



UNIVERSITÄT  
HOHENHEIM

# Modulhandbuch

für den Studiengang  
Bachelor of Science  
Biologie

*Studienbeginn ab WiSe 20/21*

Stand Oktober 2021

# Inhaltsverzeichnis

Modul: Advanced Practical in Chromatin Biology (1905-210)	4
Modul: Agrar- und Forstmeteorologie (1201-200)	6
Modul: Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie (1301-010)	9
Modul: Allgemeine Virologie (1911-210)	12
Modul: Analytische Biochemie (1906-210)	15
Modul: Analytische Methoden der Biologie (1906-020)	19
Modul: Angewandte Virologie (1911-220)	22
Modul: Bachelor-Arbeit (1900-010)	24
Modul: Bakterien- und Phagengenetik (1908-230)	26
Modul: Basics in Bioinformatics (1905-220)	29
Modul: Berufspraktikum Bio (1900-210)	31
Modul: Biochemie für Biologen (1906-010)	34
Modul: Biochemie und Allgemeine Biotechnologie (1502-010)	37
Modul: Biologie I (1900-120)	41
Modul: Biologie II (1900-130)	46
Modul: Botanik I (1901-020)	50
Modul: Botanik II (1902-020)	52
Modul: Chemisches Praktikum (Biologie) (1301-020)	55
Modul: Computational Ecology: Modelling Systems Across Scales (1913-200)	60
Modul: Die wissenschaftliche Toolbox (1901-230)	62
Modul: Diversität und Evolution der Pflanzen (1902-220)	66
Modul: Einführung in das statistische Lernen (1101-220)	72
Modul: Einführung in die experimentellen Arbeitsmethoden der organischen und bioorganischen Chemie (130b) (1302-230)	75
Modul: Einführung in die industrielle Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik (1510-040)	77
Modul: Einführung in die Wirtschaftswissenschaften (5000-010)	80
Modul: Einführung in die wissenschaftlichen Arbeitsweisen der Biologie (1906-200)	85
Modul: Einführung in Matlab (1101-050)	89
Modul: Embryonale Modelle für humane Krankheiten (1926-230)	91
Modul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Bachelor) (1903-230)	98
Modul: Evolution des Lebens (6100-210)	101
Modul: Evolutionsbiologie (Am Beispiel unserer beliebtesten Insekten) (1920-490)	103
Modul: Experimental Plant Genomics (1905-200)	108
Modul: Experimentelle Pflanzenökologie (1901-240)	110
Modul: Experimentelle Physiologie (1922-210)	115
Modul: Experimentelle Systembiologie (1904-100)	117
Modul: Field-Plant-Ecology: Studies on Trophic Interactions (1901-220)	120
Modul: Forschungsprojekt Biotechnologie und Enzymwissenschaft (1502-050)	123
Modul: Genetik (1907-010)	127
Modul: Grundlagen der Informatik (1511-200)	130
Modul: Grundlagen der Parasitologie (1916-210)	132
Modul: Herstellung und Analytik biotechnologischer Produkte (1502-210)	134
Modul: Industrielle Enzym-Biotechnologie (1502-200)	137
Modul: Infektion und Immunität (1916-220)	142
Modul: Instrumentelle Analytik (1301-210)	145
Modul: Jahrringe & Klima - Dendroklimatologie (1901-200)	148
Modul: Klimawandel und extreme Ereignisse (1201-270)	152
Modul: Konfliktmanagement (1201-070)	155

Modul: Mathematik für Biowissenschaften (1101-010) .....	158
Modul: Mediterrane Ökosysteme (1926-240) .....	161
Modul: Mikrobiologie (1908-010) .....	165
Modul: Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin (1916-260) .....	169
Modul: Molekulare Embryologie (1926-210) .....	172
Modul: Molekulare Genetik (1907-230) .....	176
Modul: Molekulare Medizin für Biologen (1926-270) .....	179
Modul: Molekulare Mikrobiologie (1908-210) .....	181
Modul: Molekulare Neurobiologie (1922-240) .....	185
Modul: Molekulare Physiologie (1922-220) .....	189
Modul: Ökologie (1920-030) .....	192
Modul: Online - Milcherzeugung und -verarbeitung (1505-230) .....	196
Modul: Organische Experimentalchemie (1302-010) .....	199
Modul: Ornithologisches Geländepraktikum (1920-140) .....	203
Modul: Parasitäre Zoonosen (1916-200) .....	206
Modul: Pflanzenphysiologie (1903-010) .....	208
Modul: Pflanzenvirologie (1911-230) .....	212
Modul: Physik für Biowissenschaften (1201-010) .....	214
Modul: Physiologie (1922-020) .....	216
Modul: Plant Natural Products (1902-230) .....	219
Modul: Portfolio Modul Bachelor (Fakultät N) (1900-060) .....	222
Modul: Regulation und Energetik der Mikroorganismen (1908-220) .....	228
Modul: Spezielle Vegetationsökologie (1901-210) .....	231
Modul: Stressphysiologie: Anpassungen der Pflanzen an biotischen und abiotischen Stress (1903-210) .....	233
Modul: Tierökologie für Fortgeschrittene (1920-210) .....	237
Modul: Virusökologie (1916-240) .....	240
Modul: Wissenschaftliche Vogelberingung (1920-060) .....	243
Modul: Zelluläre Mikrobiologie (Bachelor Biologie) (1909-210) .....	246
Modul: Zoologie I (1920-100) .....	251
Modul: Zoologie II (1920-020) .....	254
Modul: Zoologie III (1926-250) .....	258

## 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	-
<b>Advanced practical in chromatin biology (1905-211)</b>	
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: 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
<b>Agrar- und Forstmeteorologie (1201-201)</b>	
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: Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie (1301-010)

Modulverantwortung	Henry Strasdeit
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
<b>Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie (1301-011)</b>	
Person(en) verantwortlich	Henry Strasdeit
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"> <li>- Grundprinzipien von Viruserkrankungen verstehen, sowie die Mechanismen, die zur Entstehung von Viruserkrankungen führen</li> <li>- in die Lage versetzt werden, Bekämpfungsmaßnahmen zu beurteilen</li> </ul>
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
<b>Allgemeine Virologie, Vorlesung (ehemals 2402-211) (1911-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Artur Pfitzner
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Virussystematik</li> <li>- Mechanismen der Genexpression</li> <li>- virale Lebenszyklen</li> <li>- Beeinflussung der Wirtszelle</li> <li>- Virusabwehr durch das Immunsystem</li> <li>- Impfstoffe</li> </ul>
Literatur	Modrow, S., Falke, D., Truyen, U.: Molekulare Virologie, Spektrum, Heidelberg. Informationen von CDC und anderen Institutionen im Internet.
Anmerkungen	-
<b>Allgemeine Virologie, Seminar (ehemals 2402-212) (1911-212)</b>	
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: 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 Pflanzwissenschaften.</p>
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Biochemie"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
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"> <li>- die Eigenschaften von Proteinen, Nukleinsäuren, Zuckern und Lipiden zu erklären.</li> <li>- moderne Analysemethoden zu beschreiben.</li> <li>- die Aufreinigung eines Proteins (Lysozym) durchzuführen.</li> <li>- die Glykosylierung von Proteinen nachzuweisen.</li> <li>- Enzyme bzgl. ihrer Enzymkinetik und Enzymaktivität zu charakterisieren.</li> <li>- Enzyme in analytischen Schnelltests zu verwenden.</li> <li>- die Transkriptionsaktivität ausgewählter Gene zu analysieren.</li> <li>- Microarray-Experimente durchzuführen.</li> <li>- High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) zur Trennung und Quantifizierung biologischer Moleküle zu verwenden.</li> </ul> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wissenschaftliche Experimente durchzuführen.</li> <li>- Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.</li> </ul>
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
<b>Analytische Biochemie, Vorlesung (ehemals 2303-211) (1906-211)</b>	
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	-
<b>Analytische Biochemie, Übung (ehemals 2303-212) (1906-212)</b>	
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"> <li>- Reinigung und Charakterisierung von Proteinen (Lysozym)</li> <li>- Enzymkinetik (Michaelis-Menten-Kinetik, Enzyminhibition)</li> <li>- Nachweis der Proteinglykosylierung</li> <li>- Enzymatischer Nachweis von Glukose durch Glukoseteststreifen</li> <li>- Markierung von DNA mit Fluoreszenzfarbstoffen</li> <li>- Aufreinigung der markierten DNA mittels Affinitätschromatographie (GFX-Säulchen)</li> <li>- Hybridisierung von markierter DNA an einen Microarray</li> <li>- Scannen und Auswerten eines Microarray</li> <li>- Extraktion von Capsaicin aus unterschiedlichen Proben</li> <li>- Chromatographische Trennung und quantitative Bestimmung der Capsaicin-Menge durch HPLC</li> </ul>
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"> <li>- die theoretischen Grundlagen wichtiger Methoden in der biologischen Forschung zu erläutern.</li> <li>- die Anwendungsbereiche für verschiedene analytische Techniken zu benennen.</li> <li>- grundlegende biologische Methoden (z.B. Pipettieren, Elektrophorese, Photometrie, PCR, DNA Klonierung, Bakterientransformation) praktisch anzuwenden.</li> <li>- in der Biologie verwendete Großgeräte zu erkennen.</li> </ul> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache wissenschaftliche Experimente durchzuführen</li> <li>- geeignete biologische Methoden für gegebene Fragestellungen auszuwählen</li> </ul>

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
<b>Analytische Methoden der Biologie, Vorlesung (ehemals 2303-021) (1906-021)</b>	
Person(en) verantwortlich	Volker Wulfmeyer Armin Huber
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>Biochemische Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantitative Proteinbestimmung</li> <li>- Chromatographie, Proteinreinigung</li> <li>- Elektrophorese, immunologische Methoden</li> <li>- Massenspektrometrie, Proteomanalyse</li> </ul> <p>Molekularbiologische Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolierung und Reinigung von Nukleinsäuren</li> <li>- Gentechnik, Klonierung</li> <li>- PCR, DNA-Sequenzierung</li> </ul> <p>Mikroskopie und Biophysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optische Mikroskopie</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektronenmikroskopie</li> <li>- Spektroskopie, Photometrie</li> <li>- Radioaktivität</li> </ul>
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	-
<b>Analytische Methoden der Biologie, Übung (ehemals 2303-022) (1906-022)</b>	
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: Angewandte Virologie (1911-220)

Modulverantwortung	Artur Pfitzner
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Parallele Teilnahme bzw. erfolgreicher Abschluss des Moduls "Allgemeine Virologie" oder "Pflanzenvirologie"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	geblockt (n.V.)
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 2. 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 Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden  - erlernen Methoden des Virusnachweises  - können Viruserkrankungen analysieren  - kennen den Virusaufbau  - erlernen die Virusquantifizierung  - beherrschen die Grundprinzipien von qualitativem und quantitativem Virusnachweis theoretisch und an praktischen Beispielen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12

	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2402-220
Modulprüfung und Gewichtung	Ausführlicher Übungsbericht (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Kolloquium zu Beginn und zum Ende der Übung
<b>Übungen zur Virologie I (ehemals 2402-221) (1911-221)</b>	
Person(en) verantwortlich	Artur Pfitzner
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	- Nachweis und Erkennen von Viruserkrankungen - Virusreinigung - Virusbekämpfung
Literatur	Mahy, B. W. J.: Virology: A Practical Approach, Oxford University Press, Oxford.
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"> <li>- sollen eine gestellte Aufgabe nach Anleitung in Eigenverantwortung bearbeiten und ihre Ergebnisse schriftlich niederlegen und diskutieren</li> <li>- lernen, eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten</li> <li>- sollen die Kompetenz besitzen, anhand einer konkreten Aufgabenstellung aus einem Arbeitsgebiet der Biologie wissenschaftliche Methoden anzuwenden und ihre Ergebnisse als wissenschaftliche Arbeit zu präsentieren</li> <li>- verfügen über die erforderliche Basis, ihre wissenschaftlichen Kenntnisse im Rahmen eines Masterstudiums zu vertiefen</li> <li>- sind in der Lage, Arbeitsergebnisse systematisch darzustellen und zu dokumentieren</li> <li>- beherrschen das Themengebiet der Bachelorarbeit.</li> </ul>

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
<b>Bakterien- und Phagengenetik (ehemals 2501-231) (1908-231)</b>	
Person(en) verantwortlich	Kiefer, Dr. Dorothee
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Morphologie und Biologie der Phagen P1, M13, <math>\lambda</math>, T4 und T7</li> <li>- Herstellung hochtitriger Phagenlysate und Einzelplaquelysate</li> <li>- Horizontaler Gentransfer über Transformation, P1-Transduktion und Konjugation</li> <li>- T4: Transmission und Reversion, Präparation permissiver und nicht-permissiver Phagenlysate, Kreuzung von Phagenmutanten, Doppelmutantenherstellung</li> <li>- T7: DNA-bindende Proteine, EMSA-Gelshiftassay</li> <li>- M13 Mutanten mit veränderten Phagen-Coatproteinen, Plasmidkomplementation</li> <li>- Phage <math>\lambda</math>: Lysogenie</li> <li>- Vorbereitung von Phagenlysaten für die Elektronenmikroskopie</li> <li>- Beladen von Grids für die Elektronenmikroskopie mit verschiedenen Phagen</li> <li>- Visualisierung der Phagenlysate im Elektronenmikroskop</li> </ul>
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	-
<b>Basics in Bioinformatics (1905-221)</b>	
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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mögliche Betätigungsbereiche von Biologen zu nennen</li> <li>- für die Anforderungen im Beruf benötigte Qualifikationen zu nennen.</li> </ul> <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erste Kontakte zu möglichen/potentiellen Arbeitgebern zu knüpfen</li> <li>- erlernte wissenschaftliche Arbeitspraktiken sinnvoll anzuwenden</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ergebnisorientiert im Team zu arbeiten</li> <li>- im professionellen Umfeld qualifiziert zu kommunizieren</li> <li>- die Erfahrungen als Orientierungshilfe für ihre eigene fachliche Studiaausrichtung zu nutzen</li> <li>- eigene Qualifikationen und deren Einsatz zu erkennen</li> </ul>
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
<b>Berufspraktikum Bio (ehemals 2902-211) (1900-211)</b>	
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: Biochemie für Biologen (1906-010)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	Teilnahmevoraussetzung für das Modul Analytische Biochemie (2303-210)
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"> <li>- grundlegende Fragestellungen der Biochemie zu formulieren.</li> <li>- die Struktur und Funktion von Proteinen zu beschreiben.</li> <li>- die physikalischen und chemischen Grundprinzipien des Metabolismus zu erklären.</li> <li>- die Funktionsweise von Enzyme zu erläutern</li> <li>-die Kinetik Enzymkatalysierter Reaktionen quantitativ zu beschreiben</li> <li>- die wichtigsten katabolen und anabolen Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Zitratzyclus, Oxidative Phosphorylierung, Fettsäurestoffwechsel) sowie deren Regulation zu beschreiben.</li> <li>- die Struktur von Chromosomen und die biochemischen Mechanismen der Speicherung und</li> </ul>

	<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>
<b>Biochemie, Vorlesung (ehemals 2303-011) (1906-011)</b>	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Vorlesung
SWS	3
Inhalt	<p>Die Vorlesung umfasst folgende Themenbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Fragestellungen der Biochemie.</li> <li>- Einblicke in die Struktur und Funktion von Proteinen.</li> <li>- Die physikalischen und chemischen Grundprinzipien des Metabolismus.</li> <li>- Funktionsweise von Enzymen und Enzymkinetik</li> <li>- Die wichtigsten katabolen und anabolen Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Zitratzyklus, Oxidative Phosphorylierung, Fettsäurestoffwechsel) sowie deren Regulation.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die biochemischen Mechanismen der Speicherung und Ausprägung der Erbinformation (DNA-Replikation, Transkription, Translation).</li> <li>- Transport und Sortierung der Proteine in Zellen.</li> </ul>
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	-
<b>Biochemie, Übung (ehemals 2303-012) (1906-012)</b>	
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"> <li>- Grundlegende Fragestellungen der Biochemie.</li> <li>- Einblicke in die Struktur und Funktion von Proteinen.</li> <li>- Die physikalischen und chemischen Grundprinzipien des Metabolismus.</li> <li>- Funktionsweise von Enzymen und Enzymkinetik</li> <li>- Die wichtigsten katabolen und anabolen Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Zitratzyclus, Oxidative Phosphorylierung, Fettsäurestoffwechsel) sowie deren Regulation.</li> <li>- Die biochemischen Mechanismen der Speicherung und Ausprägung der Erbinformation (DNA-Replikation, Transkription, Translation).</li> <li>- Transport und Sortierung der Proteine in Zellen.</li> </ul>
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
<b>Biochemie und Allgemeine Biotechnologie (1502-011)</b>	
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 (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"> <li>- die chemischen Grundlagen des Lebens zu benennen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Struktur und Funktion von Makromolekülen zu erläutern</li> <li>- die Bedeutung von Wasser für die Biosphäre zu diskutieren</li> <li>- Bau und Funktion, Einheit und Vielfalt von Zellen zu veranschaulichen</li> <li>- die Prinzipien von erkenntnisgeleiteter, auf Hypothesen basierender Wissenschaft zu kennen und zu verstehen</li> <li>- die Prinzipien der Embryonalentwicklung von Tieren zu erklären</li> <li>- die Grundlagen der Photosynthese darzustellen</li> <li>- Transportvorgänge bei Pflanzen zu beschreiben</li> <li>- die Grundlagen der Mikrobiologie wiederzugeben.</li> </ul> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich eigenständig Wissen und Konzepte über Zellen zu erarbeiten und schriftlich wiederzugeben</li> <li>- in einer Gruppe konstruktiv und kooperativ zusammenzuarbeiten</li> <li>- sich auf der Grundlage des erlernten Wissens eigenständig in weitere Felder der Biologie einzuarbeiten</li> </ul>
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 12,5 % in die Modulnote ein.
Studienleistung und Gewichtung	Projektarbeit
<b>Biologie I (ehemals 2000-121) (1900-121)</b>	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber Anke Steppuhn Julia Fritz-Steuber Kerstin Feistel Fabian Commichau Waltraud Schulze
Lehrform	Ringvorlesung
SWS	4
Inhalt	<p>In der Vorlesung werden folgende Themengebiete behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elemente und Verbindungen</li> <li>- chemische Bindungen</li> <li>- Bedeutung des Kohlenstoffs (organische Verbindungen, Stereochemie, funktionelle Gruppen)</li> <li>- Struktur und Funktion von Makromolekülen (Polymerprinzipien, Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nukleinsäuren)</li> <li>- Einführung in den Stoffwechsel (Energieumwandlung, Gesetze der Thermodynamik, Rolle von ATP und NAD, Enzyme, Regulationsprinzipien)</li> <li>- Zelltheorie</li> <li>- Mikroskopie</li> <li>- Pro-/Eukaryonten, Endosymbiontentheorie</li> <li>- Bau und Funktion von Membranen</li> <li>- Zellorganellen</li> <li>- Zelladhäsion</li> <li>- Cytoskelett</li> <li>- intrazellulärer Transport</li> </ul>

- 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
- 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

Die Studierenden erstellen außerdem in einer Projektarbeit einen Steckbrief zu einer tierischen, pflanzlichen, bakteriellen Zelle oder zu einem Enzym.

