban & Fischer, München. Square, L. R. et al.: Fundamental Neuroscience, Academic Press, Amsterdam. Purves, D. et al.: Neuroscience, Sinauer, Sunderland, Mass.
Anmerkungen	-
Neurobiologie und Neuropharmakologie (1922-242)	
Person(en) verantwortlich	Jörg Strotmann
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	- Grundlagen der Pharmakologie

	<ul style="list-style-type: none"> - Beeinflussung von neuronalen Prozessen durch spezifische Pharmaka - Wirkort und -mechanismus von Drogen und Pharmaka - Training in verschiedenen neurobiologischen Untersuchungsverfahren - Methoden der Datenverarbeitung - Interpretation und Diskussion wissenschaftlicher Daten - Erstellen von adäquaten Versuchsprotokollen <p>Für die Durchführung des Seminars ist Ihre Anwesenheit erforderlich.</p>
Literatur	<p>Dudel, J. et al.: Neurowissenschaft, Springer, Berlin.</p> <p>Forth, W. et al.: Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Urban & Fischer, München.</p> <p>Square, L. R. et al.: Fundamental Neuroscience, Academic Press, Amsterdam.</p> <p>Purves, D. et al.: Neuroscience, Sinauer, Sunderland, Mass.</p>
Anmerkungen	-
Molekulare Neurobiologie und Neuropharmakologie (Praktikumsteil künftig unter 1922-242) (1922-243)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föllner
Lehrform	Praktikum
SWS	3
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Training in verschiedenen neurobiologischen Untersuchungsverfahren - Methoden der Datenverarbeitung - Interpretation und Diskussion wissenschaftlicher Daten - Erstellen von adäquaten Versuchsprotokollen

Literatur	<p>Dudel, J. et al.: Neurowissenschaft, Springer, Berlin.</p> <p>Forth, W. et al.: Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Urban & Fischer, München.</p> <p>Squire, L. R. et al.: Fundamental Neuroscience, Academic Press, Amsterdam.</p> <p>Purves, D. et al.: Neuroscience, Sinauer, Sunderland, Mass.</p>
Anmerkungen	<p>Praktikum wird ab SS21 nicht mehr gesondert angeboten, sondern wird mit 2301-243 zusammengefasst.</p>

Modul: Molekulare Physiologie (1922-220)

Modulverantwortung	Michael Föller
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet für den Studiengang "Biologie" zusammen mit den Modulen "Experimentelle Physiologie" und "Membran- und Neurophysiologie" das Wahlprofil Physiologie
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Physiologie"/"Physiologie für Ernährungswissenschaftler" oder "Molekulare Agrarbiologie"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Pflicht Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die molekularen Grundlagen und Mechanismen ausgewählter physiologischer Systeme durch vertiefte Einsichten benennen und erläutern. Die molekularen Mechanismen der sensorischen Prozesse in den wichtigsten Sinnessystemen sind ihnen bekannt. Die molekularen Funktionsprinzipien und Regulationsmechanismen der verschiedenen

	<p>endokrinen Systeme können beschrieben und erklärt werden. Die Studierenden werden vertraut sein mit wichtigen neuronalen und endokrinen Mechanismen für die Regulation der Ernährung (Nahrungsaufnahme, gastrointestinale Prozesse). Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über eine physiologische Thematik vorzubereiten, diese im Kreis der Mitstudierenden zu halten und die Problemstellungen in einem breiteren Kontext zu diskutieren.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Für die Durchführung des Seminars ist Ihre Anwesenheit erforderlich</p> <p>(ehemals 2301-220)</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur oder mündliche Prüfung (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Vortrag im Grundlagenseminar
Molekulare Physiologie (1922-221)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Zellphysiologie: Membranfunktionen, Potentiale, Endo-, Exocytose Cytoskelett; extrazelluläre Matrix, Zellverbindungen, Zellkommunikation - Endokrine Systeme: Hypothalamus / Hypophyse, glandotrope Hormone Schilddrüse, NNR, Gonaden, Steroidhormone NNM, Adrenalin, Pankreas, Insulin - Hormonelle Regulation des Calcium-Stoffwechsels - Endokrine Regulation der Nahrungsaufnahme - Enteroendokrines System; - Enterisches Nervensystem - Molekulare Mechanismen der biologischen Motilität - Zelluläre und molekulare Mechanismen der Immunsysteme - Grundlagen und Funktionsprinzipien sensorischer Systeme

	- Transduktionsmechanismen für verschiedene sensorische Modalitäten
Literatur	<p>Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München. Klinke, R., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin.</p> <p>Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/ Spektrum, München.</p> <p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p>
Anmerkungen	-
Molekulare Physiologie, Seminar für EW, Bio und AB (1922-222)	
Person(en) verantwortlich	Jörg Strotmann Michael Föller
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Die Lehrinhalte werden durch Vorträge der Studierenden und Diskussionsrunden zu gezielten Fragestellungen des Vorlesungsstoffes vertieft. Darüber hinaus werden experimentelle Ansätze und zentrale Aussagen von bahnbrechenden Originalarbeiten besprochen.
Literatur	<p>Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München.</p> <p>Klinke, R., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin.</p> <p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p>
Anmerkungen	-

Modul: Nutri-Omics (1405-040)

Modulverantwortung	Florian Fricke
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie (Studienbeginn ab WS20/21), 4./6. Semester (Wahl) B.Sc. Ernährungswissenschaft, 4. Semester (Pflicht) B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, 4. Semester (Wahl) B.Sc. Agrarbiologie, 4. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Mechanismen und Prozesse zu beschreiben, die für die Organisation, Reparatur, Verwertung und Regulation von Erbinformationen verantwortlich sind. - die Prinzipien und Anwendungen geläufiger gentechnischer Methoden in Forschung, Biotechnologie und Medizin zu benennen. - die Prinzipien, technischen Grundlagen und Anwendungen der dabei zum Einsatz kommenden Omics-Technologien zu benennen und zu beschreiben. - Anwendungsbeispiele, aktuelle Entwicklungen und Perspektiven der Omics-Technologien innerhalb der Ernährungswissenschaften zu benennen und zu diskutieren, insbesondere im Kontext der personalisierten Medizin/Ernährung oder Precision Medicine/Nutrition. - relevante ethische Probleme im Kontext der besprochenen Forschungs- und Anwendungsgebiete zu beschreiben.

empfohlene Vorkenntnisse	Zur Vorbereitung des Moduls empfiehlt es sich, die Module Biologie I und II abgeschlossen zu haben oder die darin enthaltenen molekularbiologischen Kenntnisse anderweitig erworben zu haben.
Anmerkungen	Anmeldung zum Modul: Über ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	-
Nutri-Omics (1405-041)	
Person(en) verantwortlich	Florian Fricke
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Menschliche Ernährung und Evolution - Das menschliche Genom, Epigenom, Mikrobiom - Personalisierte Medizin / Ernährung - Omics-Technologien und Datenanalyse - Nukleinsäure-abhängige Diagnostik, Gentherapie, Stammzellforschung - Ethik von Versuchen am Menschen und im Tiermodell
Literatur	Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.
Anmerkungen	-

Modul: Ökologie und Evolution (1920-070)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	84
Selbststudium (in Stunden)	96
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die wesentlichen Konzepte, Forschungsfragen und Arbeitsweisen der Forschungsbereiche Ökologie und Evolution - lernen ökologische Methoden der Probennahme kennen - lernen die Aufarbeitung und Auswertung biologischer Proben - lernen die mündliche Präsentation eigener Forschungsergebnisse.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Alternativ können die praktischen Anteile dieses Moduls, in Fällen in denen die Präsenzlehre nicht gewährleistet werden kann, durch E-Learning Angebote ersetzt werden, mit denen dieselben Qualifikationsziele erreicht werden können.
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) über die Inhalte der beiden Vorlesungen: Ökologie und Evolution.
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Vorlesungen und den ökologischen Geländepraktika, Gruppenvortrag zum eigenen Projekt des Geländepraktikums, evtl. Ausarbeitung eines schriftlichen Protokolls zu dem Projekt
Grundlagen von Ökologie und Evolution (1920-071)	

Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Anke Steppuhn Christian Rabeling
Lehrform	Ringvorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>Einführung in die Ökologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Populationso#kologie - Umweltfaktoren und Ressourcen - Vegetationsgemeinschaften & Standortfaktoren - Vegetationsgliederung - Vegetationsdynamik - O#kologische Anpassung bei Pflanzen - Konsumentenverhalten - Konkurrenz - Trophische Beziehungen - Lebensgemeinschaften - Biodiversita#t - O#kologische Weltprobleme - Angewandte O#kologie <p>Einführung in die Evolution</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arten & Artkonzepte - Artbildungsmechanismen & Biodiversität - Phylogenetik & Evolution - Biogeographie - Evolution von Sozialverhalten - Evolution von Interaktionen zwischen Arten

Literatur	<p>Einführung in die Ökologie</p> <p>Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1996): Ökologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie. Quelle & Meyer, Heidelberg.</p> <p>Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin.</p> <p>Frey, W., Lösch, R. (2010) Geobotanik - Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit, 3. Auflage Springer</p> <p>Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage. UTB, Stuttgart erweiterterte 6. Auflage von 2010 Ellenberg, H. & Leuschner C.</p> <p>Traxler, A. (1997) Handbuch des vegetationsoökologischen Monitorings - Teil A: Methoden. Umweltbundesamt, Wien</p> <p>Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. UTB, Stuttgart</p>
Anmerkungen	-
Ökologisches Geländepraktikum (1920-072)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Anke Steppuhn Christian Rabeling
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<p>Verschiedene Projekte, in denen ökologische Fragestellungen am Beispiel verschiedener Artengruppen (z.B. Pflanzen, Vögel, Laufkäfer, Ameisen etc.) untersucht werden.</p> <p>Dabei könne die Studierenden ihre Artenkenntnisse in den betreffenden Artengruppen vertiefen</p> <p>Die Studierenden lernen dabei selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten</p> <p>Die Projekte werden jeweils semesterbegleitend von einer Gruppe Studierender bearbeitet werden</p> <p>Die Ergebnisse der Projekte werden von den Gruppen am Semesterende im Rahmen eines Seminars vorgestellt.</p>