Literatur

Campbell, N. A., Reece, J. B. (6. Auflage): Biologie, Spektrum, Heidelberg

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

## Modul: Biologie II (1900-130)

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnungen von Allelfrequenzen aus Mehrfaktorkreuzungen</li> <li>- Chromosomentheorie (Beispiele humaner Erbkrankheiten)</li> <li>- Aufbau von eukaryontischen Genen und Genomen</li> <li>- Grundlagen der Genregulation der Eukaryonten</li> <li>- molekulare Prinzipien der Tumorentstehung</li> <li>- Techniken der Molekulargenetik und ihre Anwendungen</li> <li>- die Grundlagen der Ernährung bei Tieren</li> <li>- Kreislauf und Gasaustausch</li> <li>- die Abwehrsysteme des Körpers</li> <li>- die Kontrolle des inneren Milieus</li> <li>- chemische Signale bei Tieren</li> <li>- die Grundlagen der Neurobiologie</li> <li>- Mechanismen der Sensorik und Motorik</li> <li>- die Grundlagen der Zellatmung (Gewinnung chemischer Energie)</li> <li>- die Photosynthese</li> <li>- Fortpflanzung und Biotechnologie der Blütenpflanzen</li> <li>- Antworten der Pflanze auf innere und äußere Signale.</li> </ul>
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 Teilklausuren in den Fächern Genetik, Pflanzenphysiologie und Physiologie. Die Ergebnisse der Teilklausuren werden zusammengezählt und die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. Bei Nichtbestehen wird festgestellt, welche Teilklausuren nicht bestanden wurden. Nur diese Teilklausuren müssen und können wiederholt werden.

Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
<b>Biologie II (ehemals 2000-131) (1900-131)</b>	
Person(en) verantwortlich	Michael Föllner
Lehrform	Ringvorlesung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendelgenetik und Erweiterungen</li> <li>- Chromosomentheorie der Vererbung</li> <li>- Erbkrankheiten</li> <li>- Genbegriff, Genomstruktur, Genaufbau und -kontrolle</li> <li>- molekulare Tumorbologie</li> <li>- molekulare Grundlagen der DNA-Klonierung</li> <li>- praktische Anwendungen der Gentechnik</li> <li>- Stoffwechsel: Ernährung, Verdauung, Gasaustausch</li> <li>- Herz, Kreislauf, Blut, Erythrocyten, Immunität</li> <li>- Homeostase: Wasser, Ionen, Temperatur</li> <li>- Hormone, Regelmechanismen</li> <li>- Nervenzellen, elektrische Potenziale, Synapsen</li> <li>- Sinnessysteme, sensorische Reize, Signalverarbeitung</li> <li>- Bewegung, Muskulatur, Kontraktilität</li> <li>- Prinzipien der Energiegewinnung</li> <li>- Ablauf der Zellatmung</li> <li>- die Reaktionswege der Photosynthese</li> <li>- sexuelle Fortpflanzung der Blütenpflanzen</li> <li>- asexuelle Fortpflanzung der Blütenpflanzen</li> <li>- Ansprechen der Pflanze auf Hormone, Auxin</li> </ul>

	- 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 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 (75%) und Abschlusstestat (25%)  (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)

<b>Grundvorlesung Botanik (ehemals 2101-051) (1901-021)</b>	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>- Zellwand, Zellfunktionen, Parenchym, Kollenchym, Sklerenchym; Aufbau des Kormophyten: Spross, Blatt, Wurzel</p> <p>- Einnischung in die Lebensräume (Zonobiome) Tundra, Taiga, sommergrüne Laubmischwälder, Steppe, immergrüne Hartlaubwälder, Wüste, Savanne, Tropischer Regenwald; Klimadiagramme, Ökosystem-Komponenten, Energie- und Stoffflüsse</p>
Literatur	<p>Lüttge, U., Kluge, M., Bauer, G.: Botanik, Wiley-VCH, Weinheim. Breckle, S.-W., Walter, H.: Vegetation und Klimazonen, UTB, Ulmer, Stuttgart.</p> <p>“Strasburger“: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Spektrum, Heidelberg.</p>
Anmerkungen	-
<b>Mikroskopische Übungen zur Botanik (ehemals 2101-052) (1901-022)</b>	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<p>- Zelltypen</p> <p>- Gewebetypen</p> <p>- Sprossaufbau</p> <p>- Blatt</p> <p>- Wurzel</p> <p>- Mikroskopische Analyse- und Darstellungstechniken</p>
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"> <li>- kennen die Prozesse der Artbildung, Kladogenese und den Aufbau phylogenetischer Stammbäume.</li> <li>- kennen die Lebenszyklen und wesentlichen evolutionären Anpassungen verschiedener Gruppen von Landpflanzen</li> <li>- sind in der Lage, phänotypische Merkmale zur Charakterisierung pflanzlicher Organismen zu erfassen.</li> <li>- kennen die ökologische Rolle der verschiedenen Pflanzengruppen und die Nutzungsmöglichkeiten.</li> </ul>

	<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
<b>Das System der Pflanzen (ehemals 2102-021) (1902-021)</b>	
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	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.
Anmerkungen	-
<b>Übungen zur Systematischen Botanik (ehemals 2102-022) (1902-022)</b>	
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 &amp; Schulz "The Tree of Life Web Project" <a href="http://tolweb.org">http://tolweb.org</a></p>
Anmerkungen	-

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

Modulverantwortung	Henry Strasdeit
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
<b>Anorganisch-chemisches Praktikum (Biologie) (1301-021)</b>	
Person(en) verantwortlich	Henry Strasdeit Wolfgang Einholz
Lehrform	Praktikum mit Übungen
SWS	4
Inhalt	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 Titrations, mit Farbindikatoren, potentiometrisch, konduktometrisch);</p> <p>Synthese von Metallkomplexen mit organischen Liganden.</p>
Literatur	<p>Praktikumsskript „Allgemeine und anorganische Chemie“.</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	<p>Als Teilnahmevoraussetzung gilt die erfolgreiche Teilnahme und bestandene Klausur zur Vorlesung "Allgemeine und anorganische Experimentachemie"</p>
<b>Organisch-chemisches Praktikum (Biologie) (1301-022)</b>	
Person(en) verantwortlich	Uwe Beifuß
Lehrform	Praktikum mit Übungen
SWS	4
Inhalt	<p>- 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.</p>

	<p>- Nachweise und Analysen sowie Synthesen und Reaktionen relevanter Stoffklassen</p> <p>- Versuche mit Substanzen biologisch relevanter Modellsysteme und Substanzklassen wie etwa Hydroxyverbindungen, Carbonylverbindungen, Carbonsäurederivate, Aromaten und Heteroaromaten, Amine, Monosaccharide, Oligosaccharide, Polysaccharide, Aminosäuren und Farbstoffe.</p>
Literatur	<p>Praktikumsskript „Organische Chemie“.</p> <p>Fischer, H.: Praktikum in Allgemeiner Chemie, Wiley-VCH, Weinheim. (aktuelle Auflage)</p>
Anmerkungen	<p>Als Teilnahmevoraussetzung gilt die erfolgreiche Teilnahme und bestandene Klausur zur Vorlesung "Allgemeine und anorganische Experimentchemie"</p>
<b>Grundlagen der qualitativen und quantitativen Analytik (Biologie) (1301-023)</b>	
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>

	Synthese von Metallkomplexen mit organischen Liganden.
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	-
<b>Seminar zum organisch-chemischen Praktikum (Biologie) (1301-024)</b>	
Person(en) verantwortlich	Uwe Beifuß
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basisoperationen der synthetischen und analytischen organischen Chemie</li> <li>- Nachweisreaktionen für relevante Stoffklassen</li> <li>- Synthesen und Reaktionen relevanter Stoffklassen</li> <li>- Biologisch relevante Modellsysteme und Substanzklassen wie etwa Hydroxyverbindungen, Carbonylverbindungen, Carbonsäurederivate, Aromaten und Heteroaromaten, Amine, Monosaccharide, Oligosaccharide, Polysaccharide, Aminosäuren, Proteine und Farbstoffe</li> </ul>
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	-

<b>Computational Ecology: Modelling Systems Across Scales (1913-201)</b>	
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	<p>Railsback, S. F., &amp; Grimm, V. (2019). Agent-based and individual-based modeling: a practical introduction Princeton university press.</p>
Anmerkungen	<p>Students with very little (or even no) experience in modeling 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 <a href="https://ccl.northwestern.edu/netlogo/">https://ccl.northwestern.edu/netlogo/</a>). The course will take place online, meaning that all students will have to use their own laptops.</p>

## Modul: Die wissenschaftliche Toolbox (1901-230)

Modulverantwortung	Anke Steppuhn
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine Die Studierenden sollten Texte in englischer Sprache lesen und verstehen können und Zugang zu einem Computer mit Internetverbindung haben.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	3 Wochen (Block 2)
Studiengänge	B.Sc. Biologie - Studienbeginn ab WS 2015/16 (4. Semester, Wahlpflicht - Grundlagenmodul) B.Sc. Biologie - Studienbeginn ab WS 2020/21 (4./6. Semester, Wahl) M.Ed. Biologie Lehramt und Erweiterungsmaster (2. Semester, Wahl) B.Sc. Agrarbiologie (4./6. Semester, Wahl) B.Sc. Agrarwissenschaften (4./6. Semester, Wahl) B.Sc. Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (4./6. Semester, Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	60
Selbststudium (in Stunden)	120
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Lernziele:  Die Studierenden setzen sich kritisch mit Rationalität, Logik und Skeptizismus auseinander. Die Studierenden entwickeln unter Anleitung ein Modell des wissenschaftlichen-Erkenntnisgewinns und lernen falsifizierbare Hypothesen abzuleiten. Außerdem werden Grundlagen von experimentellem Design vermittelt.  Die Studierenden erlernen grundlegende Programmierkenntnisse in der Programmiersprache „R“ und üben explorative und statistische Datenanalyse in R anhand von Beispieldatensätzen.

	<p>Die Studierenden lernen Daten verständlich in Grafiken darzustellen, und erlernen grundlegende Regeln des wissenschaftlichen Schreibens.</p> <p>Absolventen des Kurses sind in der Lage ihre eigenen Denkprozesse selbstständig kritisch zu hinterfragen und wissenschaftliche Literatur hinsichtlich seiner Evidenz einzuschätzen. Sie sind außerdem mit Grundlagen von experimentellem Design, der statistischen Datenanalyse und mit Hypothesentests vertraut und können wissenschaftliche Daten klar und korrekt darstellen und kommunizieren.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewusst rational und kritisch zu denken (durch Beispiele und Übungen)</li> <li>- Argumente und Hypothesen klar zu formulieren (durch Übungen)</li> <li>- In „R“ zu programmieren und grundlegende Statistische Analysen durchzuführen</li> <li>- Wissenschaftliche Ergebnisse zu kommunizieren (grafisch, verbal &amp; schriftlich)</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmer: max. 20</p> <p>Anmeldung: in ILIAS</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 1901-030</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Übungsleistungen
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Die wissenschaftliche Toolbox (ehemals 1901-031) (1901-231)</b>	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn

Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	<p>Die Studierenden erhalten Einblicke in die verschiedenen Themenbereiche und Grundkonzepte des wissenschaftlichen Arbeitens. Diese werden dann in den Seminar- und Übungsanteilen vertieft und selbstständig behandelt. Schwerpunkthemen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Philosophie hinter der modernen Wissenschaft (Rationalität, Skeptizismus, Objektivität, Logik, Argumentstruktur, Hypothesenbildung, Experimentaldesign)</li> <li>- Explorative und statistische Datenanalyse (Einführung in „R“ Programmierung, Visualisierung von Daten, korrelative und kausale Zusammenhänge, Berechnung grundlegender statistischer Parameter und Prüfwerte, ein- und multifaktorielle Signifikanztests)</li> <li>- Visualisierung und schriftliche Kommunikation von wissenschaftlichen Ergebnissen (grafische Darstellungsformen für Daten, Struktur wissenschaftlicher Texte, Tipps für effizientes Schreiben mit wenigen Worten)</li> </ul> <p>Im Rahmen des Seminars beteiligen sich die Studierenden aktiv. Es werden Denkaufgaben gestellt, die in der Gruppe kritisch diskutiert werden. Wissenschaftliche Beispielartikel werden in Gruppenarbeit kritisch analysiert und diskutiert. Individuelle Lösungen für Übungsaufgaben werden von den Studierenden vorgestellt und in der Gruppe kritisch diskutiert</p> <p>Im Rahmen der Übung werden die theoretischen Inhalte aus Vorlesung und Seminar praktisch an Beispielen angewendet, um das Wissen zu festigen und Denkprozesse zu üben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Logisch denken und Argumente formulieren/kritisch analysieren</li> <li>- Falsifizierbare Hypothesen bilden und nicht falsifizierbare Hypothesen erkennen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Design wissenschaftlicher Experimente</li> <li>- Schlussfolgerungen auf ihre Validität hin prüfen</li> <li>- Kausale und korrelative Zusammenhänge unterscheiden</li> <li>- In R programmieren, um Problemstellungen zu lösen</li> <li>- Daten sinnvoll und klar visualisieren</li> <li>- Texte kurz, klar und leicht verständlich verfassen</li> </ul>
Literatur	Literaturempfehlungen für das Modul, und speziell für die Seminarthemen, werden zu Beginn des Moduls individuell vergeben.
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmer: max. 10</p> <p>Anmeldung: in ILIAS</p>

## 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 data-bbox="842 210 1050 237">Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="842 286 1305 427">- lernen die Grundlagen und Methoden der Biodiversitätsforschung und ihre Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Organismengruppen kennen</li> <li data-bbox="842 472 1481 613">- erhalten einen Überblick über die Grundprozesse der Lebensentstehung, die verschiedenen Formen der Endosymbiose und die Entwicklungstendenzen in den organismischen Großgruppen</li> <li data-bbox="842 658 1481 757">- erarbeiten sich selbst Kenntnisse auf ausgewählten Gebieten der Systematik aus primären und sekundären Literaturquellen</li> <li data-bbox="842 801 1358 875">- präsentieren selbst erarbeitetes Wissen in Seminarvorträgen</li> <li data-bbox="842 920 1458 1061">- wenden selbst Methoden zur Bestimmung von Organismen an und erhalten so einen praktischen Eindruck über die Diversität bestimmter Organismengruppen und Pflanzengesellschaften</li> </ul> <hr data-bbox="842 1234 890 1240"/> <p data-bbox="842 1361 995 1388">The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="842 1438 1465 1536">- get to know the basics and methods of biodiversity research and their possible applications in different groups of organisms</li> <li data-bbox="842 1581 1406 1724">- gain an overview of the basic processes of life formation, the different forms of endosymbiosis and the developmental tendencies in the major organismic groups</li> <li data-bbox="842 1769 1442 1868">- acquire their own knowledge in selected areas of systematics from primary and secondary literature sources</li> <li data-bbox="842 1912 1331 1986">- present their own knowledge in seminar presentations</li> </ul>

	- 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> <hr/> <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> <hr/> <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> <hr/>

	Regular and active participation, protocols for the field practical part (description of plant families or orders); presentation of a recent journal article.
<b>Grundlagen und Methoden der Systematik (ehemals 2102-221) (1902-221)</b>	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutzbare Merkmalskomplexe zur Klassifikation/Phylogenie</li> <li>- Arbeitstechniken zur Merkmalerfassung</li> <li>- Historische Entwicklung der Systematik</li> <li>- Veränderung durch technologischen Fortschritt</li> </ul> <hr style="width: 10%; margin: 10px auto;"/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usable feature complexes for classification/phylogeny</li> <li>- Working techniques for feature collection</li> <li>- Historical development of systematics</li> <li>- Change due to technological progress</li> </ul>
Literatur	-
Anmerkungen	-
<b>Evolution der Pflanzen (ehemals 2102-222) (1902-222)</b>	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozesse der Entstehung von Leben</li> <li>- Grundlagen der Evolution und Radiation</li> <li>- Differenzierung der phylogenetischen Stämme der Eukaryonta</li> </ul>

	<hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Processes of the origin of life</li> <li>- Basics of evolution and radiation</li> <li>- Differentiation of the phylogenetic strains of the Eukaryonta</li> </ul>
Literatur	-
Anmerkungen	-
<b>Diversität und Evolution der Pflanzen (ehemals 2102-223) (1902-223)</b>	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	<hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuelle Forschungsergebnisse aus der Evolutions- und Diversitätsforschung</li> <li>- Erschließung solcher Informationen aus der Literatur</li> <li>- Schulung der Informationsweitergabe</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Current research findings from evolution and diversity research.</li> <li>- Development of such information from the literature</li> <li>- Training in information dissemination</li> </ul>
Literatur	-
Anmerkungen	-
<b>Geländepraktikum zur Pflanzensystematik (ehemals 2102-224) (1902-224)</b>	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Geländepraktikum
SWS	2

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorstellung ausgewählter Organismengruppen in ihrem natürlichen Lebensraum</li> <li>- Einführung in Verfahren zur Klassifizierung und Dokumentation</li> </ul> <hr style="width: 10%; margin: 10px auto;"/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentation of selected groups of organisms in their natural habitat</li> <li>- Introduction to procedures for classification and documentation</li> </ul>
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 (PO vom 29.07.2015), 2./4./6. Semester, Wahl B.A. Biologie Lehramt an Gymnasien (PO vom 17.08.2015), 2./4./6. Semester, Wahl B.Sc. Ernährungswissenschaft (PO vom 29.07.2015), 2./4./6. Semester, Wahl B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (PO vom 29.07.2015), 4./6. Semester, Wahl B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie - ab Studienbeginn WiSe 2019/2020 (PO vom 29.07.2015), 2./4./6. Semester, Wahl
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, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus Daten zu lernen und richtige Schlussfolgerungen zu ziehen</li> <li>• zu Problemstellungen jeweils passende Lösungsstrategien zu wählen</li> <li>• die mathematischen Grundlagen der Lösungsalgorithmen zu verstehen</li> <li>• statistische Softwarepakete selbstständig zu verwenden</li> <li>• statistische Resultate korrekt zu interpretieren</li> <li>• die Bedeutung von statistischen Lernmethoden für die modernen Lebenswissenschaften zu erörtern</li> <li>• wissenschaftliche Fragen und Hypothesen zu formulieren</li> <li>• lösungsorientiert und strukturiert zu denken</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wissenschaftliche Software eigenständig zur Lösung zu nutzen</li> <li>den Begriff Lösungsalgorithmus als Wegbeschreibung von Eingangs- zu Zielgröße einzuordnen</li> <li>in den interdisziplinären Dialog mit Statistikern und Datenanalysten zu treten</li> </ul>
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
<b>Einführung in das statistische Lernen (1101-221)</b>	
Person(en) verantwortlich	Philipp Kügler
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Daten (Arten, graphische Darstellung, Kennzahlen, Dichtefunktionen, Normalverteilung)</li> <li>Zusammenhänge (Korrelation, Regression, Kausalität)</li> <li>Wahrscheinlichkeit (Zufallsvariablen, Mittelwert und Varianz)</li> <li>Stichprobenverteilungen (Stichprobenmittel, Proportionen)</li> <li>Inferenzstatistik (Konfidenzintervalle, Signifikanztest)</li> <li>Inferenz für Stichprobenmittel, Proportionen und kategorische Daten</li> <li>lineare Regression</li> <li>Ausblick auf maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz</li> </ul> <p>Matlab Toolboxes Statistics and Machine Learning, Deep Learning</p>
Literatur	David S. Moore, George P. McCabe, Bruce A. Craig, Introduction to the Practice of Statistics, WH Freeman (2017)

	<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 experimentellen Arbeitsmethoden der organischen und bioorganischen Chemie (130b) (1302-230)

Modulverantwortung	Uwe Beifuß
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul dient als Vorbereitung für die Durchführung der experimentellen Bachelor- Arbeit am Fachgebiet Bioorganische Chemie.
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss der Module "Grundlagen der Chemie", „Organische Experimentalchemie" und „Chemisches Praktikum“ für EW/LB/Bio bzw. „Chemische Grundlagen: Praktikum“ für AB sowie Interesse an der Bearbeitung einer experimentellen Bachelorarbeit im Fachgebiet.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 5. Semester (Wahl) B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, 5. Semester (Wahl) B.Sc. Ernährungswissenschaft, 5. Semester (Wahl) B.Sc. Ernährungsmanagement und Diätetik, 5. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	112
Selbststudium (in Stunden)	68
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen im Fachgebiet bioorganische Chemie exemplarisch wichtige präparative Synthesemethoden, Trenn- und Analysemethoden, deren Grundlagen, ihre praktische Umsetzung und ihre Anwendungsbereiche kennen, sie erwerben Grundkompetenzen in der Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten und Untersuchungen sowie in der Interpretation und Bewertung von erhaltenen Ergebnissen einschließlich ihrer schriftlichen Darstellung.

	Diese Kenntnisse sind Voraussetzung zur wissenschaftlichen Bearbeitung einer Bachelorarbeit im Fachgebiet.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 4   Bei diesem Modul handelt es sich um ein nicht-endnotenrelevantes Modul</p> <p>Anmeldung zum Modul und Zeitraum: In persönlicher Absprache mit dem Dozenten.</p> <p>Dieses Modul dient als Vorbereitung für die Durchführung der experimentellen Bachelor-Arbeit und kann daher nur in dem Fachgebiet absolviert werden, in dem auch die Abschlussarbeit geschrieben wird.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Einführung in die experimentellen Arbeitsmethoden der organischen und bioorganischen Chemie (130b) (1302-231)</b>	
Person(en) verantwortlich	Uwe Beifuß
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	4
Inhalt	Planung, Durchführung, Auswertung und Interpretation von wissenschaftlichen Experimenten in aktuellen Forschungsgebieten des Fachgebiets unter Anleitung eines erfahrenen Wissenschaftlers.
Literatur	Wird von der gewählten Einrichtung bereitgestellt.
Anmerkungen	-

## Modul: Einführung in die industrielle Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik (1510-040)

Modulverantwortung	Rudolf Hausmann
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Mikrobiologie und Biochemie.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Studienbeginn WS 16/17 und WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2016) 6. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Industrielle Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik ist die integrierte Anwendung von Biochemie, Mikrobiologie, Zellbiologie und Verfahrenstechnik. Ziel ist es, das Potential von Mikroorganismen und Zellkulturen technisch auszunutzen. Das Modul führt in die Bioverfahrenstechnik und deren Anwendungsgebiete ein. Die Teilnehmer können nach der Veranstaltung Bioprosesse quantitativ beschreiben und erklären. Ferner können die Teilnehmer die wichtigsten biotechnologischen Produkte benennen und deren Biosynthesewege bewerten.

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 40
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (80%) + Seminarvortrag (20%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme + Seminarvortrag
<b>Einführung in die industrielle Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik, Vorlesung mit Übung (1510-041)</b>	
Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	1,5
Inhalt	<p>Die industrielle Biotechnologie spielt für die Herstellung von Lebensmitteln und Lebensmittelzusatzstoffen sowie Pharmazeutika eine wichtige Rolle. Daneben werden Chemikalien für die Bioökonomie zukünftig zunehmend wichtig. In der Veranstaltung werden grundlegende Kenntnisse zu biotechnologischen Prozessen mit Ganzzellsystemen (Bakterien, Hefen, Pilze, tierische Zellen) vermittelt. Im Einzelnen werden folgende Themen vertieft behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Biotechnologische Produkte</li> <li>2) Bioproduktion (biologische Systeme)</li> <li>3) Bioprozesstechnik (Bioreaktoren)</li> <li>4) Bioproduktaufarbeitung</li> <li>5) Detaillierte Beispiele</li> </ol>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Chmiel, H.: Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 3. Auflage, 2011</li> <li>2) Hass, V.C.; Pörtner, R.: Praxis der Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2009</li> </ol>
Anmerkungen	-
<b>Weißer Biotechnologie (1510-042)</b>	
Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	1,5
Inhalt	In der Vorlesung erlangen die Studierenden vertiefte theoretische Kenntnisse über die Nutzung mikrobieller Systeme zur Gewinnung industriell interessanter Produkte. Dazu gehören das Wissen über die Biosynthese dieser Produkte

	sowie die angewendeten biotechnologischen und prozesstechnischen Methoden für die jeweiligen Produktionsverfahren. Ein Schwerpunkt der Vorlesung sind dabei für die Lebensmittelindustrie relevante Bioprodukte.
Literatur	1) Sahm, H., G. Antranikian, K.-P. Stahmann, and R. Takors, (eds.) 2012. Industrielle Mikrobiologie, Springer-Spektrum.  2) Antranikian, G. (ed.) 2006. Angewandte Mikrobiologie, Springer.
Anmerkungen	-
<b>Einführung in die industrielle Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik, Seminar mit Übung (1510-043)</b>	
Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	1
Inhalt	In dem Übungsteil zur Veranstaltung wird der selbstständige Umgang mit biotechnologischen und bioprozesstechnischen Fragestellungen der industriellen Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik geübt. Das hierfür benötigte Vorgehen wird anhand relevanter Beispiele der industriellen Biotechnologie diskutiert. Mit einem Fokus auf die Inhalte der zugeordneten Vorlesung werden weiterhin die praktische Auswertung von Versuchsergebnissen und die Versuchsplanung thematisiert.  Im Seminarteil vertiefen die Teilnehmer die selbstständige Recherche und wissenschaftliche Präsentation zu einem Thema der industriellen Biotechnologie.
Literatur	-
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 &amp; 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	-
<b>Einführung in die Wirtschaftswissenschaften (5000-011)</b>	
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"> <li>• Wirtschaftsordnungen</li> <li>• Eigentumsrechte</li> <li>• Dezentrale Entscheidungsfindung</li> <li>• Koordinationsfunktion der Märkte</li> <li>• Allokationsmechanismen</li> <li>• Preismechanismus</li> <li>• Marktversagen</li> <li>• Budgetbeschränkungen</li> <li>• Präferenzen</li> <li>• Nutzenfunktionen</li> <li>• Indifferenzkurven</li> <li>• Grenzrate der Substitution</li> <li>• Einkommens- und Substitutionseffekt</li> <li>• Ressourcenknappheit</li> <li>• Opportunitätskosten</li> <li>• Komparativer Vorteil</li> <li>• Struktureller Wandel</li> <li>• Nachhaltige Entwicklung</li> </ul> <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"> <li>• Strukturierung von Entscheidungsproblemen</li> <li>• Grundmodell der Entscheidungstheorie unter Risiko (<math>\mu</math> - <math>\sigma</math> - und Bernoulli-Prinzip, inkl. Risikoeinstellungen)</li> <li>• Sicherheitsäquivalent und Risikoprämie</li> <li>• Dominanz und Effizienz</li> <li>• Marktunvollkommenheiten als Ausgangspunkt für die Existenz von Unternehmen</li> <li>• Asymmetrische Informationen, Beobachtbarkeit und Verifizierbarkeit</li> <li>• Externalitäten</li> <li>• Verfügungsrechte (Property Rights)</li> <li>• Transaktionskosten</li> <li>• Unternehmensziele</li> <li>• Rechtsformen und die Verteilung der Verfügungsrechte Unternehmensleitung und Residualeinkommen (Trennung von Eigentum und Kontrolle)</li> <li>• Unternehmensziele, inkl. Nachhaltigkeit</li> <li>• Personen- und Kapitalgesellschaften</li> <li>• Grundlagen der Unternehmensorganisation (Delegation, Anreize und Kontrolle)</li> <li>• Idealtypen der Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>• Eigentümer und managergeleitete Unternehmen</li> <li>• Prinzipal-Agenten-Probleme und Shareholder-Value-Prinzip</li> </ul>
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	-
<b>Einführung in die Wirtschaftswissenschaften (5000-012)</b>	
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> <hr/> <p>Should be completed in direct connection with the Bachelor thesis.</p>
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.S. Biologie, 5./6. Semester (Pflicht)
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"> <li>- gängige Methoden, die in der Biologie häufig eingesetzt werden, selbständig durchzuführen.</li> <li>- Methoden zu beherrschen, die in der Bachelorarbeit angewendet werden sollen.</li> <li>- Die theoretischen Grundlagen dieser Methoden zu erklären.</li> <li>- Versuche und Experimente adäquat in einem Laborbuch zu protokollieren.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchgeführte Versuche und Experimente schriftlich darzulegen.</li> <li>- Erhaltene Versuchsergebnisse mündlich darzustellen.</li> </ul> <hr/> <p>The aim of the module is that after its completion the students are able to ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Independently carry out common methods that are frequently used in biology.</li> <li>- Master methods that are to be used in the Bachelor's thesis.</li> <li>- Explain the theoretical basis of these methods.</li> <li>- Adequately record experiments and trials in a laboratory book.</li> <li>- Present conducted tests and experiments in written form.</li> <li>- Orally present obtained experimental results.</li> </ul>
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> <hr/>

	<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> <hr/> <p>Protocol (for experimentally oriented theses) or written report (for theoretically oriented theses)</p>
Studienleistung und Gewichtung	-
<p><b>Einführung in die wissenschaftlichen Arbeitsweisen der Biologie (ehemals 1907-201) (1906-201)</b></p>	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
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 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>
<p>Literatur</p>	<p>Aktuelle Veröffentlichungen. Aktuelle wissenschaftliche Literatur dem Fachgebiet entsprechend.</p> <hr/> <p>Current publications. Current scientific literature corresponding to the subject area.</p>
<p>Anmerkungen</p>	<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: Einführung in Matlab (1101-050)

Modulverantwortung	Philipp Kügler
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul nimmt Bezug auf die Module 1101-010/020/030/040 und 5802-010. Des Weiteren ist dieses Modul hilfreich und vorbereitend für die Module 1101-400/410/420/430 und 1102-510 in den Master-Studiengängen.
Teilnahmevoraussetzung	Kenntnisse aus einem Mathematik-Modul, z.B. 1101-010/020/030/040 oder 5802-010
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 Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Wahl Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 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	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit dem Softwarepaket Matlab umgehen zu können.</li> <li>• Fragestellungen aus den Lebenswissenschaften mathematisch und numerisch umsetzen zu können.</li> <li>• gängige Fragestellungen aus der Biologie, Chemie, Mathematik und Physik mit Hilfe des Computers zu lösen.</li> <li>• grundlegende Begriffe und Methoden der angewandten Mathematik auf Fragestellungen in den Biowissenschaften (numerisch) anzuwenden.</li> <li>• logisch zu denken und in strukturierter Art an wissenschaftliche Fragestellungen heranzugehen.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmierkenntnisse (Matlab) anzuwenden.</li> <li>• selbstständig zu arbeiten.</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 25 Anmeldung zur Teilnahme: beim Dozenten
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige Teilnahme und Lösung der Übungsaufgaben
<b>Einführung in Matlab (1101-051)</b>	
Person(en) verantwortlich	Philipp Kügler
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und -konzepte der Programmierung</li> <li>• Computergestützte Auswertung von Daten in Matlab</li> <li>• Numerische Umsetzung grundlegender Algorithmen aus der Mathematik und Statistik</li> </ul>
Literatur	-
Anmerkungen	-

## 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"> <li>- work safely in a molecular biology laboratory</li> <li>- assess the importance of model organisms for the analysis of human diseases</li> <li>- assess the possibilities and limitations of animal models for the development of therapies for human diseases</li> <li>- reflect the differences between genetic and manipulative model organisms (mouse, Xenopus)</li> <li>- understand the most important cross-species morphogenetic signalling pathways</li> <li>- name the blueprints and developmental processes of model organisms</li> <li>- document developmental genetic experiments</li> <li>- make statements about the quality assurance of biological experiments.</li> </ul> <p>The aim of the module is that after its completion the students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- confidently deal with the latest working techniques in the investigation of developmental processes and their disturbances.</li> <li>- to deal critically with experimental results</li> <li>- plan embryonic experiments with the help of hypothesis-driven logic</li> </ul>
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>
<p>Modulprüfung und Gewichtung</p>	<p>Protokoll (100%)</p> <hr/> <p>Protocol (100%)</p>
<p>Studienleistung und Gewichtung</p>	<p>Erstellung von wissenschaftlichen Abbildungen</p> <hr/> <p>Creation of scientific illustrations</p>

**Embryonale Modelle für humane Krankheiten, Vorlesung (ehemals 2201-231)  
(1926-231)**

Person(en) verantwortlich	Axel Schweickert
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellorganismus Xenopus</li> <li>- Modellorganismus Maus</li> <li>- genetische Techniken (transgene Mäuse, Funktionsgewinnmutation, Funktionsverlustmutationen, konditionale Mutagenese, klonale Analyse, Gen-Knockdown, Crisper/Cas)</li> <li>- manipulative Techniken (Transplantation, Ablation, in vitro Assays, mRNA Injektion, DNA Injektion, pharmakologische Inhibitoren) Molekulare Grundlagen für Krankheiten:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Wnt-Signalweg und Tumorgenese</li> <li>- Ciliopathien</li> <li>- fötale Alkoholsyndrome</li> <li>- Krankheit und Altern</li> <li>- die Links-Rechts Körperachse</li> <li>- Neuralrohrschluss Defekte</li> </ul> </li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Model organism Xenopus</li> <li>- Model organism mouse</li> <li>- Genetic techniques (transgenic mice, gain-of-function mutation, loss-of-function mutations, conditional mutagenesis, clonal analysis, gene knockdown, Crisper/Cas)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipulative techniques (transplantation, ablation, in vitro assays, mRNA injection, DNA injection, pharmacological inhibitors) Molecular basis for disease:</li> <li>- the Wnt signalling pathway and tumorigenesis</li> <li>- ciliopathies</li> <li>- foetal alcohol syndromes</li> <li>- disease and ageing</li> <li>- the left-right body axis</li> <li>- Neural tube closure defects</li> </ul>
Literatur	Gilbert, S. F.: Developmental Biology, Sinauer, Sunderland, Mass. Wolpert, L.: Entwicklungsbiologie, Spektrum, Heidelberg.
Anmerkungen	-
<b>Embryonale Modelle für humane Krankheiten, Übung (ehemals 2201-232) (1926-232)</b>	
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"> <li>-Analyse von humanen Genprodukten und deren Wirkung auf die Frühentwicklung von Xenopus Embryonen.</li> <li>- molekulare Analyse von potentiellen Ciliopathie-Genen des Menschen im Xenopus Embryo.</li> </ul> <hr style="width: 30%; margin-left: 0;"/>