Literatur	<p>Ba#hrmann, R., Mu#ller, H. J., (2005): Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln fu#r zoologische Bestimmungsu#bungen und Exkursionen, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1996): O#kologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Chinery, M. (2004): Pareys Buch der Insekten, Kosmos, Stuttgart.</p> <p>Mu#hlenberg, M. (1993): Freilando#kologie, Quelle & Meyer, Heidelberg.</p> <p>Rothmaler, W., Ja#ger, E. J., Werner, K.: Exkursionsflora von Deutschland. Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Schaefer, M. (2002): Brohmer - Fauna von Deutschland Quelle & Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Schmeil, O., Fitschen, J., Seibold, S. (2003): Flora von Deutschland und angrenzender La#nder, Quelle & Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Stresemann, E., Hannemann, H.-J., Klausnitzer, B., Senglaub, K. (2005): Exkursionsfauna von Deutschland, 2. Wirbellose: Insekten, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): O#kologie, Springer, Berlin.</p>
Anmerkungen	<p>Die Vergabe der Projekte findet im Rahmen der O#kologievorlesung statt. Die Durchfu#hrung der Projekte erfolgt meist eigenverantwortlich in Absprache mit den Betreuern. Die im Vorlesungsverzeichnis angegebenen Zeiten sind optional fu#r Treffen mit den Betreuern. Daru#ber hinaus stehen in diesen Zeiten Arbeitspla#tze fu#r Bestimmungsarbeiten zur Verfu#gung. In Absprache mit den Betreuern ko#nnen die Arbeiten auch zu anderen Zeiten durchgefue#hrt werden.</p>

Modul: Online - Milcherzeugung und -verarbeitung (1505-230)

Modulverantwortung	Jörg Hinrichs
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul ergänzt inhaltlich die Module Grundlagen der Lebensmitteltechnologie - Bachelor (1505-010).
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 5. Semester, Wahl B.Sc. Ernährungswissenschaft, 5. Semester, Wahl B.Sc. Ernährungswissenschaft mit Studienbeginn ab WS23/24, 5. Semester, Wahl B.Sc. Ernährungsmanagement und Diätetik, 5. Semester, Wahl B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, 5. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss Grundkenntnisse im Bereich der Physiologie und Lactation des Rindes verstehen und die Zusammenhänge von internen und externen Faktoren auf die Zusammensetzung, Hygiene und Qualität des Rohstoffes Milch und die daraus hergestellten Milchprodukte kennen. Sie verfügen über Grundkenntnisse zur Melktechnik und Lagerung von Rohmilch.</p> <p>Die Studierenden erkennen die Bedeutung der chemisch-physikalischen Eigenschaften der Milch Inhaltsstoffe und deren Wechselwirkung mit einzelnen Prozessstufen, überblicken mikrobiologische Zusammenhänge und gewinnen Kompetenz im Umgang mit solchen Herausforderungen im Zusammenhang mit Milchprodukten.</p>

	<p>Sie bekommen in der Theorie einen Überblick über den Einsatz von Maschinen und Apparaten in der Lebensmittelbe- und -verarbeitung, überblicken die notwendigen Prozessschritte/Unit-Operations, z. B. Pasteurisieren, Homogenisieren, Fermentieren und Technologien für Milchfrischprodukte, wie Konsummilch, Sahne, Butter, Joghurt, Frischkäse und gereifte Käse.</p> <p>Geschult wird zudem Fach- und Allgemeinwissen, fachbezogene chemische, physikalische und mikrobiologische Methodenkenntnisse zu strukturieren und in ein vernetztes Denken über die Fachdisziplinen überführen, um Herausforderung bezüglich z. B. Processing (Starterkultur, Phagen), technofunktionelle Eigenschaften (Viskosität, Proteingehalt), Reklamationen (Mikrobiologie, Instabilität).</p> <p>Da es sich um ein Online-Modul handelt, liegt der Fokus auf einer theoretischen Einführung in die Milcherzeugung- und verarbeitung.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	Die Studierenden sollten Kenntnisse in Physik, Chemie und Mikrobiologie haben.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 10 Anmeldung zum Modul: in ILIAS zu Beginn des Semesters (Bevorzugt behandelt werden externe Studierende, die nicht vor Ort studieren)
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (oder mündlich bei weniger als 5 Studierenden) (80% der Modulnote), Hausarbeit (20%)
Studienleistung und Gewichtung	Aktive Teilnahme und Nachbereitung von Question & Answer Sessions
Online - Milcherzeugung und Technologien für Milchprodukte (1505-231)	
Person(en) verantwortlich	Jörg Hinrichs
Lehrform	Vorlesung mit Tutorium
SWS	4
Inhalt	- Lactations- und Stoffwechselphysiologie des Rindes, Biosynthese der Inhaltsstoffe.

	<ul style="list-style-type: none"> - Melktechnik und -hygiene sowie Qualitätsparameter der Rohmilch - Wissenswertes zur Geschichte der Milchverarbeitung, Märkte, Entwicklungen - Chemie-Physik der Milchinhaltsstoffe und Ernährungsaspekte - Grundoperationen (unit operations) der Milchbe- und -verarbeitung - Technologien für Konsummilch, Sahne, Butter, Joghurt, Frischkäse, Weich- und Schnittkäse und Produkt-/Prozessinnovationen - Starterkulturen und Phagenproblematik - Anlagenvorbereitung, Reinigung und Desinfektion
Literatur	<p>Märtlbauer, Becker: Milchkunde und Milchhygiene UTB 2016</p> <p>Kallweit et al. Qualität tierischer Nahrungsmittel, Uni-Taschenbuch 2007</p> <p>Töpel, A.: Chemie und Physik der Milch, Behr's Verlag.</p> <p>Kessler H. G.: Food and Bio Process Engineering - Dairy Technology, Verlag A. Kessler, München.</p> <p>Video der Vorlesung und Vorlesungsskripte</p>
Anmerkungen	Es handelt sich um ein Online-Modul.

Modul: Organische Experimentalchemie (1302-010)

Modulverantwortung	N. N.
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Pflicht Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 2. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die wichtigsten allgemeinen Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der Organischen Chemie und sind in der Lage, sie auf konkrete Beispiele anzuwenden. Unabdingbare Voraussetzungen hierzu sind das Aneignen grundlegender Begriffe und Konzepte der Organischen Chemie sowie der Erwerb von Basiskenntnissen der organischen Stoffchemie. Nach Abschluss des Moduls erkennen die Studierenden die Zusammenhänge zwischen Bindungskräften, räumlicher und elektronischer Struktur einerseits und makroskopischen Stoffeigenschaften sowie Reaktivitäten andererseits. Sie wissen um die vielfältige Bedeutung organischer Verbindungen in der Natur sowie in Alltag und

	<p>Technik und haben eine differenzierte Sichtweise der physiologischen und ökologischen Bedeutung organischer Verbindungen erworben. Sie sind in der Lage, einfache Berechnungen auszuführen, Reaktionsgleichungen zu ergänzen und aufzustellen, Konstitutionsformeln und Strukturformeln zu erstellen und chemische Formeln und Stoffnamen einander zuzuordnen.</p> <p>Im Rahmen des Moduls wird kritisch-analytisches Denken gefördert, um wichtige Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der Organischen Chemie zu verstehen, deren Zusammenhänge zu erkennen und um sie auf konkrete Beispiele anwenden zu können.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Organische Experimentalchemie (1302-011)	
Person(en) verantwortlich	N. N.
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	<p>Es werden grundlegende Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der Organischen Chemie sowie Eigenschaften wichtiger organischer Verbindungen vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur und Bindung organischer Moleküle - Die Vielfalt organischer Verbindungen - Funktionelle Gruppen - Nomenklatur, Struktur, Eigenschaften, Reaktivität und Reaktionen organischer Stoffklassen, darunter: <ul style="list-style-type: none"> • gesättigte und ungesättigte acyclische und cyclische Kohlenwasserstoffe (Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten) • Halogenkohlenwasserstoffe • Alkohole und Phenole

	<ul style="list-style-type: none"> • Ether, Thiole und andere Schwefelverbindungen • Amine • Nitroverbindungen • Aldehyde und Ketone • Carbonsäuren • funktionelle Carbonsäurederivate • Kohlensäurederivate • substituierte Carbonsäurederivate • Aminosäuren, Peptide • Proteine • Monosaccharide, Oligosaccharide, Polysaccharide • Heterocyclen • Vitamine und Coenzyme • Nucleinsäuren • Farbstoffe <p>- Stereochemie</p> <p>- Trennung, Isolierung, Reinigung und Charakterisierung organischer Moleküle</p> <p>- Elementare Einführung in spektroskopische Methoden</p> <p>- Sicherheitsrelevante Aspekte organisch-chemischer Verbindungen</p> <p>Die Sachverhalte werden u. a. durch Modelle und Experimente veranschaulicht.</p>
Literatur	<p>Hart, H., Craine, L. E., Hart, D. J.: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim.</p> <p>Breitmaier, E., Jung, G.: Organische Chemie, Thieme, Stuttgart.</p>

	<p>Beyer, H., Walter, W.: Lehrbuch der Organischen Chemie, S. Hirzel, Stuttgart.</p> <p>Vollhardt, K. P. C., Schore, N. E.: Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim.</p> <p>Beifuss, U.: Skript „Organische Experimentalchemie“.</p> <p>Beifuss, U.: Folien „Organische Experimentalchemie“.</p> <p>jeweils aktuelle Auflage</p>
Anmerkungen	-

Modul: Ornithologisches Geländepraktikum (1920-140)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	keinen
Teilnahmevoraussetzung	/
Lehrsprache	deutsch
ECTS	1,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	<p>Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 9. Semester, Wahl</p> <p>Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 7. Semester, Wahl</p> <p>Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 3. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5./6. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5./6. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5./6. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	30
Selbststudium (in Stunden)	15
Arbeitsaufwand (in Stunden)	45
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Folgende Fachkompetenzen werden in dem Modul vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umgang mit dem Fernglas - Bestimmung von Vogelarten mit Bestimmungsbüchern - präzises Beobachten - Kenntnis zahlreicher einheimischer Vogelarten <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden in dem Modul vermittelt:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Organisationsfähigkeit - Selbstständiges Arbeiten - Kritisches, analytisches Denken - Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit - Teamfähigkeit
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Teilnehmerplätze: Keine Beschränkung</p> <p>Anmeldung zum Modul: Anmeldung zur Teilnahme: Kursordner in ILIAS oder persönlich bei dem Modulverantwortlichen</p> <p>Anmeldezeitraum: Vom Termin der Vorbesprechung bis zum Beginn der Veranstaltung</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-140</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll (50%), schriftlicher Bericht/Artenliste (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme- Geländepraktikum
Ornithologisches Geländepraktikum (1920-141)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Beobachtung von Zugvögeln in ihrem Winterquartier in den geschützten Flachwasserzonen des Natur- und Landschaftsschutzgebiets Bodensee sowie in Häfen - Morphologie, Biologie und Zugverhalten der wichtigsten Zugvogelarten - Vogelzugzeit, Flugrouten und Schwarmverhalten - Ökologische Ursachen des Vogelzugs sowie die ökologische Bedeutung des größten Binnensees Deutschlands - Auswirkungen des Klimawandels auf das Zugverhalten
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Parasitäre Zoonosen (1916-200)

Modulverantwortung	Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Grundlagen der Parasitologie (2202-211); Infektion und Immunität (2202-221); Virusökologie (1913-240)
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt (n.V.)
Studiengänge	Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 6. Semester, Wahlpflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - den Begriff der Zoonosen zu verstehen, - Beispiele wichtiger parasitärer Zoonosen zu kennen, - epidemiologische Zusammenhänge zu verstehen und sich zu erarbeiten - sich selbstständig Mechanismen zu epidemiologischen Zusammenhängen zu erarbeiten - diese schriftlich und mündlich, auch in englischer Sprache, zu kommunizieren zu können.
empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20

	<p>Anmeldung zum Modul: über den Kursordner in ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Teilnahme an einem themenverwandten Modul. Übersteigt die Nachfrage die maximale Anzahl der Teilnehmerplätze, muss eine Auswahl getroffen werden. Die Interessenten werden über das Auswahlverfahren informiert.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2202-200</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Prüfungsform: mündlich und schriftlich</p> <p>Prüfungsart: Vortrag (50%) und Klausur (50%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	Keine
Parasitäre Zoonosen (1916-201)	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung ausgewählter parasitärer Zoonosen inklusive Vektorübertragener Krankheiten des Menschen (z.B. FSME, Borreliose, Echinokokkose, Cysticercose, nahrungsmittelübertragene Trematoden, Trichinose, Sarcocystose, Toxoplasmose). • Informationen zu Pathogenität, Häufigkeit und Verbreitung • Demonstration epidemiologischer Zusammenhänge, z.B. Übertragungswege und Risikofaktoren • Lebenszyklen der Parasiten von Mensch und Tier, Pathologie der parasitären Erkrankung

Literatur	Grundlagen der Parasitologie (Lucius, Frank)
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20</p> <p>Anmeldung zum Modul: Über den Kursordner in ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Vorherige Teilnahme an einem themenverwandten Modul. Übersteigt die Nachfrage die maximale Anzahl der Teilnehmerplätze, muss eine Auswahl getroffen werden. Die Interessenten werden über das Auswahlverfahren informiert.</p>

Modul: Pflanzenphysiologie (1903-010)

Modulverantwortung	Andreas Schaller Waltraud Schulze
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul bildet die Grundlage für weiterführende Module im Bereich Pflanzenphysiologie
Teilnahmevoraussetzung	Das Modul baut auf Kenntnissen auf, die in Biologie II vermittelt werden. Insbesondere biochemische Grundkenntnisse, z.B. die der 20 proteinogenen Aminosäuren, werden benötigt.
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Pflicht Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 8. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	70
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - die Biosynthese sowie die molekulare und physiologische Wirkungsweise der Phytohormone zu beschreiben - die durch Licht gesteuerten Entwicklungsvorgänge und die daran beteiligten Photorezeptoren zu beschreiben - Unterschiede und Zusammenhang von Aktions- und Absorptionsspektren darzustellen - Enzymaktivitäten zu messen - die Bedeutung und Durchführung von Mutantenscreens für die Analyse der

	<p>Pflanzenentwicklung und der Hormonwirkung zu erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> - PCR, SDS-PAGE und ausgewählte Enzymtests in der Theorie zu beschreiben und praktisch durchzuführen - Verdünnungen zu erstellen - Versuchsvorschriften zu folgen und die erzielten Ergebnisse auszuwerten - die eigenen Ergebnisse in einem Versuchsprotokoll darzustellen <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Bedeutung von exogenen und endogenen Faktoren für die Steuerung der pflanzlichen Entwicklung darzustellen. - biochemische Vorgänge an pflanzlichen Membranen zu verstehen - die Bedeutung des Experiments für den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn zu erkennen - die Inhalte einer Vorlesung selbstständig vor- und nachzubereiten - die Anweisungen einer Versuchsvorschrift praktisch umzusetzen - sich in einer Kleingruppe zu organisieren und Aufgaben und Verantwortlichkeiten zu verteilen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 108</p> <p>Anmeldung zum Modul: in ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: wie im VVZ und auf der Instituts-Homepage angekündigt</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: sollten nach Aufnahme der B.Sc. Bio und B.A. LaG Studierenden noch Plätze in den Übungen</p>

	frei sein, können auch interessierte Studierende des Studiengangs B.Sc. AB aufgenommen werden.
	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2601-010
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über die Inhalte der Lehrveranstaltungen(100%): Einführung in die Pflanzenphysiologie (67%) + Pflanzenphysiologische Übungen (33%)
Studienleistung und Gewichtung	Protokoll zu Übungen (unbenotet; Zugangsvoraussetzung zur Modulprüfung); Online-Test als Zugangsvoraussetzung für Übungen
Einführung in die Pflanzenphysiologie (1903-011)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller Waltraud Schulze
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Abhängigkeit der pflanzlichen Entwicklung von exogenen und endogenen Faktoren - Aufbau und Funktion von Photorezeptoren und lichtabhängige Entwicklungsprozesse - Biosynthese, Perzeption und Signaltransduktion der Phytohormone (Auxin, Cytokinine, Gibberelline, Brassinosteroide, Abszissinsäure, Ethylen und Jasmonate). - physiologische Wirkung der Phytohormone und hormonabhängige Genexpression - Mechanismen der Nährstoffaufnahme
Literatur	Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass. Strasburger: Lehrbuch der Botanik, Spektrum Verlag Vorlesungsunterlagen in ILIAS
Anmerkungen	-
Pflanzenphysiologische Übungen (Bachelor Biologie, ehemals 2601-012) (1903-012)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	- physiologische Wirkung von Auxin, Gibberellin, Ethylen und Abszissinsäure

	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilisierung von Speicherstoffen, SDS-PAGE - Herbizidwirkung und Identifizierung transgener Pflanzen mittels PCR - Reaktionen der Pflanze auf Lichtstress (Induktion der Phenylalanin Ammoniumlyase) und Nährstoffangebot (Induktion der Nitratreduktase); Enzymtests
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass. - Strassburger: Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 37. Auflage - Vorlesungsunterlagen in ILIAS
Anmerkungen	-
Pflanzenphysiologische Übungen (Lehramt Biologie, ehemals 2601-013) (1903-013)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - physiologische Wirkung von Auxin, Gibberellin, Ethylen und Abszisionsäure - Mobilisierung von Speicherstoffen, SDS-PAGE - Herbizidwirkung und Identifizierung transgener Pflanzen mittels PCR - Reaktionen der Pflanze auf Lichtstress (Induktion der Phenylalanin Ammoniumlyase) und Nährstoffangebot (Induktion der Nitratreduktase); Enzymtests
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass. - Strassburger: Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 37. Auflage - Vorlesungsunterlagen in ILIAS
Anmerkungen	-

Modul: Pharmakologie und Pharmakotherapie (1922-200)

Modulverantwortung	Michael Föllner
Bezug zu anderen Modulen	Baut auf der Vorlesung der Physiologie (3. Semester) und Molekularen Physiologie (5. Semester) auf.
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreiche Teilnahme an Modul Physiologie und Molekulare Physiologie.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 6. Semester, Wahlpflichtmodul (Profil: Mikrobiologie/Biochemie biologische Module; alte PO: biologische Signale B.Sc. Ernährungswissenschaft, 6. Semester, Wahl B.Sc. Ernährungsmanagement und Diätetik, 6. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind <ul style="list-style-type: none"> • die Prinzipien der allgemeinen Pharmakologie zu verstehen und anzuwenden • die Prinzipien wesentlicher Gebiete der speziellen Pharmakologie zu verstehen und anzuwenden • Grundlagen der Pharmakotherapie bedeutender Krankheiten des Menschen zu verstehen und anzuwenden • Grundwissen zur Pharmakodynamik und – kinetik zu verstehen und anzuwenden • wesentliche Kenntnisse der komplexen Wirkungen, Nebenwirkungen und Interaktionen von Arzneistoffen zu haben • Wirkprofile und klinischen Einsatz der Arzneimittel zu verstehen und anzuwenden
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung zum Modul: Über Kursordner in ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	100% Klausur
Studienleistung und Gewichtung	Referat (erfolgreiches Absolvieren des Referats ist Voraussetzung für Teilnahme an Klausur)

Pharmakologie und Pharmakotherapie (1922-201)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Pharmakologie • Spezielle Pharmakologie (u.a. Neuroleptika, Antidepressiva, Antikonvulsiva, Migränemittel, Antihypertonika, Beta-Blocker, Diuretika, Analgetika und Antiphlogistika, Antidiabetika, Antibiotika, Immunsuppressiva, Antiadiposita, Antiallergika, Antikoagulantia, Magen-Darm-Mittel) • Pharmakotherapie ausgewählter Erkrankungen (u.a. Bluthochdruck, Herzinsuffizienz, Parkinson, Depression, Schizophrenie, Magengeschwüre, chronisch-entzündliche Darmerkrankungen, Diabetes)
Literatur	<p>Klaus Aktories (Herausgeber), Ulrich Förstermann (Herausgeber), Franz Bernhard Hofmann (Herausgeber), Klaus Starke (Herausgeber): Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie: Begründet von W. Forth, D. Henschler, W. Rummel. Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH; 13. Auflage (10. August 2022)</p> <p>Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Martin Wehling, Lutz Hein (Herausgeber): Pharmakologie und Toxikologie. Thieme Verlage; 18 Auflage (2016)</p>
Anmerkungen	-