	<p>Conducting experiments based on current research. Therefore, annual change of focus topics.</p> <p>Examples:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Analysis of human gene products and their effect on early development of Xenopus embryos.</li> <li>- Molecular analysis of potential human ciliopathy genes in Xenopus embryos.</li> </ul>
Literatur	<p>Gilbert, S. F.: Developmental Biology, Sinauer, Sunderland, Mass.</p> <p>Wolpert, L.: Entwicklungsbiologie, Spektrum, Heidelberg.</p>
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)
<b>Entwicklungsbiologie der Pflanzen (ehemals 2601-231) (1903-231)</b>	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	- Modellsysteme der Entwicklungsbiologie

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung des pflanzlichen Vegetationskörpers</li> <li>- reproduktive Entwicklung (Blütenorgane, Gameten, Befruchtung, Selbstinkompatibilität)</li> <li>- Musterbildung</li> <li>- zellautonome und nicht-zellautonome Wirkung von Transkriptionsfaktoren</li> <li>- pflanzliche Peptidhormone</li> <li>- molekulare und biochemische Methoden der Entwicklungsbiologie</li> <li>- Mutantanalyse</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taiz/Zeiger/Moller/Murphy: Plant Physiology and Development</li> <li>- Vorlesungsunterlagen in ILIAS</li> </ul>
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	-
<b>Evolution des Lebens (6100-211)</b>	
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. &amp; 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"> <li>• wesentliche Themen der Evolutionsbiologie kennen</li> <li>• die Biologie parasitoider Insekten und die zugrundeliegenden evolutionären und ökologischen Faktoren kennen</li> <li>• grundlegenden Methoden der Verhaltensbiologie kennen und ausüben können</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethogramme erstellen können</li> <li>• Übergangswahrscheinlichkeiten von Verhaltensweisen berechnen können</li> <li>• Verhaltensexperimente durchführen und mit geeigneten Methoden statistisch auswerten können</li> <li>• wissenschaftliche Literatur zu einem bestimmten Thema recherchieren können und den Stand des Wissens darstellen können.</li> <li>• Insekten anhand von morphologischen Merkmalen und DNA Barcoding identifizieren können</li> <li>• in der Lage sind, Stammbäume basierend auf der Integration verschiedener Merkmalskomplexe (Morphologie, Molekulargenetik, Fossilien) zu erstellen</li> <li>• in der Lage sind, Insekten für naturkundliche Sammlungen zu präparieren</li> </ul> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich selber zu organisieren</li> <li>• selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten</li> <li>• kritisch und analytisch zu denken</li> <li>• wissenschaftliche Vorträge auf Englisch zu halten und zu diskutieren</li> <li>• in Gruppen zu kooperieren</li> </ul>
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
<b>Evolutionsökologie von parasitoiden Wespen (ehemals 2203-491) (1920-491)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Lars Krogmann
Lehrform	Vorlesung mit Praktikum
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende und aktuelle Themen der Evolutionsbiologie</li> <li>- Biologie parasitoider Wespen</li> <li>- Evolutionsbiologie parasitoider Wespen</li> <li>- Wirtsfindung parasitoider Wespen</li> <li>- Coevolution parasitoider Wespen und ihrer Wirte</li> <li>- Prozesse der Artbildung bei Parasitoiden</li> <li>- Biologische und morphologische Übergänge der Evolution von Parasitoiden</li> <li>- Integrative Systematik von Parasitoiden</li> </ul>
Literatur	<p>D.J.L. Quicke (1997) Parasitic Wasps. London.</p> <p>Chapman &amp; 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 &amp; J.T. Huber (1993) Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Agriculture Canada. PDF hier abrufbar: <a href="https://www.google.de/#q=hymenoptera+of+the+world+an+identification+guide+to+families+pdf">https://www.google.de/#q=hymenoptera+of+the+world+an+identification+guide+to+families+pdf</a></p>
Anmerkungen	-
<b>Verhalten, Ökologie und Evolution von parasitoiden Wespen (ehemals 2203-492) (1920-492)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden der Verhaltensforschung (Ethogramme, Transition-Matrices, Olfakto-meterversuche, Computergestützte Datenaufnahme, Statistik)</li> <li>- Wirtserkennungsverhalten</li> <li>- Anpassung der Sex-ratio</li> <li>- Wirtspräferenz</li> <li>- Sammlung von morphologischen, molekularen und Fossildaten für cladistische Analysen</li> <li>- Computergestützte Stammbaumanalysen</li> <li>- Datierung von Stammbäumen</li> <li>- Präparation von Insekten</li> </ul>
Literatur	<p>D.J.L. Quicke (1997) Parasitic Wasps. London: Chapman &amp; 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: <a href="https://www.google.de/#q=hymenoptera+of+the+world+an+identification+guide+to+families+pdf">https://www.google.de/#q=hymenoptera+of+the+world+an+identification+guide+to+families+pdf</a>
Anmerkungen	-
<b>Aktuelle Themen in der Evolutionsökologie von parasitoiden Wespen (ehemals 2203-493) (1920-493)</b>	
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	-
<b>Experimental plant genomics (1905-201)</b>	
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="842 212 1474 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 1474 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 1474 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 1474 1545"/> <p data-bbox="842 1697 1474 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> <hr/> <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> <p>Module code until summer term 2022: 1901-010</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Klausur (2/3) und Protokoll (1/3)</p> <hr/> <p>Written examination (2/3) and protocol (1/3)</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Schriftlicher Bericht</p> <hr/> <p>Written report</p>
<b>Experimentelle Pflanzenökologie (ehemals 1901-011) (1901-241)</b>	
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> <hr/>

	<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	<p>Induced Plant Resistance to Herbivory (2008), Springer, ed A. Schaller,</p> <p>Primärliteratur aus Fachjournalen wie beispielsweise Plant, Cell &amp; Environment, Plant Journal, Nature Plants, etc.</p>
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
<b>Experimentelle Physiologie (ehemals 2301-211) (1922-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Jörg Strotmann
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Übungen zu verschiedenen Teilgebieten der Physiologie</li> <li>- Training in verschiedenen analytischen Messverfahren</li> <li>- Methoden der Datenverarbeitung</li> <li>- Interpretation und Diskussion wissenschaftlicher Daten</li> <li>- Erstellen von adäquaten Versuchsprotokollen</li> </ul>
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"> <li>- Verständnis, wie „Omics“-Datensätze in der Biologie erhoben werden</li> <li>- Praktischer Umgang mit großen Datensätzen (sortieren, filtern, statistische Analyse) und zugehörige EDV-Kenntnisse</li> <li>- Kritisch und analytisches zu denken</li> <li>- (Fremd-)Sprachkompetenz (arbeiten mit Originalliteratur)</li> <li>- Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit (Seminarvortrag)</li> </ul>
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
<b>Experimentelle Systembiologie, Vorlesung (ehemals 2602-101) (1904-101)</b>	
Person(en) verantwortlich	Waltraud Schulze
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kennenlernen von Hochdurchsatz-Analysemethoden (Microarrays, „Next Generation Sequencing“, Proteomics, Lipidomics, Metabolomics)</li> <li>- Kennenlernen von Strategien zur Analyse von Protein-Protein Interaktionen</li> <li>- Anwendung von Hochdurchsatzmethoden zur Erhebung von quantitativen Daten an biologischen Systemen für die Systembiologie.</li> <li>- Einblick in die Hochdurchsatz-Datenauswertung und einfache Modellierung.</li> </ul>
Literatur	Handbook of Systems Biology – Concepts and Insights. Walhout, Vidal, Dekker, Academic Press (2013) - diverse Originalliteratur
Anmerkungen	-

<b>Experimentelle Systembiologie, Seminar (ehemals 2602-102) (1904-102)</b>	
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	-
<b>Hochdurchsatz-Datenanalyse und Interaktionsnetzwerke (ehemals 2602-103) (1904-103)</b>	
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: Field-Plant-Ecology: Studies on Trophic Interactions (1901-220)

Modulverantwortung	Anke Steppuhn
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Proficiency in English; Basic knowledge in (1) Botany and (2) Evolution/Ecology. Relevant courses e.g. Botanik I/II, AMB I, Ökologie
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie (5. Semester, Wahlpflicht) B.A. Biologie Lehramt (3. Semester, Wahl) M.Ed. Biologie Lehramt Erweiterungsmaster (1./3. Semester, Wahl) B.Sc. Agrarbiologie (3. Semester, Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	80
Selbststudium (in Stunden)	100
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>In this module, students get an overview on plant-insect interactions in the Mediterranean with a focus on plant-herbivore-predator interactions. They learn to connect nature observation with different ecological and evolutionary concepts such as those of ecological niches and co-evolution and gain knowledge on methods of standardised nature observations. Students will learn important skills of planning, managing and documenting experimental fieldwork and get insights in the following and analysis of the resulting data.</p> <p>Students acquire:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- species identification skills</li> <li>- insights in different interdisciplinary research areas</li> <li>- experience in field-based research and how to handle the connected complications</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- data/project management skills</li> <li>- skills in international scientific communication (in English)</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Maximum number of participants: 12</p> <p>Registration: via ILIAS</p> <p>Criteria according to which study places are awarded: first come, first served</p> <p>Participation in the mandatory preliminary meeting (date and place will be announced via ILIAS) is mandatory.</p> <p>Module code until summer term 2022: 1901-020</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Presentation (35%), protocol (65%)
Studienleistung und Gewichtung	Active participation
<b>Field course on multitrophic interactions of plants and invertebrates (formerly 1901-021) (wird im WS22/23 nicht angeboten) (1901-221)</b>	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Geländepraktikum
SWS	3
Inhalt	<p>The field course will involve an 8-10 days excursion at the end of March/beginning of April before start of the lecture period (exact date to be announced). It will focus on plant-insect interactions in the Mediterranean. Di- and tritrophic interactions are investigated in relation to different habitats varying with respect to diverse abiotic and biotic environmental factors. Students will carry out small student projects (integrated into an international research framework) in which they develop and test hypothesis on the ecology and evolution of different plant-insect interactions.</p> <p>The venue for the field work will change regularly.</p>
Literatur	-
Anmerkungen	<p>Valid documents for travel within the EU required;</p> <p>Driving licence (B) recommended;</p>

	First-aid course recommended; Outdoor/hiking clothes etc. required.
<b>Plant ecology and biogeography of the Mediterranean (formerly 1901-022) (wird im WS22/23 nicht angeboten) (1901-222)</b>	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Preparation of the excursion by studying literature concerning the vegetation and geological background for the fieldwork. Discussion of the nature observations in the field in relation to the literature on plant communities, ecological interactions and phylogeography. The students will present their projects including the scientific background and potential conclusions, which will be discussed among the participants (including those from national and international partners).
Literatur	-
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	Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 6. Semester, Wahl Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl Lebensmittelchemie (Bachelor, PO vom 01.10.2012) 5. Semester, Wahl Lebensmittelchemie (Bachelor, PO vom 01.10.2012) 6. Semester, Wahl Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	120
Selbststudium (in Stunden)	60
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"> <li>- Work independently on research projects work</li> <li>- Present research results in oral or written presentations.</li> </ul>
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	-
<b>Forschungsprojekt Biotechnologie und Enzymwissenschaft (6 ECTS) (1502-051)</b>	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	-
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"> <li>- Theoretische Einarbeitung in die Thematik, die in einem mündlichen Vortrag (15 min) präsentiert wird.</li> <li>- Experimentelle Arbeiten im Labor, basierend auf der Aufgabenstellung. Die Ergebnisse werden in einer mündlichen Präsentation (20 min) vorgestellt und in einem Protokoll schriftlich zusammengefasst.</li> </ul> <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"> <li>- Theoretical familiarization with the topic, presented in an oral presentation (15 min).</li> <li>- 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).</li> </ul>
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"> <li>- die chemischen und physikalischen Eigenschaften der DNA zu bezeichnen und wissen, wie die genetische Information in der Zelle verwertet wird</li> <li>- den Aufbau von Genen in Pro- versus Eukaryonten anzugeben, sowie die verschiedenen Ebenen der Genregulation und die zugrundeliegenden Mechanismen darzustellen</li> <li>- Ursachen und Auswirkungen von Genomveränderungen wiederzugeben</li> <li>- die grundlegenden Mechanismen der Entwicklungsgenetik zu benennen</li> </ul>

	<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
<b>Genetik (ehemals 2401-011) (1907-011)</b>	
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	-
<b>Genetische Übungen (ehemals 2401-012) (1907-012)</b>	
Person(en) verantwortlich	Anja Nagel Kristen Panfilio
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Experimentelle Übungen zur Cytogenetik, Mendelgenetik, Gentechnik und Molekulargenetik.
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 SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>B.Sc. Biologie - Studienbeginn ab WS 2015/16 (4. Semester, Wahlpflicht - Grundlagenmodul)</p> <p>B.Sc. Biologie - Studienbeginn ab WS 2020/21 (4. Semester, Wahlpflicht - Profil Bioinformatik)</p> <p>B.Sc. Ernährungswissenschaft (6. Semester, Wahl)</p> <p>B.Sc. Ernährungsmanagement und Diätetik (6. Semester, Wahl)</p> <p>B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (4. 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 asynchronen Inhalten wird das selbständige Arbeiten und Zeitmanagement der Studierenden gestärkt.</p>

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur: 100% der Modulnote
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Grundlagen der Informatik (1511-201)</b>	
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 Rechnernetzwerke vorgestellt. Inhalte der Veranstaltung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise vom Computern</li> <li>• Grundlagen der Programmierung</li> <li>• Grundlegende Algorithmen für Suchen und Sortieren von Informationen</li> <li>• Datenstrukturen, z.B. Arrays, Bäume, Listen, Hashing, Graphen</li> <li>• Einführung in die Datenanalyse mit Python</li> <li>• Verteilte Systeme und Rechnernetze</li> </ul>
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	-
<b>Grundlagen der Parasitologie (ehemals 2202-211) (1916-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der wichtigsten humanpathogenen Parasiten</li> <li>- Verbreitung, Epidemiologie und Ökologie der Parasiten</li> <li>- Krankheitssymptome der Wirtsorganismen</li> <li>- Grundkenntnisse über die Wirts-Parasit-Interaktion</li> </ul> <p>Übung:</p> <p>Morphologie der Parasiten und in vivo-Demonstration</p>
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	<p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 3./5. Semester, Wahl</p> <p>Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 3./5. Semester, Wahl</p> <p>Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl</p> <p>Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl</p>
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	Anzahl Teilnehmerplätze: 25 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: 15. Juli bis 30. September 2020 Kriterien, nach denen die Teilnahmeplätze vergeben werden: Verbindliche Anmeldung über ILIAS im Anmeldezeitraum. Für Vorabinformationen kontaktieren Sie bitte den Dozenten per Email: t.stressler@uni-hohenheim.de
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)
<b>Herstellung und Analytik biotechnologischer Produkte (1502-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	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:  - 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	Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Wahlpflicht Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Wahlpflicht Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	86
Selbststudium (in Stunden)	94
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.