Modul: Physik für Biowissenschaften (1201-010)

Modulverantwortung	Volker Wulfmeyer
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht</p> <p>Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht</p> <p>Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Pflicht</p> <p>Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht</p> <p>Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erkennen die fundamentale Bedeutung der Physik zum Verständnis biologischer Prozesse - entwickeln Kompetenz zur Anwendung der Physik bei der Lösung von Problemstellungen aus der Biologie - bekommen praktische Erfahrung zur Lösung von Problemen aus der Biologie durch eine intensive Betreuung in den Übungen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Grundlagen der Physik (1201-011)	
Person(en) verantwortlich	Volker Wulfmeyer

Lehrform	Vorlesung
SWS	3
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik: Kinematik und Dynamik, Kräfte der Mechanik, Erhaltungssätze, starrer Körper, Rotation, Strömungsgesetze • Schwingungen und Wellen: Freie, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, elektromagn. und akustische Wellen, Interferenz und Beugung • Optik: Geometrische Optik und Wellenoptik, Mikroskopie • Thermodynamik: Gasgesetze, Hauptsätze und Entropie, Phasenübergänge, Wärmetransport, Strahlungsgesetze • Elektrizität und Magnetismus: Elektrostatik, Coulomb-Gesetz, elektr. Strom, Kirchhoff'sche Gesetze, Kräfte im Magnetfeld, magn. Induktion • Atom- und Kernphysik: Atombau und Atommodelle, Quantenzahlen und Energieübergänge, Zerfallsarten und Zerfallsgesetz, Dosimetrie
Literatur	Vorlesungsskript des Instituts für Physik und Meteorologie Haas, U.: Physik für Pharmazeuten und Mediziner, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart.
Anmerkungen	-
Grundlagen der Physik für Biowissenschaften (1201-012)	
Person(en) verantwortlich	Volker Wulfmeyer
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	Studiengangsspezifische Übungen zur Physik in Kleingruppen mit intensiver Betreuung zur praktischen Behandlung von physikalischen Problemen.
Literatur	Vorlesungsskript des Instituts für Physik und Meteorologie Haas, U.: Physik für Pharmazeuten und Mediziner, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart.
Anmerkungen	-

Modul: Physiologie (1922-020)

Modulverantwortung	Michael Föllner
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Knowledge equivalent to the module "General and Molecular Biology II"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 3. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage Struktur und Funktion der wichtigsten Organsysteme von Mensch und Tier zu beschreiben. Sie erlangen Wissen über die Basisprinzipien der Energetik, der Bioelektrizität und der Kommunikation von Zellen im Gewebeverband und kennen die Prinzipien der neuronalen und endokrinen Steuerungsprozesse. Die Mechanismen der Reiz-Erkennung und Signaltransduktion in den wichtigsten Sinnessystemen können von ihnen beschrieben und erläutert werden. Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls Kenntnisse über die Grundmechanismen der Bewegung, Grundlagen für die Funktionen des Blutes, über die Steuerung der Nahrungsaufnahme und den Ablauf der gastrointestinalen Prozesse. Prinzipien der Respiration und Exkretion können von ihnen beschrieben und erklärt werden. Die Studierenden erarbeiten in praktischen Übungen grundlegende Prinzipien wichtiger Sinnessysteme und Funktionen des Blutes. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage ihre erworbenen Kenntnisse in Seminarvorträgen zu präsentieren und zu diskutieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2301-020
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) über den Inhalt der Lehrveranstaltung "Physiologie-Vorlesung"

Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Physiologie (1922-021)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Vorlesung
SWS	3
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Zellphysiologie (Membranen, Mitochondrien, Zell/ Zell-Interaktionen) - Grundlagen und Mechanismen der Bioelektrizität (Potenziale) - neuronale und endokrine Steuerungsmechanismen - Sinnesorgane und Sinneszellen - Motilität und Kontraktilität von Zellen - Herz, Kreislauf, Blut, Immunsystem - Funktion und Mechanismen des Gasstoffwechsels - Mechanismen der Exkretion
Literatur	<p>Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München. Klinke, S., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin.</p> <p>Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/ Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p>
Anmerkungen	-
Physiologische Übungen (1922-022)	
Person(en) verantwortlich	Jörg Strotmann Jörg Fleischer Michael Föller
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	<p>Experimentelle Übungen zu verschiedenen Bereichen der Physiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physiologie des Blutes - Verdauungsphysiologie

	<p>- Lichtsinn</p> <p>Erstellen von adäquaten Versuchsprotokollen.</p>
Literatur	<p>Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München.</p> <p>Klinke, S., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin.</p> <p>Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p>
Anmerkungen	Nur für Studierende der Biologie

Modul: Plant Natural Products (1902-230)

Modulverantwortung	Philipp Schlüter
Bezug zu anderen Modulen	recommended preparation for the MSc Bio module "Plant secondary metabolites: function and biosynthesis"
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl</p> <p>Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl</p> <p>Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl</p> <p>Lebensmittelchemie (Bachelor, PO vom 01.10.2012) 5. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (Master) 1. Semester, Wahlpflicht vorbildungsabhängig</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After completion of the module, students should</p> <ul style="list-style-type: none"> - have an overview of the chemistry and biochemistry of the most important classes of plant natural products (secondary metabolites), their location in the plant and occurrence in the plant kingdom - have an overview of the ecological function of plant Natural Products and potential human uses - have compiled selected topics of chemical ecology and ecological biochemistry from primary and secondary scientific literature

	<ul style="list-style-type: none"> - be able to present self-compiled knowledge in a seminar talk - have learnt methods for extraction, enrichments and analysis of Natural Products from plants via chromatographic techniques <p>After the completion of the module, students should be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - work independently in a lab - think analytically - interpret scientific results critically - understand and present a scientific publication - present a report and give a talk in English (language competence)
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Maximum number of participants: 16</p> <p>Registration: via ILIAS</p> <p>Module code until summer term 2022: 2102-230</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Protocol (50%) and presentation (50%)
Studienleistung und Gewichtung	-
An introduction to plant Natural Products and secondary metabolites (1902-231)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<p>This lecture course provides an</p> <ul style="list-style-type: none"> - overview of the chemistry and biochemistry of the most important classes of plant natural products (secondary metabolites), their location in the plant and occurrence in the plant kingdom - overview of the ecological function of plant natural products and potential human uses

	- overview of relevant techniques
Literatur	-
Anmerkungen	-
Chemical ecology of plant Natural Products (1902-232)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Students read selected recent review or original research articles in the area of plant Natural Products and plant chemical ecology and independently synthesise the contents with background information. Students then give a seminar presentation about the paper and discuss them with their peers and course mentors
Literatur	-
Anmerkungen	-
Extraction and analysis techniques for plant Natural Products (1902-233)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Students learn various laboratory methods for extraction, separation and analysis of plant Natural Products, with a focus on chromatographic techniques. They prepare the findings of their experiments as a scientific report.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Portfolio Modul Bachelor (Fakultät N) (1000-050)

Modulverantwortung	Katrin Giller Jörg Hinrichs Armin Huber Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 5./6. Semester, Wahlpflicht B.Sc. Ernährungswissenschaft, 5./6. Semester, Wahl B.Sc. Ernährungswissenschaft (Studienbeginn ab WS 2023/24), 5./6. Semester, Wahl B.Sc. Ernährungsmanagement und Diätetik, 5./6. Semester, Wahl B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5./6. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens zu benennen. - interdisziplinäre Schnittstellen bezüglich ihres Studiengangs zu identifizieren und zu beschreiben. - eigene Wissenslücken zu erkennen und selbstständig zu schließen. - selbstständig ein wissenschaftliches Projekt zu planen und durchzuführen. - Ergebnisse wissenschaftlichen Arbeitens schriftlich festzuhalten und diese im Rahmen einer Präsentation wiederzugeben.

	<p>After completing the module, students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - name the basics of scientific work. - identify and describe interdisciplinary interfaces with regard to their degree programme. - recognise their own gaps in knowledge and close them independently. - independently plan and carry out a scientific project. - record the results of scientific work in writing and reproduce them in a presentation.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Als Studienleistungen werden mit ECTS (Richtlinie 30 h = 1 ECTS) anerkannt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfassen eines populärwissenschaftlichen Artikels im Umfang von acht Seiten (1 ECTS) • Verfassen eines Wikipedia-Artikels zu einem Forschungsthema (2.000 Wörter = 2 ECTS) oder Verbessern eines bestehenden Artikels (0,5 ECTS) • Durchführen eines eigenständigen Forschungsprojektes im Umfang von bis zu 6 ECTS (z.B. ein „Humboldt reloaded“-Projekt) • Besuch wissenschaftlicher Kongresse, Konferenzen, Vortragsveranstaltungen und Ausstellungen (pro Tag plus schriftlicher Zusammenfassung eines Schwerpunktthemas im Umfang von zwei Seiten 0,5 ECTS) • Teilnahme an fachwissenschaftlichen Workshops (je Workshop-Tag 0,2 ECTS) • Vortrag/Poster zu wissenschaftlichen Forschungsprojekten auf Kongressen oder Tagungen (3 ECTS) • Besuch wissenschaftlicher Vortragsveranstaltungen (z.B. LSC-Seminar; 9 Vorträge 1 ECTS)

- Besuch von F.I.T.-Seminaren und Sprachkursen (ECTS lt. Teilnahmebescheinigung, 3 ECTS)
- Ein Praktikum im Umfang von 4 Wochen inkl. Bericht (6 ECTS)
- Teilnahme an einer Exkursion im Umfang von bis zu 6 ECTS

Die Modulverantwortlichen sind bevollmächtigt, im Einzelfall und auf Antrag des/der Studierenden, weitere Leistungen anzuerkennen. Tätigkeiten im Rahmen einer Beschäftigung (HiWi) an Forschungseinrichtungen der Universität Hohenheim werden nicht als Studienleistungen anerkannt. In Streitfällen bezüglich der Anerkennung von Studienleistungen entscheidet der Prüfungsausschuss.