	<p>Sie können das Anwendungspotenzial von Hydrolasen (Glycosidasen, Peptidasen, Lipasen) und Isomerasen für die Lebensmittel- Biotech-, 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 (60% von Gesamtnote) und Praktikumsprotokoll (40% von Gesamtnote).</p> <p>Prüfungszeitraum individuell: zwischen der letzten Vorlesung und dem Beginn des Praktikums.</p>

Studienleistung und Gewichtung	VL und Praktikum (nach bestandener Prüfung), Übungen (unbenotet) während des Praktikums, Teilnahme an allen Praktikumstagen pflicht.
<b>Industrielle Enzym-Biotechnologie, Vorlesung (1502-201)</b>	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	2
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"> <li>• Enzyme Nomenclature --&gt; siehe <a href="http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/enzyme/">http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/enzyme/</a></li> <li>• Enzyme --&gt; siehe <a href="http://www.brenda-enzymes.info">http://www.brenda-enzymes.info</a></li> <li>• Biokatalysatoren und Enzymtechnologie (1997), Edts. Buchholz und Kasche, VCH Weinheim, New York, Basel, Cambridge, Tokyo --&gt; jetzt in Englisch aktualisiert: Biocatalysts and Enzyme-Technology (2012), Edts. K. Buchholz, V. Kasche, U.T. Bornscheuer, Wiley-VCH-Verlag</li> <li>• Industrial Enzymes and their Applications (1998), Edt. Uhlig, Wiley &amp; Sons</li> <li>• Synthesis of <math>\beta</math>-Lactam antibiotics – Chemistry, Biocatalysis &amp; Poces Integration (2001), Edt. Bruggink, Kluwer Academic Publishers</li> <li>• Handbook of Food Enzymology (2003), Edts. Whitaker, Voragen und Wong, Marcel Dekker, Inc.</li> <li>• Biocatalysis (2004), Edts. Bommarius und Riebel, Wiley-VCH-Verlag</li> <li>• Biotransformations in Organic Synthesis (2004), Edt. Faber, Springer-Verlag</li> <li>• Novel enzyme technology for food applications (2007), Edt. Rastall, Woodhead, Publishing Limited, Cambridge, England</li> <li>• Enzymes in Food Technology (2010), Edts. Whitehurst und van Oort, Wiley-Blackwell</li> </ul> <p>Weitere aktuelle Literatur nach Bedarf (wird in ILIAS eingestellt)</p>
Anmerkungen	<p>Die Vorlesung enthält Übungsbestandteile. Eine mündliche Prüfung (ca. 30 min) findet vor dem Praktikum statt. Termine der Vorlesung im Sommersemester 2020: April: 16., 20., 23., 27., 30. Mai: 7., 11., 18. Juni: 4., 8. Ersatztermine (nach Bedarf): Juni: 15., 18.</p>
<b>Industrielle Enzym-Biotechnologie, Praktikum (1502-202)</b>	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer
Lehrform	Praktikum mit Übungen
SWS	4

<p>Inhalt</p>	<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>
<p>Literatur</p>	<p>Wichtig: Das Praktikumsskript muss zum 1. Praktikumstag mitgebracht werden. Das Praktikumsskript ist über das AStA-Skriptenbüro, Fruwirthstr. 24, erhältlich.</p>
<p>Anmerkungen</p>	<p>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).</p>

## Modul: Infektion und Immunität (1916-220)

Modulverantwortung	Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Grundlagen der Parasitologie (2202-210); Virusökologie (1913-240); Parasitäre Zoonosen (2202-200)
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)	-
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"> <li>- die Interaktionen zwischen dem Immunsystem der Wirte und den Überlebensstrategien von Parasiten zu verstehen</li> <li>- 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</li> </ul>

	<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: 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	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Infektion und Immunität (ehemals 2202-221) (1916-221)</b>	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parasit-Wirt-Interaktion an ausgewählten Parasiten</li> <li>- Evasionstrategien von Parasiten</li> <li>- Abwehrmechanismen der Wirte</li> <li>- Grundlagen der Immunologie</li> </ul> <p>Übung:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestimmung der Immunreaktionen von Wirten auf eine Parasiteninfektion</li> <li>- Nachweis von Parasiten im Wirt</li> <li>- Molekularbiologische Artbestimmung von Parasiten</li> </ul>
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	Anmeldung über Ilias

## Modul: Instrumentelle Analytik (1301-210)

Modulverantwortung	Henry Strasdeit
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
<b>Instrumentelle Analytik (1301-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Henry Strasdeit Uwe Beifuß
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: Jahrringe & Klima - Dendroklimatologie (1901-200)

Modulverantwortung	Anke Steppuhn
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Es sollten Grundlagenkenntnisse aus Botanik und Ökologie vorhanden sein. Von Vorteil sind Grundkenntnisse aus der Biostatistik. Spezielle Kenntnisse aus Meteorologie oder Forstwissenschaft sind nicht nötig.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	B.Sc. Biologie, 5./6. Semester (Wahlpflicht oder Wahl) M.Ed. Biologie Lehramt und Erweiterungsmaster, 1./2. Semester (Wahl) B.Sc. Agrarbiologie, 5./6. Semester (Wahl) B.Sc. Agrarwissenschaften, 5./6. Semester (Wahl) B.Sc. Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie, 5./6. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	60
Selbststudium (in Stunden)	120
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden vermessen an Zuwachsbohrkernen von Bäumen die Jahrringbreiten und stellen diese grafisch dar.</li> <li>- Die Studierenden analysieren die Zuwachsdynamiken dieser Bäume mittels einem Software-Tool und interpretieren diese.</li> <li>- Die Studierenden bearbeiten große Datensätze und führen statistische Vergleiche zwischen dem Zuwachs der Bäume und Klimadaten durch.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden identifizieren die Auswirkungen einzelner extremer Klimaereignisse auf das Wachstum der Bäume.</li> <li>- Die Studierenden erkennen und diskutieren die Folgen des Klimawandels auf das zukünftige Wachstum der Bäume.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- anhand Zuwachsdaten von Bäumen (jeglicher Baumart und Standort) die Wachstumsdynamik zu analysieren, die Auswirkungen klimatischer Ereignisse auf den Zuwachs zu interpretieren und die Folgen des Klimawandels abzuschätzen.</li> <li>- selbstständig zu arbeiten (durch konkrete Aufgabenstellungen, Übungen),</li> <li>- kritisch und analytisch zu denken,</li> <li>- sich mündlich klar auszudrücken und die Gesprächsbeiträge adressatengerecht zu formulieren (durch Vortrag, Diskussionen) sowie</li> </ul> <p>in der Gruppe einen unverzichtbaren Beitrag zu leisten (durch intensive Gruppenarbeit).</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmer: max. 8</p> <p>Anmeldung: in ILIAS</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Vortrag und Präsentation (unbenotet)
<b>Jahrringe &amp; Klima - Dendroklimatologie (1901-201)</b>	
Person(en) verantwortlich	Alexander Land
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	Im Rahmen der Vorlesung erhalten die Studierenden Einblicke in die verschiedenen Themenfelder aus dem Bereich der Dendroklimatologie/ -ökologie. Besonderer Fokus wird auf diejenigen theoretischen

Grundlagen gelegt, die zur Durchführung der Übung notwendig sind. Hierzu zählen bspw.:

- Holzanatomie und Jahrringbildung
- Standort & Probenentnahme von Zuwachsbohrkernen
- biotische und abiotische Faktoren der Jahrringbildung
- Zusammenhänge zwischen dem Zuwachs der Bäume und der Witterung/ dem Klima
- statistische Analysen zur Klima-Wuchsbeziehung
- Fehlerabschätzung
- Anwendungspotenzial der Dendroklimatologie

Im Rahmen des Seminars beteiligen sich die Studierenden aktiv durch halten von Vorträgen und bei Diskussionen rund um aktuelle Themenkomplexe aus dem Bereich der Dendroklimatologie/ -ökologie.

Im Rahmen der Übung werden die praktischen Grundlagen zur Dendroklimatologie vermittelt:

- Holzproben aus Bäumen zur Zuwachsanalyse entnehmen
- Vermessen des radialen Zuwachses (Jahrringbreite)
- die Zuwachsdynamik auf Bestandesebene analysieren
- die Klima-Wuchssensitivität berechnen und analysieren
- Auswirkung klimatischer Extremjahre auf den radialen Zuwachs erkennen
- berechnen der Resilienz, Resistenz und Erholungsreaktion

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Umgang mit großen Datensätzen (Jahringdaten) erlernen</li> <li>- statistische Analysen an Klima- und Jahringdaten durchführen.</li> </ul>
Literatur	Literaturempfehlungen für das Modul, und speziell für die Seminarthemen, werden zu Beginn des Moduls individuell vergeben.
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmer: max. 8</p> <p>Anmeldung: in ILIAS</p>

## 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	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 3./5./6. Semester, Wahl Agrarwissenschaften (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 3./5./6. Semester, Wahl Agrarwissenschaften (bis Studienbeginn SS 17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 3./5./6. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Studienbeginn WS 16/17 und WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2016) 3./5./6. Semester, Wahl Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 3./5./6. Semester, Wahl Agrarwissenschaften (ab Studienbeginn SS 18) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 3./5./6. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 3./5./6. Semester, Wahlpflicht Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 3./5./6. Semester, Wahlpflicht
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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimawandel und extreme Ereignisse verstehen und Maßnahmen einordnen</li> <li>- Lösung einfacher Probleme zum Klimawandel und dessen Auswirkungen auf Agrarökosysteme</li> <li>- Expertenwissen für Diskussionen um Klimafolgen und -anpassung</li> <li>- Transfer des naturwissenschaftlichen Grundlagenwissens</li> <li>- Praktische Erfahrungen</li> <li>- Teamarbeit und Kommunikation</li> <li>- Kritisches und analytisches Denken</li> <li>- Interdisziplinarität</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anmeldung zum Modul: bis 1. Semesterwoche</p> <p>Teilnehmerbegrenzung: 40 Personen</p> <p>Wird ab dem WS 20/21 angeboten.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur benotet
Studienleistung und Gewichtung	Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen, Hausaufgaben
<b>Klimawandel und extreme Ereignisse (1201-271)</b>	
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>

	Im Rahmen von interaktiven Elementen, Diskussionen und Übungen wird Gelerntes reflektiert und angewendet.
Literatur	-
Anmerkungen	Teilnehmerbegrenzung: 40 Personen

## Modul: Konfliktmanagement (1201-070)

Modulverantwortung	Volker Wulfmeyer
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Deutschkenntnisse
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>Agrarwissenschaften (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 6. Semester, Wahl</p> <p>Kommunikationswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.10.2016) 6. Semester, Wahl</p> <p>Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 6. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl</p> <p>Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl</p> <p>Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. 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) 6. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 6. Semester, Wahl</p> <p>Kommunikationswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.10.2016) 4. Semester, Wahl</p> <p>Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Studienbeginn WS 16/17 und WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2016) 6. Semester, Wahl</p> <p>Agrarwissenschaften (bis Studienbeginn SS 17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahl</p> <p>Agrarwissenschaften (ab Studienbeginn SS 18) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 4. Semester, Wahl</p> <p>Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 4. Semester, Wahl</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	30

Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Konflikte sind ständige Begleiter des beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Alltags. Ob sie als Motor für wichtige Veränderungen und Entwicklungen fungieren oder aber die Produktivität hemmen und das zwischenmenschliche Klima belasten, hängt davon ab, wie kompetent mit ihnen umgegangen wird. Führungskräfte, ob nun in der Wirtschaft und Landwirtschaft, in Forschungseinrichtungen, NGOs oder in der Politik, verwenden durchschnittlich ein Fünftel ihrer Arbeitszeit auf die Bewältigung von Konflikten. Folgerichtig wird heute von Hochschulabsolventen aller Fachrichtungen erwartet, dass sie nicht nur ihr Fachgebiet beherrschen, sondern auch gelernt haben, wie Konflikte angemessen bearbeitet werden. Das Ziel der Vorlesung, Grundlagen des Konfliktmanagements aus verschiedenen Perspektiven vorzustellen, wird durch den Aufbau als interaktive Vorlesung erreicht, bei der neben den Modulverantwortlichen Gastdozenten und -dozentinnen aus den unterschiedlichsten Bereichen (Mediationspraxis, Wirtschaft, Landwirtschaft, Klimapolitik) Vorträge halten. Nach einer fundierten wissenschaftlichen Einführung in die Thematik wird großer Wert auf Anschaulichkeit, Praxisbezug und handlungsorientiertes Lernen gelegt. Den Studierenden soll ein vertieftes Verständnis der dargestellten Diagnosekriterien, Lösungsmethoden und Verfahren dadurch vermittelt werden, dass sie deren Nutzen anhand konkreter Beispielfälle selbst überprüfen können. Es wird erwartet, dass die Studierenden regelmäßig Eigenarbeit in Kleingruppen zusätzlich zu den Präsenzzeiten leisten. So wird z.B. ein Planspiel angeboten, für das die Studierenden sich zunächst mithilfe von Lektüre einarbeiten und anschließend Kurzvorträge für die Debatte im Plenum vorbereiten und schriftlich ausarbeiten.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Studienplätze: 50</p> <p>Anmeldung: über ILIAS vom 15.02.-01.04. (first-come, first-served)</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (60 Minuten) oder schriftliche Leistung (10-15 Seiten)
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Konfliktmanagement (1201-071)</b>	

Person(en) verantwortlich	Volker Wulfmeyer
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	2
Inhalt	<p>Konflikte sind ständige Begleiter des beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Alltags. Ob sie als Motor für wichtige Veränderungen und Entwicklungen fungieren oder aber die Produktivität hemmen und das zwischenmenschliche Klima belasten, hängt davon ab, wie kompetent mit ihnen umgegangen wird. Führungskräfte, ob nun in der Wirtschaft und Landwirtschaft, in Forschungseinrichtungen, NGOs oder in der Politik, verwenden durchschnittlich ein Fünftel ihrer Arbeitszeit auf die Bewältigung von Konflikten. Folgerichtig wird heute von Hochschulabsolventen aller Fachrichtungen erwartet, dass sie nicht nur ihr Fachgebiet beherrschen, sondern auch gelernt haben, wie Konflikte angemessen bearbeitet werden. Das Ziel der Vorlesung, Grundlagen des Konfliktmanagements aus verschiedenen Perspektiven vorzustellen, wird durch den Aufbau als interaktive Vorlesung erreicht, bei der neben den Modulverantwortlichen Gastdozenten und -dozentinnen aus den unterschiedlichsten Bereichen (Mediationspraxis, Wirtschaft, Landwirtschaft, Klimapolitik) Vorträge halten. Nach einer fundierten wissenschaftlichen Einführung in die Thematik wird großer Wert auf Anschaulichkeit, Praxisbezug und handlungsorientiertes Lernen gelegt. Den Studierenden soll ein vertieftes Verständnis der dargestellten Diagnosekriterien, Lösungsmethoden und Verfahren dadurch vermittelt werden, dass sie deren Nutzen anhand konkreter Beispielfälle selbst überprüfen können.</p> <p>Es wird erwartet, dass die Studierenden regelmäßig Eigenarbeit in Kleingruppen zusätzlich zu den Präsenzzeiten leisten. So wird z.B. ein Planspiel angeboten, für das die Studierenden sich zunächst mithilfe von Lektüre einarbeiten und anschließend Kurzvorträge für die Debatte im Plenum vorbereiten und schriftlich ausarbeiten.</p>
Literatur	-
Anmerkungen	-

## 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"> <li>- die Bedeutung von mathematischer Modellierung und numerischer Simulation in den modernen Lebenswissenschaften zu erörtern,</li> <li>- einfache Differenzen- und Differentialgleichungen aus der mathematischen Biologie entweder exakt oder numerisch zu lösen,</li> <li>- in den interdisziplinären Dialog mit Mathematikern und Simulationsingenieuren zu treten.</li> </ul>
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
<b>Mathematik für Biowissenschaften, Vorlesung (1101-011)</b>	
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	-
<b>Mathematik für Biowissenschaften, Übung (1101-012)</b>	
Person(en) verantwortlich	Georg Zimmermann Philipp Kügler
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<p>- Gleichungen mit einer Unbekannten (lineare Gleichungen, quadratische Gleichungen, Exponentialgleichungen, Fehlerbegriffe, komplexe Zahlen)</p> <p>- Differentialrechnung (Ableitung einer Funktion, lineare Approximation, Newton-Verfahren, Optimierungsprobleme)</p> <p>- Integralrechnung (Grundidee des Integrals, unbestimmte Integrale, bestimmte Integrale, numerische Integration)</p> <p>- lineare Algebra (Grundlagen der Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme, Gauß'sche Eliminationsmethode, lineare Ausgleichsrechnung, Eigenwerte und Eigenvektoren)</p> <p>- Differentialgleichungen (Wachstumsmodelle, Schwingungsgleichung, Euler Verfahren zur numerischen Lösung)</p>
Literatur	G. Strang, Calculus, Wellesley-Cambridge Press G. Strang, Introduction to Linear Algebra, Wellesley-Cambridge Press G. Strang, Differential Equations and Linear Algebra, Wellesley-Cambridge Press
Anmerkungen	-

## Modul: Mediterrane Ökosysteme (1926-240)

Modulverantwortung	Kerstin Feistel
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss der Module "Organismische Biologie und Ökologie I (OBOE I)", "Organismische Biologie und Ökologie II (OBOE II)", "Organismenkunde I", "Organismenkunde II", "Zoologie" und "Ökologie"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Studiengänge	<p>Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 8. Semester, Wahl</p> <p>Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 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>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)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	85
Selbststudium (in Stunden)	95
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <p>- lernen marine und terrestrische mediterrane Ökosysteme kennen</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten ökophysiologische Zusammenhänge im spezifischen, biotopbezogenen Kontext</li> <li>- verstehen die Wechselwirkungen (Signale) zwischen den Organismen</li> <li>- erarbeiten sich in Gruppen die spezifischen terrestrischen und marinen Charakteristika der jeweiligen Biotope</li> <li>- führen Labor- und Freilandexperimente durch</li> <li>- erarbeiten sich vertiefende taxonomische Kenntnisse an spezifischen Tiergruppen ausgewählter Biotope</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2201-240</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Projektprotokoll, Projektpräsentation
<b>Mediterrane Exkursionsfauna (ehemals 2201-241) (1926-241)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Kerstin Feistel
Lehrform	Vorlesung mit Seminar, Übung und Exkursion
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geomorphologie des mediterranen Raums</li> <li>- Ökologische Zonierungen im Mittelmeerraum</li> <li>- Grundlagen der Mittelmeerfauna</li> <li>- Terrestrische und marine Biotope Giglios und ihre Charakterarten</li> </ul>
Literatur	<p>Hofrichter, R.: Das Mittelmeer, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Emschermann, P. et al.: (1992): Meeresbiologische Exkursion, Fischer, Stuttgart.</p> <p>Bestimmungsliteratur</p>
Anmerkungen	-
<b>Marine und terrestrische Lebensräume (ehemals 2201-242) (1926-242)</b>	
Person(en) verantwortlich	Kerstin Feistel Johannes Steidle
Lehrform	Seminar

SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Referate zu marinen und terrestrischen Lebensgemeinschaften</li> <li>- Referate zur Ökophysiologie mariner Tiere</li> <li>- Referate zur inter- und intraspezifischen Kommunikation verschiedener Tierassoziationen</li> </ul>
Literatur	<p>Hofrichter, R.: Das Mittelmeer, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Emschermann, P. et al.: (1992): Meeresbiologische Exkursion, Fischer, Stuttgart.</p> <p>Bestimmungsliteratur</p>
Anmerkungen	-
<b>Mediterrane Ökosysteme (ehemals 2201-243) (1926-243)</b>	
Person(en) verantwortlich	Kerstin Feistel
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seeigelentwicklung (Befruchtung, Furchung, Gastrulation, Pluteuslarve)</li> <li>- Bearbeitung von Materialien aus größeren Tiefen (Coralligen, Nudibranchia, Gorgonien, Korallen) sowie von Hochseeplankton</li> <li>- Signalinteraktionen bei mediterranen Insekten und Wirtspflanzen</li> <li>- Beute-Such und -Fangverhalten mariner Invertebraten und Fische</li> </ul>
Literatur	<p>Hofrichter, R.: Das Mittelmeer, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Emschermann, P. et al.: (1992): Meeresbiologische Exkursion, Fischer, Stuttgart.</p> <p>Bestimmungsliteratur</p>
Anmerkungen	-
<b>Mediterrane Ökosysteme und Organismische Signale (ehemals 2201-244) (1926-244)</b>	
Person(en) verantwortlich	Kerstin Feistel
Lehrform	Geländepraktikum
SWS	3