Sollten Sie inhaltliche Rückfragen zum Portfolio-Modul haben wenden Sie sich bitte:

für Bio an Silke Schmalholz,

für LB an Jessica Filla &

für EW Christine Lambert.

The following study achievements are recognised with ECTS (guideline 30 h = 1 ECTS):

- Writing a popular science article of eight pages (1 ECTS)

- Writing a Wikipedia article on a research topic (2,000 words = 2 ECTS) or improving an existing article (0.5 ECTS)
- Carrying out an independent research project worth up to 6 ECTS (e.g. a "Humboldt reloaded" project)
- Attendance at academic congresses, conferences, lectures and exhibitions (0.5 ECTS per day plus a written summary of a focal topic of two pages)
- Participation in scientific workshops (0.2 ECTS per workshop day)
- Presentation/poster on scientific research projects at congresses or conferences (3 ECTS)
- Attendance of scientific lecture events (e.g. LSC seminar; 9 lectures 1 ECTS)
- Attendance of F.I.T. seminars and language courses (ECTS according to certificate of attendance, max. 3 ECTS).
- An internship of 4 weeks incl. report (6 ECTS)
- Participation in an excursion to the extent of up to 6 ECTS

The module supervisors are authorised to recognise further achievements in individual cases and upon application by the student. Activities within the scope of employment (HiWi) at research institutions of the University of Hohenheim are not recognised as academic achievements. In cases of dispute regarding the recognition of academic achievements, the examination board decides.

If you have any questions regarding the content of the portfolio module, please contact:

Silke Schmalholz for Biology,

Jessica Filla for Food Science and Biotechnology &

Christine Lambert for Nutritional Science and Nutritional Management and Dietetics.

Modulprüfung und Gewichtung	<p>Die Studienleistungen werden durch den Modulverantwortlichen bewertet und die ECTS-credits vergeben. Sind in Summe 6 ECTS erreicht, gilt das Modul als abgeschlossen und „bestanden“. Das Modul ist unbenotet.</p> <p>-----</p> <p>The course achievements are evaluated by the person responsible for the module and the ECTS-credits are awarded. If a total of 6 ECTS is achieved, the module is considered completed and "passed". The module is ungraded.</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Siehe Feld "Anmerkungen"</p> <p>-----</p> <p>See "Notes" (Anmerkungen) field</p>
Portfolio-Modul Bachelor (Fakultät N) (1000-051)	
Person(en) verantwortlich	<p>Armin Huber Jörg Hinrichs Johannes Steidle Katrin Giller</p>
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	-
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Quantitative Image Analysis (1926-280)

Modulverantwortung	Steffen Lemke
Bezug zu anderen Modulen	Module is related to: <ul style="list-style-type: none"> • Molekulare Embryologie & Wirbeltierembryologie (1926-210) • Molekulare Genetik (1907-230)
Teilnahmevoraussetzung	Successful completion of the undergraduate modules in Zoology (1920-100 + 1920-020) and Mathematics for Biosciences (1101-010).
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Agricultural Biology, 6th semester, elective B.Sc. Biology, 4th semester, semi-elective (profile: Developmental Biology/ Genetics; naturwissenschaftliche Module alte PO: Grundlagenmodul)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students are able to independently establish their own pipeline from image analysis to data representation, including statistical evaluations. Apart from being able to design analysis pipelines according to the needs of a particular project, the skills learned in this module will allow students to identify and appreciate current frontiers in the research of modern developmental biology. The acquired skills are thus not limited to the field of academic research, as they provide general training in abstract thinking about data acquisition, quality, and statistical evaluation, regardless of the ultimate career goal.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Available places: 12 Registration: via ILIAS Place allocation: Module accession procedure in B.Sc. Biology

Modulprüfung und Gewichtung	Protocol (25% of the final grade) The final grade will consist of equal parts of protocol, general presentation, presentation of results and participation. The coursework must be passed in order to be admitted to the module examination (protocol).
Studienleistung und Gewichtung	General presentation (25%), presentation of results (25%) and active participation (25%)
Quantitative Image Analysis (1926-281)	
Person(en) verantwortlich	Steffen Lemke
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	4
Inhalt	Students will work multidimensional imaging datasets, learn how to visualize them, how to develop hypotheses based on initial observations, and how to design an analysis pipeline to test these hypotheses. In the course of the seminar, students will be exposed to (a) preprocessing raw image data for image analysis (using FIJI), (b) image segmentation (using TissueAnalyzer in FIJI), (c) feature detection (using iLastik), (d) quantification of protein localization (using FIJI), (e) semi-automated tracking (using tracking tools in FIJI), (f) automation of image analysis to increase throughput (using FIJI Macro language), (g) (wherever appropriate) fitting the data with mathematical equations (using FIJI and Graphpad Prism), and (h) estimating statistical significance for hypothesis testing (using GraphPad Prism).
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Regulation und Energetik der Mikroorganismen (1908-220)

Modulverantwortung	Fabian Commichau
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul ergänzt inhaltlich das Modul „Molekulare Mikrobiologie“ 2501-210 und bildet zusammen mit diesem die beiden Pflichtmodule der Vertiefung Mikrobiologie. Dazu passt das dritte Vertiefungswahlmodul „Phagen- und Bakteriengenetik“ 2501-230
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Mikrobiologie" und AMB I bzw. Biologie I
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	60
Selbststudium (in Stunden)	120
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, Experimente nach einem Protokoll zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu dokumentieren. Es wird theoretisches Wissen zu den wissenschaftlichen Hintergründen in begleitenden Vorlesungen vermittelt. Technisch-handwerkliche Fähigkeiten werden erarbeitet und die ermittelten wissenschaftlichen Daten EDV-basiert analysiert und diskutiert.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, wissenschaftliche Versuche nach einem Protokoll selbständig durchzuführen. Sie sollen im Team</p>

	lernen, Versuchsabläufe zu organisieren und mögliche Fehlerquellen zu erkennen und zu identifizieren. Die eigenen Daten sollen kritisch diskutiert werden können.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 16 Anmeldung zum Modul: über ILIAS Anmeldezeitraum: bis spätestens 4 Wochen vor Kursbeginn Kriterien, nach denen Praktikumsplätze vergeben werden: Interesse/Motivation Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2501-220
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (70%) + Praktikumsprotokoll (30%) Klausur über den Inhalt der begleitenden Vorlesungen, schriftliches Praktikumsprotokoll
Studienleistung und Gewichtung	schriftliches Protokoll der Praktikumsversuche
Regulation und Energetik der Bakterien (1908-221)	
Person(en) verantwortlich	Fabian Commichau
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	- Diauxie, Wachstum und Nachweis der metabolisierten Zucker - Photosynthese bei Eubakterien (Purpur- und Cyanobakterien), Absorptionsspektren nativer Photosynthesemembranen, Pigmentextraktion und deren Spektren - Chemotaxis, Mutantenkomplementation - Osmoregulation in Bakterien, DC-Analyse kompatibler Solute - Lactat-Gärung durch Milchsäurebakterien, Niacinbestimmung in Lebensmitteln - Affinitätschromatographische Reinigung, Aktivitätsmessungen (Phosphatnachweis) und Lipidstimulierung der SecA-Translokations-ATPase
Literatur	Madigan, MT, Martinko, JM, Stahl, DA & Clark, DR (2013) „Brock Mikrobiologie“, Pearson Studium

	Deutschland GmbH, 13. aktualisierte Auflage 2013 Lehrbuch "Allgemeine Mikrobiologie" von Georg Fuchs und Hans G. Schlegel, 8. Auflage (2006), Thieme Verlag Praktikumsskript
Anmerkungen	-

Modul: Spezielle Vegetationsökologie (1901-210)

Modulverantwortung	Anke Steppuhn
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	2 Wochen (Block 2)
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 4./6. Semester, Biologisches Wahlpflichtmodul – Profil: Pflanzenwissenschaften B.Sc. Agrarbiologie, 4./6. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls über folgende Fachkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - theoretische Fachkenntnisse zur Vegetationsentwicklung und Vegetationsgeschichte - Kenntnisse zu Methoden der Vegetationsrekonstruktion - Grundkenntnisse zur Vegetationsökologie und trophischen Interaktionen - Grundkenntnisse zu vegetationskundlichem Arbeiten <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - selbständig zu arbeiten (durch konkrete Übungen im Gelände)

	<ul style="list-style-type: none"> - kritisch zu denken und Fachzusammenhänge analytisch zu betrachten (durch Diskussionen über Ergebnisse) - sich mündlich fachlich korrekt auszudrücken (durch Vortrag, Diskussionen) - ihre Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit zu verbessern (durch Gruppenarbeit)
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: max. 20 (bzw. 15 unter Pandemiebedingungen)</p> <p>Anmeldung zum Modul: in ILIAS</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Referat/Vortrag (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Spezielle Vegetationsökologie (1901-211)	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Vegetationsentwicklung - Theoretische Kenntnisse Vegetationsgeschichte - Methoden der Vegetationsrekonstruktion - Grundkenntnisse zur Vegetationsökologie und trophischen Interaktionen vegetationskundliches Arbeiten
Literatur	Siehe Skript, welches vor Beginn des Moduls auf ILIAS zur Verfügung gestellt wird. Weiterführende Literaturempfehlungen für das Modul, speziell für die Seminarthemen, werden zu Beginn des Moduls angegeben.
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: max. 20</p> <p>Anmeldung zum Modul: in ILIAS</p>

Modul: Stressphysiologie: Anpassungen der Pflanzen an biotischen und abiotischen Stress (1903-210)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul ist folgenden Vertiefungsprofilen zugeordnet: - Pflanzenwissenschaften - Mikrobiologie/Biochemie
Teilnahmevoraussetzung	Von Studierenden im Studiengang B.Sc. Bio wird der Abschluss des Pflichtmoduls Pflanzenphysiologie (2601-010) erwartet. Das gilt nicht für Studierende im BSc Studiengang Agrarbiologie.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss