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnorcheln unter Anleitung in verschiedenen marinen Biotopen/marinen Zonierungen (Weichboden, Hartboden, Seegraswiese)</li> <li>- Ökologische Bestandsaufnahmen unter Anleitung in verschiedenen terrestrischen Ökosystemen (mediterrane Wald, Macchie und ihre anthropogene Degradationsstufen, limnische Gewässer)</li> <li>- Eigenständige Bearbeitung je einer marinen und einer terrestrischen ökologischen Aufgabenstellung</li> </ul>
Literatur	<p>Hofrichter, R.: Das Mittelmeer, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Emschermann, P. et al.: (1992): Meeresbiologische Exkursion, Fischer, Stuttgart.</p> <p>Bestimmungsliteratur</p>
Anmerkungen	-

## 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
<b>Einführung in die Mikrobiologie (ehemals 2501-011) (1908-011)</b>	
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, <a href="http://www.textbookofbacteriology.net">http://www.textbookofbacteriology.net</a>
Anmerkungen	-

<b>Mikrobiologische Übungen für EW (ehemals 2501-012) (1908-012)</b>	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in mikrobiologische Arbeiten</li> <li>- Systematik und Differenzierung</li> <li>- Identifizierung von Bakterien mit Hilfe physiologischer Testsysteme</li> <li>- Isolierung und Quantifizierung von Bakterien</li> <li>- Wachstumsverlauf einer Bakterienkultur</li> <li>- Durchführung einer Phageninfektion</li> <li>- Antibiotika</li> </ul>
Literatur	Madigan, M. T., Martinko, J. M., Brock, T. D.: Brock Biology of Microorganisms, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River/NJ. Skript
Anmerkungen	-
<b>Mikrobiologische Übungen für Bio und AB (ehemals 2501-013) (1908-013)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dorothee Kiefer
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Makroskopische und mikroskopische Charakterisierung verschiedener bakterieller Phyla</li> <li>- Einführung in mikrobiologische Arbeitstechniken</li> <li>- Mikroorganismen in Lebensmitteln und in der Umwelt</li> <li>- Anreicherung stickstofffixierender Bodenbakterien</li> <li>- Wirkungsspektren von Antibiotika und antibiotischen Stoffen</li> <li>- Physiologische Differenzierung von Proteobakterien in Testsystemen</li> <li>- Erstellen einer Wachstumskurve (Bakterienkultur im batch-Verfahren), verschiedenen Methoden der Zellzahlbestimmung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung einer Phageninfektion, Bestimmung des Phagentiters</li> <li>- Nachweis der CPY-Aktivität in Hefestämmen (Wildtyp und Mutanten)</li> </ul>
Literatur	<p>Madigan, MT, Martinko, JM, Stahl, DA &amp; Clark, DR (2013) „Brock Mikrobiologie“, Pearson Studium Deutschland GmbH, 13. aktualisierte Auflage 2013 "Online Textbook of Bacteriology" von Kenneth Todar, University of Wisconsin, <a href="http://www.textbookofbacteriology.net">http://www.textbookofbacteriology.net</a> 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"> <li>- die theoretischen Grundlagen in der humanmedizinischen Infektiologie wieder zu geben</li> <li>- Kenntnisse im Umgang mit humanpathogenen Erregern und Untersuchungsmaterialien zu benennen</li> <li>- grundsätzliches Verständnis wichtiger infektiologischer Diagnostikmethoden zu vermitteln</li> <li>- fundiertes Basiswissen über humanmedizinische Testsysteme in der Bakteriologie, Virologie, Parasitologie und Molekularbiologie zu benennen</li> <li>- am Beispiel von ausgewählten humanmedizinischen Infektionserregern diagnostische Methoden wieder zu geben</li> <li>- praktische Erfahrungen in der Durchführung dieser Methoden zu erlernen</li> <li>- Einblick in die Berufspraxis eines humanmedizinischen mikrobiologischen Labors, sowohl in fachlicher als auch in betriebswirtschaftlicher Hinsicht zu gewinnen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dadurch erste Kontakte zu potentiellen Arbeitgebern zu knüpfen</li> <li>- komplexe Sachverhalte kritisch und analytisch zu durchdringen.</li> </ul>
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
<b>Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin (ehemals 2202-261) (1916-261)</b>	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medizinische und diagnostische Aspekte in der Infektiologie</li> <li>- Kenntnisse über wichtige Mikroorganismen in der Humanmedizin</li> <li>- Grundlagen von diagnostischen Testsystemen</li> <li>- Nachweisverfahren bei humanmedizinischen Pathogenen</li> </ul> <p>Übung:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- allgemeine diagnostische Nachweisverfahren in der Bakteriologie, Virologie, Parasitologie und Molekularbiologie</li> <li>- Durchführung ausgewählter diagnostischer Testmethoden</li> <li>- praktische Erfahrungen im mikrobiologischen Diagnostiklabor</li> </ul>
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: Molekulare Embryologie (1926-210)

Modulverantwortung	Kerstin Feistel
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"> <li>- lernen die Stadien der Embryogenese in verschiedenen Wirbeltierorganismen kennen</li> <li>- verstehen zentrale molekulare Mechanismen der Embryogenese</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen und verstehen zentrale Konzepte der experimentellen Embryologie (Organisator, Morphogen, embryonale Felder, Induktion, Spezifizierung, Determination, etc.)</li> <li>- erkennen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Modellsysteme zur Untersuchung von Embryonalentwicklung</li> <li>- lernen manipulative Techniken zur Untersuchung von embryonalen Prozessen kennen</li> <li>- erkennen die Bedeutung von Modellorganismen für die Analyse humaner Krankheitssyndrome</li> </ul>
	<hr/> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- learn about the stages of embryogenesis in different vertebrate organisms</li> <li>- understand central molecular mechanisms of embryogenesis</li> <li>- know and understand central concepts of experimental embryology (organiser, morphogen, embryonic fields, induction, specification, determination, etc.)</li> <li>- recognise the advantages and disadvantages of different model systems for the study of embryonic development</li> <li>- learn manipulative techniques to study embryonic processes</li> <li>- recognise the importance of model organisms for the analysis of human disease syndromes</li> </ul>
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> <hr/> <p>Colloquium (100%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Seminarvortrag (mit schriftlicher Ausarbeitung)</p> <hr/> <p>Seminar presentation (with written report)</p>
<b>Molekulare Embryologie (ehemals 2201-211) (1926-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Kerstin Feistel Axel Schweickert
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systeme, Konzepte, Geschichte der experimentellen Embryologie</li> <li>- Entwicklungsgene (Identifizierung, Klonierung, deskriptive und funktionelle Analyse)</li> <li>- Befruchtung (Erkennung der Gameten, Induktion der Embryogenese, Rotation der Eicortex im Frosch, Wnt-Signalweg)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Furchung (Typen, Strategien, Frosch, Maus, Seeigel, Zellzyklus)</li> <li>- Gastrulation (deskriptiv, Spemannorganisor, molekular)</li> <li>- Neurulation (deskriptiv, molekulare Mechanismen, Entwicklung Nervensystem, axonale Wegfindung, neuronale Spezifität)</li> <li>- Musterbildung (Hoxgene)</li> <li>- Extremitätenentwicklung (deskriptiv, molekular, Regeneration)</li> <li>- Organogenese (Herz, Niere)</li> <li>- Links-Rechts-Achse</li> </ul>
Literatur	<p>Gilbert, S. F.: Developmental Biology, Sinauer, Sunderland, Mass.</p> <p>Wolpert, L.: The Triumph of the Embryo, Oxford University Press, Oxford.</p> <p>Müller, W. A., Hassel, M.: Entwicklungsbiologie, Fischer, Stuttgart.</p>
Anmerkungen	-
<b>Wirbeltierembryologie (ehemals 2201-212) (1926-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	Axel Schweickert Kerstin Feistel
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Embryonalentwicklung der Maus (Stadien, transgene Embryonen, Markergenanalyse)</li> <li>- Stammzellen der Maus: in vitro Differenzierung in schlagende Herzmuskelzellen</li> <li>- experimentelle Analyse und Manipulation der Embryonalentwicklung in Xenopus: Untersuchung des Zellschicksals (Lineage), Dorsalisierung/ Ventralisierung, Induktion von Doppelachsen, Polkappentest</li> </ul>
Literatur	<p>Gilbert, S. F.: Developmental Biology, Sinauer, Sunderland, Mass.</p> <p>Wolpert, L.: The Triumph of the Embryo, Oxford University Press, Oxford.</p> <p>Müller, W. A., Hassel, M.: Entwicklungsbiologie, Fischer, Stuttgart.</p>
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"> <li>- die PCR-Methodik beherrschen, sowie Design und Anwendung kennen</li> <li>- diverse Proteinnachweismethoden und Expressionssysteme kennengelernt haben, und Protein-Interaktionsstudien durchgeführt haben und darlegen können</li> <li>- die gute Laborpraxis beherrschen und die Sicherheitsanforderungen im biologischen Labor kennen</li> <li>- im Umgang mit Mikropipetten, Puffer- und Lösungserstellung geschult sind</li> <li>- in der Durchführung grundlegender molekularer Techniken geübt sind</li> <li>- Strategien der in vitro und in vivo Genmanipulation kennen</li> <li>- um die Qualitätssicherung bei Konzeption und Durchführung molekulargenetischer Experimente wissen</li> <li>- die Dokumentation molekulargenetischer Experimente und Ergebnisse beherrschen</li> </ul>
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
<b>Molekulare Genetik (ehemals 2401-231) (1907-231)</b>	
Person(en) verantwortlich	Anja Nagel Kristen Panfilio
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	8
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gute Laborpraxis und Sicherheit im molekulargenetischen Labor inklusive Qualitätssicherung bei Konzeption und Durchführung molekularbiologischer Experimente</li> <li>- Genaufbau und Genexpression: Genkartierung &amp; Gennachweis mittels Restriktionsverdau, Southernblot, Sondenerstellung, Hybridisierung, Stringenz</li> <li>- Erzeugung transgener Organismen, GVO-Gesetzgebung: Genotypisierung von GVOs mittels PCR (inkl. Primerselektion) und Gelelektrophorese sowie Westernblot</li> <li>- Vektoren und Klonierungsstrategien: Transformation, Kompetenz, Effizienz, Selektion, bakterielle Expression und chromatografische Aufreinigung von Fusionsprotein (PAGE)</li> <li>- Prinzipien der Genmanipulation: gezielte in vitro Mutagenese per PCR</li> <li>- Methoden zum Nachweis von Protein-Protein Wechselwirkungen: Hefe 2- und 3-Hybridsystem</li> </ul>
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
<b>Molekulare Medizin für Biologen (ehemals 2201-271) (1926-271)</b>	
Person(en) verantwortlich	
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
<b>Molekulare Mikrobiologie, Vorlesung (ehemals 2501-211) (1908-211)</b>	
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"> <li>- Genexpression bei E. coli: Transkription, Translation, Struktur des Ribosoms, t-RNA Synthese</li> <li>- Genregulation: katabolische Operons (Lactose, Maltose, Arabinose, Galaktose), anabolische Operons (Prolin, Tryptophan), Attenuation</li> <li>- Thermodynamik des Lebens: Energiekopplung und -übertragung, Elektronentransportketten</li> <li>- Energetik: Struktur und Funktion der ATP-Synthase, anaerobe Atmung, Membranpotential, Photosynthese: Antennenkomplexe, Reaktionszentrum</li> <li>- Metabolismus: Schlüsselmetabolite, katabolische Hauptwege, anabolische Hauptwege, Synthese der Aminosäuren, Gärung, Gärungsformen, Calvinzyklus, CO<sub>2</sub>-Fixierung</li> </ul>
Literatur	<p>Madigan, MT, Martinko, JM, Stahl, DA &amp; Clark, DR (2013) „Brock Mikrobiologie“, Pearson Studium Deutschland GmbH, 13. aktualisierte Auflage 2013</p> <p>Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Gatto, G.J. &amp; Stryer, L. (2017) „Stryer Biochemie“, Springer Spektrum 8. Aufl.</p> <p>Dale, J.W. &amp; Park, S.F. (2013). Molecular Genetics of Bacteria. Wiley-Blackwell, 5th edition.</p>
Anmerkungen	-
<b>Molekulare Mikrobiologie, Seminar (ehemals 2501-212) (1908-212)</b>	
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"> <li>- Molekulare Dynamik prokaryontischer Proteinkomplexe</li> <li>- Pathogenitätsmechanismen von Prokaryonten (Pflanzen-, Tier-, und Humanpathogene)</li> <li>- Phagenbiologie, Grundlagenforschung und Anwendungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökologie und Physiologie extremophiler Prokaryonten</li> <li>- Nanobiologie, molekulare Maschinen</li> </ul>
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
<b>Molekulare Neurobiologie und Neuropharmakologie (ehemals 2301-241) (1922-241)</b>	
Person(en) verantwortlich	Heinz Breer Jörg Strotmann
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	-
<b>Neurobiologie und Neuropharmakologie (ehemals 2301-242) (1922-242)</b>	
Person(en) verantwortlich	Jörg Strotmann
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	- Grundlagen der Pharmakologie

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beeinflussung von neuronalen Prozessen durch spezifische Pharmaka</li> <li>- Wirkort und -mechanismus von Drogen und Pharmaka</li> <li>- Training in verschiedenen neurobiologischen Untersuchungsverfahren</li> <li>- Methoden der Datenverarbeitung</li> <li>- Interpretation und Diskussion wissenschaftlicher Daten</li> <li>- Erstellen von adäquaten Versuchsprotokollen</li> </ul>
Literatur	<p>Dudel, J. et al.: Neurowissenschaft, Springer, Berlin.</p> <p>Forth, W. et al.: Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Urban &amp; 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	-
<p><b>Molekulare Neurobiologie und Neuropharmakologie (ehemals 2301-242; Praktikumsteil künftig unter 1922-242) (1922-243)</b></p>	
Person(en) verantwortlich	Michael Föllner
Lehrform	Praktikum
SWS	3
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Training in verschiedenen neurobiologischen Untersuchungsverfahren</li> <li>- Methoden der Datenverarbeitung</li> <li>- Interpretation und Diskussion wissenschaftlicher Daten</li> <li>- Erstellen von adäquaten Versuchsprotokollen</li> </ul>
Literatur	<p>Dudel, J. et al.: Neurowissenschaft, Springer, Berlin.</p> <p>Forth, W. et al.: Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Urban &amp; 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	<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" 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 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.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2301-220
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur oder mündliche Prüfung (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Vortrag im Grundlagenseminar
<b>Molekulare Physiologie (ehemals 2301-221) (1922-221)</b>	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Zellphysiologie: Membranfunktionen, Potentiale, Endo-, Exocytose Cytoskelett; extrazelluläre Matrix, Zellverbindungen, Zellkommunikation</li> <li>- Endokrine Systeme: Hypothalamus / Hypophyse, glandotrope Hormone Schilddrüse, NNR, Gonaden, Steroidhormone NNM, Adrenalin, Pankreas, Insulin</li> <li>- Hormonelle Regulation des Calcium-Stoffwechsels</li> <li>- Endokrine Regulation der Nahrungsaufnahme</li> <li>- Enteroendokrines System;</li> <li>- Enterisches Nervensystem</li> <li>- Molekulare Mechanismen der biologischen Motilität</li> <li>- Zelluläre und molekulare Mechanismen der Immunsysteme</li> <li>- Grundlagen und Funktionsprinzipien sensorischer Systeme</li> <li>- Transduktionsmechanismen für verschiedene sensorische Modalitäten</li> </ul>
Literatur	Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München. Klinker, R., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.

	<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	-
<b>Molekulare Physiologie, Seminar für EW, Bio und AB (ehemals 2301-222) (1922-222)</b>	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller Jörg Strotmann
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: Ökologie (1920-030)

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"> <li>- erkennen, dass die Verbreitung von Organismen an bestimmte Faktoren gebunden ist</li> <li>- erkennen, dass für unterschiedliche Organismen unterschiedliche Skalen wichtig sind</li> <li>- lernen ökologische Methoden der Probennahme kennen</li> <li>- lernen die Aufarbeitung und Auswertung biologischer Proben</li> <li>- lernen die mündliche Präsentation eigener Forschungsergebnisse.</li> </ul>
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: 2203-030</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) über die Inhalte der beiden Vorlesungen: Ökologie der Pflanzen (2203-031) und Ökologie der Tiere (2203-032)

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
<b>Ökologie der Pflanzen (ehemals 2203-031) (1920-031)</b>	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faktoren, welche das Vorkommen und die Abundanz von pflanzlichen Populationen beeinflussen</li> <li>- Stoffflüsse</li> <li>- Biota der Erde</li> <li>- Physiologische Anpassungen</li> <li>- Interaktionen zwischen Organismen</li> <li>- Konkurrenz</li> <li>- Funktionsweise von Ökosystemen</li> <li>- Biodiversität</li> <li>- Angewandte Ökologie</li> </ul>
Literatur	<p>Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1996): Ökologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie. Quelle &amp; Meyer, Heidelberg.</p> <p>Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin.</p>
Anmerkungen	-
<b>Ökologie der Tiere (ehemals 2203-032) (1920-032)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faktoren, welche das Vorkommen und die Abundanz von tierischen Populationen beeinflussen</li> <li>- Stoffflüsse</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biota der Erde</li> <li>- Physiologische Anpassungen</li> <li>- Interaktionen zwischen Organismen</li> <li>- Ökologie des Verhaltens</li> <li>- Konkurrenz</li> <li>- Räuber-Beute-Beziehungen</li> <li>- Funktionsweise von Ökosystemen</li> <li>- Biodiversität</li> <li>- Angewandte Ökologie</li> </ul>
Literatur	<p>Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1996): Ökologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie, Quelle &amp; Meyer, Heidelberg.</p> <p>Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin.</p>
Anmerkungen	-
<b>Ökologisches Geländepraktikum (ehemals 2203-033) (1920-033)</b>	
Person(en) verantwortlich	<p>Ute Mackenstedt  Johannes Steidle  Till Tolasch  Reiner Zimmermann  Anke Steppuhn</p>
Lehrform	Geländepraktikum
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Angebot verschiedener Projekte, in denen die Verbreitung und Häufigkeit von Organismen (Pflanzen, Tiere) im Freiland in Abhängigkeit von bestimmten Faktoren untersucht wird. Die Projekte werden jeweils semesterbegleitend von einer Gruppe Studierender bearbeitet werden</li> <li>- Präsentation der Ergebnisse der Projekte im Rahmen eines Seminars</li> </ul>
Literatur	Bährmann, R., Müller, H. J., (2005): Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen, Spektrum, Heidelberg.