	<ul style="list-style-type: none"> - die physiologischen Reaktionen der Pflanze auf biotische und abiotische Stressfaktoren beschreiben können - die biochemischen Grundlagen der Stresstoleranz erklären können - das Modell der Wundsignaltransduktion und dessen Herleitung erläutern können - die experimentelle Vorgehensweise zur Untersuchung von Stressreaktionen beschreiben können - Englischsprachige Originalliteratur verstehen und zusammenfassen können - die wichtigsten Präsentationstechniken beherrschen - einen wissenschaftlichen Vortrag konzipieren und halten können - die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Studie diskutieren können <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen zu entwickeln, die geeignet sind um eine wissenschaftliche Hypothese zu testen - Englischsprachige Originalliteratur zu verstehen und zusammenzufassen - die Plausibilität wissenschaftlicher Schlussfolgerungen zu hinterfragen - die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Studie effizient zu kommunizieren
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20</p> <p>Anmeldung zum Modul: in ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: bis 1 Woche vor Beginn der Vorlesungszeit</p>

	Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Studierende mit dem Vertiefungsprofil Pflanzenwissenschaften werden bevorzugt aufgenommen.
	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2601-210
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (50 % der Modulnote), Seminarvortrag (50% der Modulnote) Klausur über den Inhalt der Vorlesung "Molekulare Stressphysiologie der Pflanzen"
Studienleistung und Gewichtung	Referat/Vortrag (Bestandteil der Modulprüfung), Diskussionsbeiträge im Seminar (Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung)
Molekulare Stressphysiologie der Pflanzen (ehemals 2601-211) (1903-211)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Anpassungen der Pflanze an biotischen und abiotischen Stress (Lichtstress, Wassermangel, Staunässe, Hitze, Kälte, Salzbelastung, Nematoden, parasitierende Pflanzen, herbivore Insekten, mikrobielle Pathogene), - molekulare Mechanismen der Stressperzeption, Signaltransduktion, und Akklimation - Omics-Techniken zur Erfassung der Umstellung von Transkriptom und Proteom
Literatur	- Taiz, Zeiger, Moller, Murphy: Plant Physiology and Development, 6th ed. - Vorlesungsunterlagen in ILIAS
Anmerkungen	-
Seminar zur Stressphysiologie der Pflanzen (1903-212)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	- vertiefte Auseinandersetzung mit molekularen Mechanismen der Stressperzeption und Signaltransduktion - Methoden der molekularen Pflanzenwissenschaften

	<ul style="list-style-type: none"> - Lesen und Verstehen englischer Originalliteratur - Präsentationstechniken
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Taiz, Zeiger, Moller, Murphy: Plant Physiology and Development, 6th ed. - Vorlesungsunterlagen in ILIAS - englische Originalliteratur zu aktuellen Themen der Stressphysiologie
Anmerkungen	-

Modul: Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum (6100-200)

Modulverantwortung	Lars Krogmann
Bezug zu anderen Modulen	Modul der Kategorie Berufsorientierende Module
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Studiengänge	<p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 5. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 7. Semester, Wahl Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht (Kategorie: berufsorientierende Module)</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	84
Selbststudium (in Stunden)	96
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - ihre zoologischen und botanischen Grundkenntnisse im musealen Ausstellungs- und Magazinbereich anzuwenden - Methoden zu verstehen, die Fragen zur Evolution der Organismen in Raum und Zeit untersuchen

	<ul style="list-style-type: none"> - mit naturwissenschaftlichen Sammlungen aus den Bereichen Botanik, Entomologie, Zoologie und Paläobiologie zu arbeiten - an einem naturwissenschaftlichen Forschungsmuseum, das sich neben seiner Ausstellungstätigkeit auch im Bereich Forschung engagiert, zu arbeiten <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - allgemeine Fragen der Evolutionsbiologie anhand einer breiten Basis über verschiedene Organismengruppen anzugehen - unter didaktischen Gesichtspunkten Präsentationen zu allgemeinen naturwissenschaftlichen Themen sowie zu Forschungsergebnissen zu erstellen und diese in entsprechende Öffentlichkeitsarbeit umzusetzen - museumspädagogische Fragestellungen zu bearbeiten und an deren besuchergerechten Umsetzung mitzuwirken.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20</p> <p>Anmeldung zum Modul: Über Kursordner in ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: In Abhängigkeit der Kapazität muss eine vorherige Auswahl der Kursteilnehmer vorgenommen werden</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum, Vorlesung (6100-201)	
Person(en) verantwortlich	Lars Krogmann
Lehrform	Vorlesung mit Exkursion und Praktikum
SWS	2
Inhalt	- Theoretische und praktische Aspekte der Museumsarbeit in den Bereichen Botanik, Entomologie, Zoologie, Paläobiologie, Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit

	<ul style="list-style-type: none"> - Aktuelle Forschungsthemen - Aktuelle Ausstellungsarbeiten - Grundlagen der Museumspädagogik und Didaktik - Fragestellung zur Inventarisierung und zum Aufbau von Vergleichs- und musealen Sammlungen - Konservierung von Museumspräparaten
Literatur	Eigene Recherche, aktuelle Publikationen, aktuelle Fachliteratur
Anmerkungen	-

Modul: Tierökologie für Fortgeschrittene (1920-210)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	This module forms together with the modules "Molecular Embryology" and "Basics in Parasitology" the elective profile Zoology
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	<p>Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 5. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Folgende Fachkompetenzen werden in dem Modul vermittelt:</p> <p>- Formulierung von Hypothesen zur Untersuchung ökologischer Fragestellungen</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Literaturarbeit mit wiss. Originalliteratur - Entwicklung und Durchführung von Experimenten zur Überprüfung von Hypothesen - Management und statistische Auswertung von Versuchsdaten - kritische Diskussion von Versuchsergebnissen - Präsentation von Versuchsergebnissen in Vorträgen - Abfassen wissenschaftlicher Aufsätze <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden in dem Modul vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisationsfähigkeit • Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten • Kritisches, analytisches Denken • (Fremd#)Sprachkompetenz • Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit • Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit • Führungsqualitäten • Teamarbeit
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 16</p> <p>Anmeldung zum Modul: über Kursordner in ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum:</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Je nach Kapazität muss eine Vorauswahl getroffen werden</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll (100% der Modulnote)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Seminarvortrag (USL)

Verhaltensökologie (1920-211)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Joanna Fietz Till Tolasch
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<p>Ausgewählte Themen der Tierökologie, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Räuber-Beute-Beziehungen - Pflanzen-Herbivoren Beziehungen - Beutewahl- und Beutesuchverhalten - Mimikry - Konkurrenz - sexuelle Selektion und Partnerwahl - Altruismus - Mortalität in Populationen
Literatur	<p>Krebs, J. R., Davis, N. B. (1996): Einführung in die Verhaltensökologie, Blackwell, Berlin. Trends in Ecology and Evolution (Journal), Elsevier, Amsterdam.</p> <p>Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin.</p> <p>Begon, M. E., Townsend, C. R., Harper, J. L. (1998): Ökologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie, Quelle & Meyer, Heidelberg.</p>
Anmerkungen	-
Trends in Ecology (1920-212)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	- Präsentation der Forschungsergebnisse aus den Projekten der Übungen

	<ul style="list-style-type: none"> - entsprechend der Projekte geht es dabei folgende Themen - Räuber-Beute-Beziehungen - Beutewahl- und Beutesuchverhalten - Mimikry - Konkurrenz - sexuelle Selektion und Partnerwahl - Altruismus
Literatur	<p>Krebs, J. R., Davis, N. B. (1996): Einführung in die Verhaltensökologie, Blackwell, Berlin.</p> <p>Trends in Ecology and Evolution (Journal), Elsevier, Amsterdam.</p> <p>Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M.E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin.</p> <p>Begon, M. E., Townsend, C. R., Harper, J. L. (1998): Ökologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie, Quelle & Meyer, Heidelberg.</p>
Anmerkungen	-
Ökologie für Fortgeschrittene (1920-213)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<p>Durchführung von Forschungsprojekten von der Hypothese bis zur Präsentation der Ergebnisse als Vortrag und Publikation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fraßpflanzenwahl bei herbivoren Insekten - Räuber-Beute-Beziehungen - Beutewahl- und Beutesuchverhalten - Mimikry

	<ul style="list-style-type: none"> - Konkurrenz - sexuelle Selektion und Partnerwahl - Altruismus - Populationsökologie - ökologische Verhaltensexperimente - Datenmanagement mit Excel - Literatursuche - Literaturarbeit mit Scopus - statistische Datenauswertung mit „R“ - wissenschaftliches Schreiben - Literaturrecherche und Literaturdatenmanagement
Literatur	<p>Krebs, J. R., Davis, N. B. (1996): Einführung in die Verhaltensökologie, Blackwell, Berlin.</p> <p>Trends in Ecology and Evolution (Journal), Elsevier, Amsterdam.</p> <p>Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin.</p> <p>Begon, M. E., Townsend, C. R., Harper, J. L. (1998): Ökologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie, Quelle & Meyer, Heidelberg</p>
Anmerkungen	-

Modul: Virusökologie (1916-240)

Modulverantwortung	Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Grundlagen der Parasitologie (2202-210); Infektion und Immunität (2202-220); Parasitäre Zoonosen (2202-200); Wahlpflichtmodule aus dem Bereich allgemeine Virologie
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	2 Wochen (Block 2)
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 4. Semester (Wahlpflicht - Profil Evolution und Ökologie und Tierwissenschaften) B.Sc. Ernährungswissenschaft, 6. Semester (Wahl) B.Sc. Ernährungsmanagement und Diätetik, 6. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, Viren nicht nur als Pathogene von Mensch, Tier und Pflanzen zu erkennen, sondern die globale Bedeutung der Viren in allen Biozönosen der Erde, für das Klima und globale ökologische Kreisläufe zu verstehen.</p> <p>Nach einer Einführung in die allgemeine Virologie wird die Rolle von Viren als Regulatoren globaler biotischer Vorgänge behandelt.</p> <p>Es folgen Viren in terrestrischen und in marinen Ökosystemen.</p> <p>Die Bedeutung von Symbiosen mit anderen Organismen und deren Antreiber für die Evolution von Organismen wird besprochen.</p> <p>Es wird die Rolle von Viren als Pathogene und der spezifischen Bedeutung der Pathogenese für die</p>

	Evolution und Ökologie aller Organismen auf der Erde dargestellt.
empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20</p> <p>Anmeldung zum Modul: Über den Kursordner in ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Teilnahme an einem themenverwandten Modul. Übersteigt die Nachfrage die maximale Anzahl der Teilnehmerplätze, muss eine Auswahl getroffen werden. Die Interessenten werden über das Auswahlverfahren informiert.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 1913-240</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Prüfungsform: mündlich und schriftlich</p> <p>Prüfungsart: Vortrag (50%) und Klausur (50%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	-
Virusökologie (1916-241)	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Virologie (Taxonomie Systematik, Evolution) • RNA-Viren als globale Regulatoren von biotischen Vorgängen • Viren in terrestrischen Ökosystemen • Viren in marinen Ökosystemen • Viren und globales Klima • Viren in Symbiose mit anderen Organismen • Viren als Faktor für Evolution • Virus-Biogeographie • Viren und ihre Rolle als Pathogene • Virus-Ökologie und Pathogenese
Literatur	<p>Christon J. Hurst, Studies in Viral Ecology; 2nd ed., Wiley-Blackwell, Hoboken NJ, 2021,</p> <p>Verschiedene Review-Artikel</p>

Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20</p> <p>Anmeldung zum Modul: Über den Kursordner in ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Teilnahme an einem themenverwandten Modul. Übersteigt die Nachfrage die maximale Anzahl der Teilnehmerplätze, muss eine Auswahl getroffen werden. Die Interessenten werden über das Auswahlverfahren informiert.</p>
-------------	--

Modul: Weltraumbiologie (1920-300)

Modulverantwortung	Ralf Anken
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 4./5. Semester, Wahl oder Wahlpflicht (Profil: Tierwissenschaften und Pflanzenwissenschaften) M.Ed. Biologie, 3. Semester, Wahl M.Ed. Erw. Biologie, 3. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	28
Selbststudium (in Stunden)	62
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, <ul style="list-style-type: none"> • die allumfassende Bedeutung der Erdschwerkraft für Entwicklung, Bau und Physiologie von Biosystemen anhand von Beispielen zu charakterisieren, • Grundprinzipien der Schwerkraftwahrnehmung (Internalisation des Gravivektors) zu beschreiben, • grundlegende Techniken zur experimentellen Veränderung der Schwerkraft zu beschreiben, • Grundprinzipien bioregenerativer Systeme zu skizzieren, • wesentliche Effekte der Weltraumstrahlung zu referieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Das Modul wird digital durchgeführt.
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (75%) und Referat (25%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Weltraumbiologie (1920-301)	
Person(en) verantwortlich	Ralf Anken
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	2

Inhalt	<p>Seit der Entstehung des Lebendigen auf unserer Erde vor etwa 4 Milliarden Jahren wirkt unter allen Umweltfaktoren allein die Erdschwerkraft mit stets gleichbleibender Stärke und Richtung. Organismen haben sich in Struktur und Physiologie an diese angepasst, viele nutzen die Gravitation zur räumlichen Orientierung. Eine Verringerung der Schwerkraft z.B. im Rahmen von Raumflügen zieht daher vielfältige Anpassungsvorgänge nach sich. Ferner herrscht im Weltraum aufgrund der fehlenden Atmosphäre eine ionisierende Strahlung, die für nahezu alle Biosysteme schädlich ist. Die Inhalte der Veranstaltung sind somit evolutive Anpassung an die Erdschwerkraft, Schwerkraftwahrnehmung bei Organismen vom Einzeller über Pflanzen und Tiere bis hin zum Menschen, Einfluss der Schwerelosigkeit und der Weltraumstrahlung auf Zellen, Gewebe und vollständige Biosysteme, Erzeugung veränderter Schwerkraft wie z.B. simulierte Schwerelosigkeit im Labor, bioregenerative Lebenserhaltungssysteme für Langzeitmissionen mit Besatzung, Leben außerhalb der Erde (Astrobiologie). Das integrierte Seminar hat aktuelle, internationale Forschungsarbeiten bzw. -themen zum Inhalt.</p>
Literatur	<p>Erhaltungssysteme für Langzeitmissionen mit Besatzung, Leben außerhalb der Erde (Astrobiologie). Das integrierte Seminar hat aktuelle, internationale Forschungsarbeiten bzw. -themen zum Inhalt.</p>
Anmerkungen	<p>Die Lehrveranstaltung wird digital durchgeführt.</p>

Modul: Wissenschaftliche Vogelberingung (1920-060)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	Tierökologie
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	4,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	<p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Wahl</p> <p>Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 6. Semester, Wahl</p> <p>Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 8. Semester, Wahl</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	6
Selbststudium (in Stunden)	129
Arbeitsaufwand (in Stunden)	135
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vögel mit Japannetzen zu fangen, herauszunehmen, Arten, Alter und Geschlecht zu bestimmen, Maße zu nehmen, Mauser- und Brutzustand zu bestimmen sowie die erhobenen Daten in den Computer einzugeben und Statistiken abzurufen - erworbene Artkenntnisse und Methodenkenntnis anzuwenden - auf Kenntnisse, der vom British Trust for Ornithology herausgegebenen Standards der Vogelberingung inklusive ethischer und tierschutzrelevanter Fragen zurück zu greifen.

	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - kritisch, analytisch zu denken</p> <p>- besser zu kommunizieren und im Team zu kooperieren</p> <p>- aktuelles Wissen zu reflektieren und kritisch zu überdenken</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 5</p> <p>Anmeldung zum Modul: Kursordner in ILIAS, im direkten Kontakt mit Frau Dr. Woog, Einführungsveranstaltung</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-060</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>mündliche Prüfung</p> <p>Prüfungsgespräch, Dauer: 15 min (100%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	Prüfungsgespräch
Wissenschaftliche Vogelberingung (1920-061)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	3
Inhalt	<p>Fangmethoden (Vögel), ihre Art-, Alters- und Geschlechtsbestimmung, vermessen (Messstrecken), Wiegen, Mauser- und Brutzustand bestimmen sowie die erhobenen Daten in den Computer eingeben und Statistiken abzurufen.</p> <p>- vertiefen Artenkenntnisse und Methodenkenntnis</p> <p>- erlernen der vom British Trust for Ornithology herausgegebenen Standards der Vogelberingung inklusive ethischer und tierschutzrelevanter Fragen</p> <p>- wissenschaftliches Arbeiten</p> <p>- selbstständiges Erarbeiten eines Seminarthemas und dessen Präsentation (mit Literaturrecherchen).</p>
Literatur	<p>Winkler, R., Jenni, L. : 2007: Alters- und Geschlechtsbestimmung europäischer Singvögel. Verlag Schweizerische Vogelwarte Sempach; Auflage. ISBN-10: 3952300659</p> <p>Jenni, L. 2011: Moults and Ageing of European Passerines. Academic Press, London.</p> <p>Svensson, L. 1992. Identification Guide to European Passerines.</p>

	Baker, 1993. Identification Guide to European Non-Passerines (BTO Guides).
Anmerkungen	Die Veranstaltung hat überwiegend praktische Anteile, begleitet durch Vorlesungen der Dozentin und Präsentationen der Teilnehmer. Maximal 5 Studierende können an dem Modul teilnehmen. Vorbesprechung.

Modul: Zelluläre Mikrobiologie (Bachelor Biologie) (1909-210)

Modulverantwortung	Julia Fritz-Steuber
Bezug zu anderen Modulen	<p>Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Regulation und Energetik der Mikroorganismen" und "Molekulare Mikrobiologie" das Wahlprofil Mikrobiologie</p> <hr/> <p>Together with the modules "Regulation and Energetics of Microorganisms" and "Molecular Microbiology", this module forms the elective profile Microbiology</p>
Teilnahmevoraussetzung	<p>- Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Mikrobiologie" - Englische Sprachkenntnisse</p> <hr/> <p>- Successful completion of the module "Mikrobiologie" - English language skills</p>
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	<p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master) 1. Semester, Wahlpflicht vorbildungsabhängig</p>

Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	60
Selbststudium (in Stunden)	120
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben einen Überblick über die bakteriellen Krankheitserreger des Menschen - kennen die molekularen Grundlagen bakterieller Pathogenizität - beteiligen sich an praktischer Forschungstätigkeit - dokumentieren die erhaltenen Daten und stellen sie dar - werden mit wissenschaftlichem Schreiben vertraut gemacht - können erzielte Resultate hinterfragen und im thematischen Zusammenhang präsentieren <hr/> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> - have an overview of the bacterial pathogens of humans - know the molecular basis of bacterial pathogenicity - participate in practical research activities - document and present the obtained data - are familiarised with scientific writing - are able to question obtained results and present them in a thematic context
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 8

	<p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2502-210</p> <hr/> <p>Maximum number of participants: 8</p> <p>Module code until summer term 2022: 2502-210</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Vortrag (50%) und Protokoll (50%)</p> <p>-----</p> <p>Presentation (50%) and protocol (50%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	-
Zelluläre Mikrobiologie (ehemals 2502-211) (1909-211)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Bakterien im gesunden und im kranken Menschen - Bakterieller Zellzyklus, Virulenz und Biofilme - Kommunikation und Signaltransduktion während der Infektion - Verteidigungsmechanismen der Schleimhäute - Bakterielle Invasion - Exotoxine - Überlebensstrategien der Bakterien im Wirt - Offene Fragen der Zellulären Mikrobiologie
Literatur	<p>Michael Wilson, Rod McNab, Brian Henderson "Bacterial Disease Mechanisms: An Introduction to Cellular Microbiology", Cambridge University Press, 2002</p>