	<p>Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1996): Ökologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Chinery, M. (2004): Pareys Buch der Insekten, Kosmos, Stuttgart.</p> <p>Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie, Quelle &amp; Meyer, Heidelberg.</p> <p>Rothmaler, W., Jäger, E. J., Werner, K.: Exkursionsflora von Deutschland. Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Schaefer, M. (2002): Brohmer - Fauna von Deutschland Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Schmeil, O., Fitschen, J., Seibold, S. (2003): Flora von Deutschland und angrenzender Länder, Quelle &amp; 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): Ökologie, Springer, Berlin.</p>
Anmerkungen	<p>Die Vergabe der Projekte findet im Rahmen der Ökologievorlesung statt. Die Durchführung der Projekte erfolgt meist eigenverantwortlich in Absprache mit den Betreuern. Die im Vorlesungsverzeichnis angegebenen Zeiten sind optional für Treffen mit den Betreuern. Darüber hinaus stehen in diesen Zeiten Arbeitsplätze für Bestimmungsarbeiten zur Verfügung. In Absprache mit den Betreuern können die Arbeiten auch zu anderen Zeiten durchgeführt werden.</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>

## 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. Ernährungswissenschaft, 5. Semester (Wahl) B.Sc. Ernährungsmanagement und Diätetik, 5. Semester (Wahl) B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, 5. Semester (Wahl) B.Sc. Biologie, 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 der Belegung sollten Studierende Kenntnisse in Physik, Chemie und Mikrobiologie der Lebensmittel 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 (120 Min.) oder Prüfungsgespräch (45 Min.)
Studienleistung und Gewichtung	Aktive Teilnahme und Nachbereitung von Question & Answer Sessions
<b>Online - Milcherzeugung und Technologien für Milchprodukte (1505-231)</b>	
Person(en) verantwortlich	Jörg Hinrichs
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	- Lactations- und Stoffwechselfysiologie des Rindes, Biosynthese der Inhaltsstoffe.  - Melktechnik und -hygiene sowie Qualitätsparameter der Rohmilch

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissenswertes zur Geschichte der Milchverarbeitung, Märkte, aktuelle Entwicklungen</li> <li>- Chemie-Physik der Milchinhaltsstoffe und Ernährungsaspekte</li> <li>- Grundoperationen (unit operations) der Milchbe- und -verarbeitung</li> <li>- Technologien für Konsummilch, Sahne, Butter, Joghurt, Frischkäse, Weich- und Schnittkäse und Produkt-/Prozessinnovationen</li> <li>- Starterkulturen und Phagenproblematik</li> <li>- Anlagenvorbereitung, Reinigung und Desinfektion</li> </ul>
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	Uwe Beifuß
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
<b>Organische Experimentalchemie (1302-011)</b>	
Person(en) verantwortlich	Uwe Beifuß
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"> <li>- Struktur und Bindung organischer Moleküle</li> <li>- Die Vielfalt organischer Verbindungen</li> <li>- Funktionelle Gruppen</li> <li>- Nomenklatur, Struktur, Eigenschaften, Reaktivität und Reaktionen organischer Stoffklassen, darunter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• gesättigte und ungesättigte acyclische und cyclische Kohlenwasserstoffe (Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten)</li> <li>• Halogenkohlenwasserstoffe</li> <li>• Alkohole und Phenole</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ether, Thiole und andere Schwefelverbindungen</li> <li>• Amine</li> <li>• Nitroverbindungen</li> <li>• Aldehyde und Ketone</li> <li>• Carbonsäuren</li> <li>• funktionelle Carbonsäurederivate</li> <li>• Kohlensäurederivate</li> <li>• substituierte Carbonsäurederivate</li> <li>• Aminosäuren, Peptide</li> <li>• Proteine</li> <li>• Monosaccharide, Oligosaccharide, Polysaccharide</li> <li>• Heterocyclen</li> <li>• Vitamine und Coenzyme</li> <li>• Nucleinsäuren</li> <li>• Farbstoffe</li> </ul> <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. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. 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) 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"> <li>- Umgang mit dem Fernglas</li> <li>- Bestimmung von Vogelarten mit Bestimmungsbüchern</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- präzises Beobachten</li> <li>- Kenntnis zahlreicher einheimischer Vogelarten</li> </ul> <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden in dem Modul vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisationsfähigkeit</li> <li>- Selbstständiges Arbeiten</li> <li>- Kritisches, analytisches Denken</li> <li>- Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit</li> <li>- Teamfähigkeit</li> </ul>
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
<b>Ornithologisches Geländepraktikum (ehemals 2203-141) (1920-141)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	3
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beobachtung von Zugvögeln in ihrem Winterquartier in den geschützten Flachwasserzonen des Natur- und Landschaftsschutzgebiets Bodensee sowie in Häfen</li> <li>- Morphologie, Biologie und Zugverhalten der wichtigsten Zugvogelarten</li> <li>- Vogelzugzeit, Flugrouten und Schwarmverhalten</li> <li>- Ökologische Ursachen des Vogelzugs sowie die ökologische Bedeutung des größten Binnensees Deutschlands</li> </ul>

	- 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)	-
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	50% Klausur und 50% Vortrag
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Parasitäre Zoonosen (ehemals 2202-201) (1916-201)</b>	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	<p>Vorstellung ausgewählter parasitärer Zoonosen inklusive Vektorübertragener Krankheiten des Menschen (z.B. FSME, Borreliose, Echinokokkose, Cysticercose, nahrungsmittelübertragene Trematoden, Trichinose, Sarcocystose, Toxoplasmose).</p> <p>Informationen zu Pathogenität, Häufigkeit und Verbreitung</p> <p>Demonstration epidemiologischer Zusammenhänge, z.B. Übertragungswege und Risikofaktoren</p> <p>Lebenszyklen der Parasiten von Mensch und Tier, Pathologie der parasitären Erkrankung</p>
Literatur	Grundlagen der Parasitologie (Lucius, Frank)
Anmerkungen	Anmeldung über ILIAS

## Modul: Pflanzenphysiologie (1903-010)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
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
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	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Biosynthese sowie die molekulare und physiologische Wirkungsweise der Phytohormone zu beschreiben</li> <li>- die durch Licht gesteuerten Entwicklungsvorgänge und die daran beteiligten Photorezeptoren zu beschreiben</li> <li>- Unterschiede und Zusammenhang von Aktions- und Absorptionsspektren darzustellen</li> <li>- Enzymaktivitäten zu messen</li> <li>- die Bedeutung und Durchführung von Mutantenscreens für die Analyse der</li> </ul>

	<p>Pflanzenentwicklung und der Hormonwirkung zu erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PCR, SDS-PAGE und ausgewählte Enzymtests in der Theorie zu beschreiben und praktisch durchzuführen</li> <li>- Verdünnungen zu erstellen</li> <li>- Versuchsvorschriften zu folgen und die erzielten Ergebnisse auszuwerten</li> <li>- die eigenen Ergebnisse in einem Versuchsprotokoll darzustellen</li> </ul> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bedeutung von exogenen und endogenen Faktoren für die Steuerung der pflanzlichen Entwicklung darzustellen.</li> <li>- biochemische Vorgänge an pflanzlichen Membranen zu verstehen</li> <li>- die Bedeutung des Experiments für den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn zu erkennen</li> <li>- die Inhalte einer Vorlesung selbstständig vor- und nachzubereiten</li> <li>- die Anweisungen einer Versuchsvorschrift praktisch umzusetzen</li> <li>- sich in einer Kleingruppe zu organisieren und Aufgaben und Verantwortlichkeiten zu verteilen.</li> </ul>
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
<b>Einführung in die Pflanzenphysiologie (ehemals 2601-011) (1903-011)</b>	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abhängigkeit der pflanzlichen Entwicklung von exogenen und endogenen Faktoren</li> <li>- Aufbau und Funktion von Photorezeptoren und lichtabhängige Entwicklungsprozesse</li> <li>- Biosynthese, Perzeption und Signaltransduktion der Phytohormone (Auxin, Cytokinine, Gibberelline, Brassinosteroide, Abszisionsäure, Ethylen und Jasmonate).</li> <li>- physiologische Wirkung der Phytohormone und hormonabhängige Genexpression</li> <li>- Mechanismen der Nährstoffaufnahme</li> </ul>
Literatur	<p>Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass. Strasburger: Lehrbuch der Botanik, Spektrum Verlag</p> <p>Vorlesungsunterlagen in ILIAS</p>
Anmerkungen	-
<b>Pflanzenphysiologische Übungen (Bachelor Biologie, ehemals 2601-012) (1903-012)</b>	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller Waltraud Schulze
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	- physiologische Wirkung von Auxin, Gibberellin, Ethylen und Abszisionsäure

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

## Modul: Pflanzenvirologie (1911-230)

Modulverantwortung	Artur Pfitzner
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
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>Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studenten sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Aufbau, die Funktion und Übertragung von Pflanzenviren erlernen</li> <li>- einen Überblick über Virengruppen bekommen</li> <li>- Übertragungsmechanismen erlernen</li> <li>- Viruserkrankungen erlernen</li> <li>- die Grundprinzipien von Viruserkrankungen bei Pflanzen verstehen, sowie die Übertragungsmechanismen</li> <li>- in die Lage versetzt werden, Bekämpfungsmaßnahmen zu beurteilen</li> </ul>

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20  Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2402-230
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) über den Inhalt der Lehrveranstaltung "Biologie und Ökologie der Pflanzenviren"
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Seminarvortrag, Power-Point Präsentation
<b>Biologie und Ökologie der Pflanzenviren (ehemals 2402-231) (1911-231)</b>	
Person(en) verantwortlich	Artur Pfitzner
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Virussystematik  - Spezielle Probleme der Virusübertragung bei Pflanzen  - Virale Lebenszyklen  - Virusabwehr durch Resistenzgene  - Virusevolution und ökologische Virologie
Literatur	Drews, G., Adam, G., Heinze, C.: Molekulare Pflanzenvirologie, Springer, Berlin. Informationen der DPG und der WHO im Internet
Anmerkungen	-
<b>Viruserkrankungen bei Pflanzen (ehemals 2402-232) (1911-232)</b>	
Person(en) verantwortlich	Artur Pfitzner
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	- Aktuelle Viruserkrankungen bei Pflanzen  - Resistenzgene  - Einsatz und Bedeutung von transgenen Pflanzen
Literatur	Drews, G., Adam, G., Heinze, C.: Molekulare Pflanzenvirologie, Springer, Berlin. Informationen der DPG und der WHO im Internet
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"> <li>- erkennen die fundamentale Bedeutung der Physik zum Verständnis biologischer Prozesse</li> <li>- entwickeln Kompetenz zur Anwendung der Physik bei der Lösung von Problemstellungen aus der Biologie</li> <li>- bekommen praktische Erfahrung zur Lösung von Problemen aus der Biologie durch eine intensive Betreuung in den Übungen.</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
<b>Grundlagen der Physik (1201-011)</b>	
Person(en) verantwortlich	Volker Wulfmeyer

Lehrform	Vorlesung
SWS	3
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik: Kinematik und Dynamik, Kräfte der Mechanik, Erhaltungssätze, starrer Körper, Rotation, Strömungsgesetze</li> <li>- Schwingungen und Wellen: Freie, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, elektromagn. und akustische Wellen, Interferenz und Beugung</li> <li>- Optik: Geometrische Optik und Wellenoptik, Mikroskopie</li> <li>- Thermodynamik: Gasgesetze, Hauptsätze und Entropie, Phasenübergänge, Wärmetransport, Strahlungsgesetze</li> <li>- Elektrizität und Magnetismus: Elektrostatik, Coulomb-Gesetz, elektr. Strom, Kirchhoff'sche Gesetze, Kräfte im Magnetfeld, magn. Induktion</li> <li>- Atom- und Kernphysik: Atombau und Atommodelle, Quantenzahlen und Energieübergänge, Zerfallsarten und Zerfallsgesetz, Dosimetrie</li> </ul>
Literatur	Vorlesungsskript des Instituts für Physik und Meteorologie Haas, U.: Physik für Pharmazeuten und Mediziner, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart.
Anmerkungen	-
<b>Grundlagen der Physik für Biowissenschaften (1201-012)</b>	
Person(en) verantwortlich	Volker Wulfmeyer Maike Schumacher
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
<b>Physiologie (ehemals 2301-021) (1922-021)</b>	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Vorlesung
SWS	3
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zellphysiologie (Membranen, Mitochondrien, Zell/ Zell-Interaktionen)</li> <li>- Grundlagen und Mechanismen der Bioelektrizität (Potenziale)</li> <li>- neuronale und endokrine Steuerungsmechanismen</li> <li>- Sinnesorgane und Sinneszellen</li> <li>- Motilität und Kontraktilität von Zellen</li> <li>- Herz, Kreislauf, Blut, Immunsystem</li> <li>- Funktion und Mechanismen des Gasstoffwechsels</li> <li>- Mechanismen der Exkretion</li> </ul>
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	-
<b>Physiologische Übungen (ehemals 2301-022) (1922-022)</b>	
Person(en) verantwortlich	Jörg Strotmann Michael Föllner Jörg Fleischer
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	<p>Experimentelle Übungen zu verschiedenen Bereichen der Physiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physiologie des Blutes</li> <li>- Verdauungsphysiologie</li> </ul>

	<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"> <li>- 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</li> <li>- have an overview of the ecological function of plant Natural Products and potential human uses</li> <li>- have compiled selected topics of chemical ecology and ecological biochemistry from primary and secondary scientific literature</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- be able to present self-compiled knowledge in a seminar talk</li> <li>- have learnt methods for extraction, enrichments and analysis of Natural Products from plants via chromatographic techniques</li> </ul> <p>After the completion of the module, students should be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- work independently in a lab</li> <li>- think analytically</li> <li>- interpret scientific results critically</li> <li>- understand and present a scientific publication</li> <li>- present a report and give a talk in English (language competence)</li> </ul>
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	-
<b>An introduction to plant Natural Products and secondary metabolites (formerly 2102-231) (1902-231)</b>	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<p>This lecture course provides an</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- overview of the ecological function of plant natural products and potential human uses</li> </ul>

	- overview of relevant techniques
Literatur	-
Anmerkungen	-
<b>Chemical ecology of plant Natural Products (formerly 2102-232) (1902-232)</b>	
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	-
<b>Extraction and analysis techniques for plant Natural Products (formerly 2102-233) (1902-233)</b>	
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) (1900-060)

Modulverantwortung	Jörg Hinrichs Armin Huber Christine Lambert Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
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 Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl 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 Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 6. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht
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.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- interdisziplinäre Schnittstellen bezüglich ihres Studiengangs zu identifizieren und zu beschreiben.</li> <li>- eigene Wissenslücken zu erkennen und selbstständig zu schließen.</li> <li>- selbstständig ein wissenschaftliches Projekt zu planen und durchzuführen.</li> <li>- Ergebnisse wissenschaftlichen Arbeitens schriftlich festzuhalten und diese im Rahmen einer Präsentation wiederzugeben.</li> </ul> <hr/> <p>After completing the module, students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- name the basics of scientific work.</li> <li>- identify and describe interdisciplinary interfaces with regard to their degree programme.</li> <li>- recognise their own gaps in knowledge and close them independently.</li> <li>- independently plan and carry out a scientific project.</li> <li>- record the results of scientific work in writing and reproduce them in a presentation.</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Als Studienleistungen werden mit ECTS (Richtlinie 30 h = 1 ECTS) anerkannt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfassen eines populärwissenschaftlichen Artikels im Umfang von acht Seiten (1 ECTS)</li> <li>• Verfassen eines Wikipedia-Artikels zu einem Forschungsthema (2.000 Wörter = 2 ECTS) oder Verbessern eines bestehenden Artikels (0,5 ECTS)</li> </ul>

- 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, max. 3 ECTS. Wird das Modul als Z-Modul belegt, können bis zu 6 ECTS aus F.I.T.-Seminaren und Sprachkursen angerechnet werden.)
- 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 Biologie an Dr. Silke Schmalholz,

für LB an Dr. Sabine Lutz-Wahl &

für EW/EMD Dr. Christine Lambert.

Modulnummer bis Sommersemester 2022: 1000-050

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. If the module is taken as an additional module, up to 6 ECTS from F.I.T. seminars and language courses can be credited).