Anmerkungen	<p>Maximal sechs Teilnehmer</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Vorraussetzung: Regelmäßige und aktive Teilnahme am Forschungspraktikum Zelluläre Mikrobiologie</p>
Forschungspraktikum Zelluläre Mikrobiologie (ehemals 2502-212) (1909-212)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Praktikum
SWS	2
Inhalt	<p>Forschungsbezogene Experimente zu den Themengebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> -bakterielle Motilität -eukaryontische Modellorganismen der Zellulären Mikrobiologie -bakterielle Pathogenizitätsfaktoren <p>Methodische Lehrinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planung, Durchführung und Dokumentation eines mikrobiologischen Experimentes - Auswertung der erhaltenen Daten, Fehleranalyse - graphische Darstellung der Resultate - Protokoll in der Form eines wissenschaftlichen Berichtes (Englisch bevorzugt) -Präsentation und Diskussion der Resultate (Englisch bevorzugt) <hr/> <p>Research-related experiments on the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> -bacterial motility

	<p>-eukaryotic model organisms of cellular microbiology</p> <p>-bacterial pathogenicity factors</p> <p>Methodological teaching content:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planning, execution and documentation of a microbiological experiment. - evaluation of the obtained data, error analysis - graphical presentation of the results - Protocol in the form of a scientific report - Presentation and discussion of the results
Literatur	Kathleen McMillan, Jonathan Weyers "How to Write Dissertations & Project Reports" Pearson Education, 2007
Anmerkungen	<p>Maximal sechs Teilnehmer.</p> <p>Sprachen: Deutsch und Englisch</p> <p>Vorraussetzung: Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung Zelluläre Mikrobiologie</p> <hr/> <p>Maximum number of participants: 6</p> <p>Languages: German and English</p> <p>Prerequisite: Regular and active attendance of the lecture Zelluläre Mikrobiologie</p>

Modul: Zoologie I (1920-100)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls sind die folgenden Fachkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die innere Anatomie der wichtigsten Tierstämme und -klassen zu benennen - die korrekte Nomenklatur der Biologie wieder zu geben - Stammbäume nach dem Prinzip der phylogenetischen Systematik zu erstellen - die wesentlichen Merkmale der wichtigsten Tierstämme und -klassen zu beschreiben - den Ablauf der Evolution im Reich der Tiere darzustellen <p>Ziel des Moduls sind die folgenden Schlüsselkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständiges Erarbeiten

	<ul style="list-style-type: none"> • Kritisches, analytisches Denken • Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit • Korrektes wissenschaftliches Beobachten, Beschreiben und Zeichnen • Gruppenarbeit
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: ca. 120</p> <p>Anmeldung zum Modul: Die Gruppeneinteilung erfolgt im Rahmen der ersten Lehrveranstaltung, die Studierenden werden gebeten sich in den Kursordner in ILIAS einzutragen</p> <p>Anmeldezeitraum: Semesterbeginn</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Studienplatz in Biologie oder Agrarbiologie</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-100</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) über den Inhalt der Vorlesungen und des Praktikums.
Studienleistung und Gewichtung	In den Übungen: Testate über den Kursinhalt der letzten Stunde
Systematische Zoologie (1920-101)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Methoden der phylogenetischen Systematik - Stammbaum der Tiere von den Schwämmen bis zum Menschen - Baupläne, Biologie und Ökologie der wichtigsten Tierstämme und Tierklassen - Evolution des Menschen
Literatur	Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M. L. , Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Jackson, R. B. (2015) Biologie. Pearson Studium; Auflage: 10., aktualisierte Auflage.

	<p>Westheide, W., Rieger, R. (2013). Spezielle Zoologie. Teil 1: Einzeller und Wirbellose Tiere. Spektrum Verlag.</p> <p>Westheide, W., Rieger, R. (2009). Spezielle Zoologie. Teil 2: Wirbel- und Schädeltiere. Spektrum Verlag</p> <p>Storch, V., Welsch, U. (2012) Kurzes Lehrbuch der Zoologie. Spektrum Verlag Wehner, R., Gehring, W. (2007). Zoologie. Thieme Verlag.</p>
Anmerkungen	-
Bau und Funktion der Tiere (1920-102)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Vick
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Mikroskopie von Organismen und histologischer Präparate - Sektion unter Stereomikroskopkontrolle - Protozoen inkl. der wichtigsten Parasiten - Trematoden, Cestoden, Nematoden, Anneliden - Insekten, Krebse, Milben, Zecken - Lanzettfischchen, Knochenfische (Forelle) - Amphibien (Xenopus), Vögel (Eintagsküken), Säuger (Maus)
Literatur	Storch, V., Welsch, U., Kükenthal, W.: Kükenthal Zoologisches Praktikum, Spektrum, Heidelberg.
Anmerkungen	Zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung wird im Rahmen eines Testats der Fachinhalt des letzten Kurses abgefragt

Modul: Zoologie II (1920-020)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 2. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - wichtige mitteleuropäische Tierarten erkennen - wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten Tiergruppen nennen - mit einem Bestimmungsschlüssel unbekannt Arten aller wichtigen Tiergruppen bestimmen - Wissenschaftliche Beschreibungen korrekt lesen und interpretieren - Präzises Arbeiten - Kritisches, analytisches Denken - Wissenschaftliche Inhalte diskutieren
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Alternativ können die praktischen Anteile dieses Moduls, in Fällen in denen die Präsenzlehre nicht gewährleistet werden kann, durch E-Learning Angebote ersetzt werden, mit denen dieselben Qualifikationsziele erreicht werden können.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2201-040</p>

Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über den Inhalt des gesamten Moduls
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Einführung in die Fauna Mitteleuropas (1920-021)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>Einführung in die wichtigsten Gruppen der mitteleuropäischen Fauna:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arthropoda - Odonata - Hemiptera - Polyneoptera - Hymenoptera - Coleoptera - Lepidoptera - Diptera - Fische - Amphibia - Reptilia
Literatur	<p>Heiko Bellmann 1995. Bienen, Wespen, Ameisen. Kosmos-Verlag</p> <p>Heiko Bellmann , Florin Rutschmann, et al. 2019. Der Kosmos Heuschreckenführer. Kosmos-Verlag</p> <p>Matthias Bergbauer 2016. Welcher Fisch ist das? Die Süßwasserfische Mitteleuropas. Kosmos.</p>

Dieter Glandt und Benny Trapp 2022 Die Amphibien und Reptilien Europas: Beobachten und Bestimmen
Quelle & Meyer

Joseph Gokcezade, Barbara-Amina Gereben-Krenn, Johann Neumayer 2023. Feldbestimmungsschlüssel für die Hummeln Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Quelle & Meyer

Eckhard Grimmberger 2017 Die Säugetiere Mitteleuropas: Beobachten und Bestimmen. Quelle & Meyer

Bernhard Klausnitzer 2011. Stresemann - Exkursionsfauna von Deutschland, Band 2: Wirbellose: Insekten. Spektrum

Bernhard Klausnitzer 2019. Stresemann - Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1: Wirbellose (ohne Insekten): Exkursionsfauna Von Deutschland - Wirbellose - Ohne Insekten. Spektrum

Günter Köhler 2014. Müller/Bährmann Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen. Springer Spektrum

Matthias Schaefer 2009. Brohmer - Fauna von Deutschland: Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. Quelle & Meyer

Konrad Senglaub, Bernhard Klausnitzer, H.-J. Hannemann. 1995.

Exkursionsfauna von Deutschland, Bd.3, Wirbeltiere. Spektrum.

	<p>Lars Svensson, Killian Mullarney, Dan Zetterström 2023 Der Kosmos Vogelführer</p> <p>Alle Arten Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Kosmos Verlag</p> <p>Paul Westrich 2019. Die Wildbienen Deutschlands. Ulmer Verlag</p>
Anmerkungen	-
Bestimmungsübungen zur mitteleuropäischen Fauna (1920-022)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Till Tolasch
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzung gängiger Bestimmungsschlüssel - Wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten einheimischen Tiergruppen - Kenntnis wichtiger mitteleuropäischer Tierarten, ihrer Merkmale und ihrer Biologie
Literatur	<p>Heiko Bellmann 1995. Bienen, Wespen, Ameisen. Kosmos-Verlag</p> <p>Heiko Bellmann , Florin Rutschmann, et al. 2019. Der Kosmos Heuschreckenführer. Kosmos-Verlag</p> <p>Matthias Bergbauer 2016. Welcher Fisch ist das? Die Süßwasserfische Mitteleuropas. Kosmos.</p> <p>Dieter Glandt und Benny Trapp 2022 Die Amphibien und Reptilien Europas: Beobachten und Bestimmen Quelle & Meyer</p>

Joseph Gokcezade, Barbara-Amina Gereben-Krenn, Johann Neumayer 2023. Feldbestimmungsschlüssel für die Hummeln Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Quelle & Meyer

Eckhard Grimmberger 2017 Die Säugetiere Mitteleuropas: Beobachten und Bestimmen. Quelle & Meyer

Bernhard Klausnitzer 2011. Stresemann - Exkursionsfauna von Deutschland, Band 2: Wirbellose: Insekten. Spektrum

Bernhard Klausnitzer 2019. Stresemann - Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1: Wirbellose (ohne Insekten): Exkursionsfauna Von Deutschland - Wirbellose - Ohne Insekten. Spektrum

Günter Köhler 2014. Müller/Bährmann Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen. Springer Spektrum

Matthias Schaefer 2009. Brohmer - Fauna von Deutschland: Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. Quelle & Meyer

Konrad Senglaub, Bernhard Klausnitzer, H.-J. Hannemann. 1995.

Exkursionsfauna von Deutschland, Bd.3, Wirbeltiere. Spektrum.

Lars Svensson, Killian Mullarney, Dan Zetterström 2023 Der Kosmos Vogelführer

	<p>Alle Arten Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Kosmos Verlag</p> <p>Paul Westrich 2019. Die Wildbienen Deutschlands. Ulmer Verlag</p>
Anmerkungen	<p>Alternativ können die praktischen Anteile dieses Moduls, in Fällen in denen die Präsenzlehre nicht gewährleistet werden kann, durch E-Learning Angebote ersetzt werden, mit denen dieselben Qualifikationsziele erreicht werden können.</p>