- An internship of 4 weeks incl. report (6 ECTS)

	<p>- Participation in an excursion to the extent of up to 6 ECTS</p> <p>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.</p> <p>If you have any questions regarding the content of the portfolio module, please contact:</p> <p>Dr. Silke Schmalholz for Biology,</p> <p>Dr. Sabine Lutz-Wahl for Food Science and Biotechnology &amp;</p> <p>Dr. Christine Lambert for Nutritional Science and Nutritional Management and Dietetics.</p> <p>Module code until summer term 2022: 1000-050</p>
<p>Modulprüfung und Gewichtung</p>	<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> <hr/> <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>
<p>Studienleistung und Gewichtung</p>	<p>Siehe Feld "Anmerkungen"</p>

	See "Notes" (Anmerkungen) field
<b>Portfolio-Modul Bachelor (Fakultät N; ehemals 1000-051) (1900-061)</b>	
Person(en) verantwortlich	Jörg Hinrichs Armin Huber Johannes Steidle Christine Lambert
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	-
Inhalt	-
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
<b>Regulation und Energetik der Bakterien (ehemals 2501-221) (1908-221)</b>	
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"> <li>- theoretische Fachkenntnisse zur Vegetationsentwicklung und Vegetationsgeschichte</li> <li>- Kenntnisse zu Methoden der Vegetationsrekonstruktion</li> <li>- Grundkenntnisse zur Vegetationsökologie und trophischen Interaktionen</li> <li>- Grundkenntnisse zu vegetationskundlichem Arbeiten</li> </ul> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selbständig zu arbeiten (durch konkrete Übungen im Gelände)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kritisch zu denken und Fachzusammenhänge analytisch zu betrachten (durch Diskussionen über Ergebnisse)</li> <li>- sich mündlich fachlich korrekt auszudrücken (durch Vortrag, Diskussionen)</li> <li>- ihre Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit zu verbessern (durch Gruppenarbeit)</li> </ul>
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	-
<b>Spezielle Vegetationsökologie (1901-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Vegetationsentwicklung</li> <li>- Theoretische Kenntnisse Vegetationsgeschichte</li> <li>- Methoden der Vegetationsrekonstruktion</li> <li>- Grundkenntnisse zur Vegetationsökologie und trophischen Interaktionen vegetationskundliches Arbeiten</li> </ul>
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 (bzw. 15 unter Pandemiebedingungen)</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"> <li>- die physiologischen Reaktionen der Pflanze auf biotische und abiotische Stressfaktoren beschreiben können</li> <li>- die biochemischen Grundlagen der Stresstoleranz erklären können</li> <li>- das Modell der Wundsignaltransduktion und dessen Herleitung erläutern können</li> <li>- die experimentelle Vorgehensweise zur Untersuchung von Stressreaktionen beschreiben können</li> <li>- Englischsprachige Originalliteratur verstehen und zusammenfassen können</li> <li>- die wichtigsten Präsentationstechniken beherrschen</li> <li>- einen wissenschaftlichen Vortrag konzipieren und halten können</li> <li>- die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Studie diskutieren können</li> </ul> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragestellungen zu entwickeln, die geeignet sind um eine wissenschaftliche Hypothese zu testen</li> <li>- Englischsprachige Originalliteratur zu verstehen und zusammenzufassen</li> <li>- die Plausibilität wissenschaftlicher Schlussfolgerungen zu hinterfragen</li> <li>- die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Studie effizient zu kommunizieren</li> </ul>
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)
<b>Molekulare Stressphysiologie der Pflanzen (ehemals 2601-211) (1903-211)</b>	
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	-
<b>Seminar zur Stressphysiologie der Pflanzen (ehemals 2601-212) (1903-212)</b>	
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"> <li>- Lesen und Verstehen englischer Originalliteratur</li> <li>- Präsentationstechniken</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taiz, Zeiger, Moller, Murphy: Plant Physiology and Development, 6th ed.</li> <li>- Vorlesungsunterlagen in ILIAS</li> <li>- englische Originalliteratur zu aktuellen Themen der Stressphysiologie</li> </ul>
Anmerkungen	-

## Modul: Tierökologie für Fortgeschrittene (1920-210)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Molekulare Embryologie" und "Grundlagen der Parasitologie" das Wahlprofil Zoologie
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>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen die Bedeutung ökologischer und evolutionärer Aspekte für die Ausprägung von Verhalten</li> <li>- lernen aktuelle Themen der Ökologie anhand von englischen Originalarbeiten auszuarbeiten und in englischer Sprache zu präsentieren</li> </ul>

	- lernen experimentelle Methoden zur Bearbeitung ökologischer und verhaltensökologischer Fragestellungen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15  Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-210
Modulprüfung und Gewichtung	Seminarvortrag (50%) und Protokoll der Übungen (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
<b>Verhaltensökologie (ehemals 2203-211) (1920-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Till Tolasch Joanna Fietz
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	- Prinzipien der Verhaltensökologie  - Räuber-Beute-Beziehungen  - Konkurrenz  - Leben in Gruppen  - sexuelle Selektion und Partnerwahl  - Altruismus  - Kognitive Ökologie
Literatur	Krebs, J. R., Davis, N. B. (1996): Einführung in die Verhaltensökologie, Blackwell, Berlin. Trends in Ecology and Evolution (Journal), Elsevier, Amsterdam.  Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin.  Begon, M. E., Townsend, C. R., Harper, J. L. (1998): Ökologie, Spektrum, Heidelberg.  Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie, Quelle & Meyer, Heidelberg.
Anmerkungen	-
<b>Trends in Ecology (ehemals 2203-212) (1920-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle

Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Aktuelle Themen der Ökologie, die z. B. in der Zeitschrift "Trends in Ecology and Evolution" behandelt werden.
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 &amp; Meyer, Heidelberg.</p>
Anmerkungen	-
<b>Ökologie für Fortgeschrittene (ehemals 2203-213) (1920-213)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	-
Literatur	-
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. Es folgen Viren in terrestrischen und in marinen Ökosystemen. 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 Evolution und Ökologie aller Organismen auf der Erde dargestellt.</p>

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	Klausur (50%) und Präsentation (50%)
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Virusökologie (ehemals 1913-241) (1916-241)</b>	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	<p>Grundlagen der Virologie (Taxonomie Systematik, Evolution)</p> <p>RNA-Viren als globale Regulatoren von biotischen Vorgängen</p> <p>Viren in terrestrischen Ökosystemen</p> <p>Viren in marinen Ökosystemen</p> <p>Viren und globales Klima</p> <p>Viren in Symbiose mit anderen Organismen</p> <p>Viren als Faktor für Evolution</p> <p>Virus-Biogeographie</p> <p>Viren und ihre Rolle als Pathogene</p> <p>Virus-Ökologie und Pathogenese</p>
Literatur	<p>Christon J. Hurst, Studies in Viral Ecology; 2nd ed., Wiley-Blackwell, Hoboken NJ, 2021,</p> <p>Verschiedene Review-Artikel</p>

Anmerkungen	Anmeldung über ILIAS

## 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"> <li>- 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</li> <li>- erworbene Artkenntnisse und Methodenkenntnis anzuwenden</li> <li>- auf Kenntnisse, der vom British Trust for Ornithology herausgegebenen Standards der Vogelberingung inklusive ethischer und tierschutzrelevanter Fragen zurück zu greifen.</li> </ul>

	<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
<b>Wissenschaftliche Vogelberingung (ehemals 2203-061) (1920-061)</b>	
Person(en) verantwortlich	
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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefen Artenkenntnisse und Methodenkenntnis</li> <li>- erlernen der vom British Trust for Ornithology herausgegebenen Standards der Vogelberingung inklusive ethischer und tierschutzrelevanter Fragen</li> <li>- wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>- selbstständiges Erarbeiten eines Seminarthemas und dessen Präsentation (mit Literaturrecherchen).</li> </ul>
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"> <li>- haben einen Überblick über die bakteriellen Krankheitserreger des Menschen</li> <li>- kennen die molekularen Grundlagen bakterieller Pathogenizität</li> <li>- beteiligen sich an praktischer Forschungstätigkeit</li> <li>- dokumentieren die erhaltenen Daten und stellen sie dar</li> <li>- werden mit wissenschaftlichem Schreiben vertraut gemacht</li> <li>- können erzielte Resultate hinterfragen und im thematischen Zusammenhang präsentieren</li> </ul> <hr/> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- have an overview of the bacterial pathogens of humans</li> <li>- know the molecular basis of bacterial pathogenicity</li> <li>- participate in practical research activities</li> <li>- document and present the obtained data</li> <li>- are familiarised with scientific writing</li> <li>- are able to question obtained results and present them in a thematic context</li> </ul>
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> <hr/> <p>Presentation (50%) and protocol (50%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Zelluläre Mikrobiologie (ehemals 2502-211) (1909-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bakterien im gesunden und im kranken Menschen</li> <li>- Bakterieller Zellzyklus, Virulenz und Biofilme</li> <li>- Kommunikation und Signaltransduktion während der Infektion</li> <li>- Verteidigungsmechanismen der Schleimhäute</li> <li>- Bakterielle Invasion</li> <li>- Exotoxine</li> <li>- Überlebensstrategien der Bakterien im Wirt</li> </ul>

	- Offene Fragen der Zellulären Mikrobiologie
Literatur	Michael Wilson, Rod McNab, Brian Henderson "Bacterial Disease Mechanisms: An Introduction to Cellular Microbiology", Cambridge University Press, 2002
Anmerkungen	Maximal sechs Teilnehmer  Sprache: Deutsch  Vorraussetzung: Regelmäßige und aktive Teilnahme am Forschungspraktikum Zelluläre Mikrobiologie
<b>Forschungspraktikum Zelluläre Mikrobiologie (ehemals 2502-212) (1909-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Praktikum
SWS	2
Inhalt	<p>Forschungsbezogene Experimente zu den Themengebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-bakterielle Motilität</li> <li>-eukaryontische Modellorganismen der Zellulären Mikrobiologie</li> <li>-bakterielle Pathogenizitätsfaktoren</li> </ul> <p>Methodische Lehrinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung, Durchführung und Dokumentation eines mikrobiologischen Experimentes</li> <li>- Auswertung der erhaltenen Daten, Fehleranalyse</li> <li>- graphische Darstellung der Resultate</li> <li>- Protokoll in der Form eines wissenschaftlichen Berichtes (Englisch bevorzugt)</li> <li>-Präsentation und Diskussion der Resultate (Englisch bevorzugt)</li> </ul> <hr/>

	<p>Research-related experiments on the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-bacterial motility</li> <li>-eukaryotic model organisms of cellular microbiology</li> <li>-bacterial pathogenicity factors</li> </ul> <p>Methodological teaching content:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planning, execution and documentation of a microbiological experiment.</li> <li>- evaluation of the obtained data, error analysis</li> <li>- graphical presentation of the results</li> <li>- Protocol in the form of a scientific report</li> <li>- Presentation and discussion of the results</li> </ul>
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	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 1. 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 sind die folgenden Fachkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die innere Anatomie der wichtigsten Tierstämme und -klassen zu benennen</li> <li>- die korrekte Nomenklatur der Biologie wieder zu geben</li> <li>- Stammbäume nach dem Prinzip der phylogenetischen Systematik zu erstellen</li> <li>- die wesentlichen Merkmale der wichtigsten Tierstämme und -klassen zu beschreiben</li> <li>- den Ablauf der Evolution im Reich der Tiere darzustellen</li> </ul> <p>Ziel des Moduls sind die folgenden Schlüsselkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständiges Erarbeiten</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kritisches, analytisches Denken</li> <li>• Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit</li> <li>• Korrektes wissenschaftliches Beobachten, Beschreiben und Zeichnen</li> <li>• Gruppenarbeit</li> </ul>
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
<b>Systematische Zoologie (ehemals 2203-101) (1920-101)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden der phylogenetischen Systematik</li> <li>- Stammbaum der Tiere von den Schwämmen bis zum Menschen</li> <li>- Baupläne, Biologie und Ökologie der wichtigsten Tierstämme und Tierklassen</li> <li>- Evolution des Menschen</li> </ul>
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. 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	-
<b>Bau und Funktion der Tiere (ehemals 2203-102) (1920-102)</b>	
Person(en) verantwortlich	Philipp Vick
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikroskopie von Organismen und histologischer Präparate</li> <li>- Sektion unter Stereomikroskopkontrolle</li> <li>- Protozoen inkl. der wichtigsten Parasiten</li> <li>- Trematoden, Cestoden, Nematoden, Anneliden</li> <li>- Insekten, Krebse, Milben, Zecken</li> <li>- Lanzettfischchen, Knochenfische (Forelle)</li> <li>- Amphibien (Xenopus), Vögel (Eintagsküken), Säuger (Maus)</li> </ul>
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"> <li>- wichtige mitteleuropäische Tierarten erkennen</li> <li>- wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten Tiergruppen nennen</li> <li>- mit einem Bestimmungsschlüssel unbekannt Arten aller wichtigen Tiergruppen bestimmen</li> <li>- die wesentlichen Komponenten von Evolution, Artbildung und EvoDevo beschreiben</li> <li>- aktuelle Fragen der Evolutionsforschung wissenschaftlich diskutieren</li> <li>- Wissenschaftliche Beschreibungen korrekt lesen und interpretieren</li> <li>- Präzises Arbeiten</li> <li>- Kritisches, analytisches Denken</li> <li>- Wissenschaftliche Inhalte diskutieren</li> </ul>
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.
	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2201-040
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über den Inhalt der Lehrveranstaltungen Einführung in die Evolutions- und Entwicklungsbiologie (50%) und Übungen zur Systematischen zoologie (50%). Die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. Bei Nichtbestehen einer der beiden Klausuranteile muss nur der nicht bestandene Anteil wiederholt werden.
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
<b>Einführung in die Fauna Mitteleuropas (ehemals 2201-041) (1920-021)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorgehensweise der hypothesengetriebenen Wissenschaft</li> <li>- Evolution, Mutation und Selektion</li> <li>- adaptive Radiation</li> <li>- Sexuelle Selektion</li> <li>- phylogenetische Systematik</li> <li>- Mechanismen der Artbildung</li> <li>- Beispiele von Evolution in Echtzeit</li> <li>- Biogeographie</li> <li>- die vier Ebenen und die zentralen Konzepte der modernen Verhaltensforschung</li> <li>- Grundlagen von EvoDevo</li> <li>- Wichtige Gene für Entwicklungsprozesse</li> <li>- Konzept der Masterkontrollgene, Hoxgene und Spemannorganisor</li> </ul>
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>Davies, N.B., Krebs, J.R., West, S.A. 2012. An Introduction to Behavioural Ecology, 4th Edition. Wiley Blackwell.</p> <p>Müller, W., Hase, M. (2012) Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie des Menschen und bedeutender Modellorganismen. Springer Verlag</p> <p>Wehner, R., Gehring, W. (2013). Zoologie. Thieme Verlag.</p> <p>Zrzavý, J., Storch, D., Mihulka, S., (2009). Evolution: Ein Lese-Lehrbuch. Deutsche Auflage von Hynek Burda &amp; Sabine Begall, Spektrum Verlag.</p>
Anmerkungen	-
<b>Bestimmungsübungen zur mitteleuropäischen Fauna (ehemals 2201-042) (1920-022)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Till Tolasch
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<p>- Umgang mit gängigen Bestimmungsschlüsseln und deren Nutzung</p> <p>- Wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten einheimischen Tiergruppen</p> <p>- Kenntnis wichtiger mitteleuropäischer Tierarten, ihrer Merkmale und ihrer Biologie</p>
Literatur	<p>Chinery, M. (2004): Pareys Buch der Insekten, Kosmos, Stuttgart.</p> <p>Bährmann, R., Müller, H. J. (2005): Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Schaefer, M., Brohmer, P.(2002): Fauna von Deutschland, Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Stresemann et al. (2005): Exkursionsfauna von Deutschland, 2. Wirbellose: Insekten, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Svensson et al. Der neue Kosmos-Vogelführer, Kosmos, Stuttgart.</p>
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.

## Modul: Zoologie III (1926-250)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Knowledge equivalent to the modules "General and Molecular Biology II", "Zoology I" and "Zoology II"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) - Studienbeginn vor WS20/21 - 3. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) - Studienbeginn ab WS20/21 - 3. Semester, Wahl oder Wahlpflichtmodul</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erlernen bzw. verstehen - den Ursprung und die frühe Evolution des Lebens</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Prinzipien der Artbildung.</li> <li>- die kladistische Analyse zur Erstellung von Stammbäumen.</li> <li>- die Prinzipien der evolutionären Embryologie.</li> <li>- die aktuellen Erkenntnisse der Hominidenevolution.</li> <li>- Evolution als historischen Prozess.</li> <li>- Selektion als treibende Kraft der Evolution</li> <li>- Historie wichtiger Persönlichkeiten</li> <li>- Phylogenie</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ökologische Artbildung und postzygotische Barrieren am Beispiel parasitischer Wespen</li> <li>- Evolution der Pflanzen-Bestäuber und Interaktionen am Beispiel von Täuschorchideen</li> <li>- Grundlagen des Verhaltens</li> <li>- Sexualdimorphismus</li> <li>- Fortpflanzungsbiologie</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2201-050
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) über den Inhalt der Lehrveranstaltungen "Einführung in die Evolution und Entwicklungsbiologie"
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
<b>Einführung in die Evolutionsbiologie (ehemals 2201-051) (1926-251)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Rainer Schoch
Lehrform	Ringvorlesung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschichte (Lamarck, Cuvier, Darwin, Wallace, Mayr, Hennig)</li> <li>- Grundbegriffe (Analogie - Homologie, Apomorphie, Plesiomorphie)</li> <li>- Allopatrische und sympatrische Artbildung</li> <li>- Kladistik (Begriffe, Methode, Parsimonie)</li> <li>- EvoDevo (Begriffe, molekularer Werkzeugkasten der Evolution, Masterkontrollgene)</li> <li>- Modularität als Bauprinzip von Tieren (Vorteile für die Evolution)</li> <li>- Hoxgene und Hoxcluster (Homeodomäne, Funktion von Hoxgenen, Evolution der Cluster)</li> </ul>
Literatur	Campbell, N. A., Reece, J. B.: Biologie, 6. Auflage, Spektrum, Heidelberg. Carroll, S. B.: Endless forms most beautiful, Norton, New York.
Anmerkungen	-