



UNIVERSITÄT  
HOHENHEIM

# Modulhandbuch

für den Studiengang  
Master of Education -  
Erweiterungsmaster  
Biologie Lehramt

Stand Oktober 2022

# Inhaltsverzeichnis

Modul: Aktuelle Fragen der Tierökologie (1920-900) .....	4
Modul: Aktuelle Themen zur Biologie der Honigbienen (7301-420) .....	9
Modul: Allgemeine Virologie (1911-210) .....	13
Modul: Analytische Biochemie (1906-210) .....	16
Modul: Angewandte Virologie (1911-220) .....	20
Modul: Basics in Bioinformatics (1905-220) .....	22
Modul: Biochemie für Biologen (1906-010) .....	24
Modul: Biologie der Wirbeltiere (Lehramt Biologie) (6100-040) .....	27
Modul: Biologie I (1900-120) .....	29
Modul: Biologie II (1900-130) .....	34
Modul: Botanik I (Biologie Lehramt) (1901-030) .....	38
Modul: Botanik II (1902-020) .....	40
Modul: Botanik III (2101-060) .....	43
Modul: Chemische Signale bei Tieren (Lehramt Biologie) (1920-510) .....	46
Modul: Computational Ecology: Modelling Systems Across Scales (1913-200) .....	49
Modul: Diversität und Evolution der Pflanzen (1902-220) .....	51
Modul: Embryonale Modelle für humane Krankheiten (1926-230) .....	57
Modul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Bachelor) (1903-230) .....	64
Modul: Evolutionary Genetics Journal Club (1902-900) .....	67
Modul: Evolution of Developmental Processes (Lehramt Biologie) (1926-470) .....	69
Modul: Evolutionsbiologie (Am Beispiel unserer beliebtesten Insekten) (1920-490) .....	71
Modul: Evolution und Diversität der Tiere (1920-090) .....	76
Modul: Experimentelle Pflanzenökologie (1901-240) .....	80
Modul: Experimentelle Physiologie (1922-210) .....	85
Modul: Fachdidaktik I: Grundlagen der Fachdidaktik Biologie (6200-010) .....	87
Modul: Fachdidaktik II (6200-020) .....	92
Modul: Fauna of Global Ecosystems (Lehramt Biologie) (1926-460) .....	98
Modul: Field-Plant-Ecology: Studies on Trophic Interactions (1901-220) .....	100
Modul: Forschungspraktikum in der Biologie (A) (3 LP) (1920-530) .....	103
Modul: Forschungspraktikum in der Biologie (B) (6 LP) (1920-540) .....	106
Modul: Forschungspraktikum in der Biologie (C) (4 LP) (1920-550) .....	109
Modul: Genetik (Biologie LaG Hauptfach) (1907-030) .....	112
Modul: Grundlagen der Chemie (1301-030) .....	114
Modul: Grundlagen der Parasitologie (1916-210) .....	118
Modul: Infektion und Immunität (1916-220) .....	120
Modul: Introduction to Machine Learning in Python (4407-480) .....	123
Modul: Masterarbeit Biologie Lehramt an Gymnasien (1900-410) .....	125
Modul: Mediterrane Ökosysteme (1926-240) .....	127
Modul: Methoden der Proteinforschung, Proteomics (Biologie Lehramt) (1906-450) .....	131
Modul: Mikrobiologie (Biologie LaG) (1908-020) .....	134
Modul: Mikrobiologie (Lehramt Biologie) (1908-410) .....	137
Modul: Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin (1916-260) .....	139
Modul: Modulation von Signalkaskaden (Lehramt Biologie) (1906-480) .....	142
Modul: Molekulare Embryologie (1926-210) .....	145
Modul: Molekulare Genetik (1907-230) .....	149
Modul: Molekulare Neurobiologie (1922-240) .....	152
Modul: Molekulare Physiologie (1922-220) .....	156
Modul: Molekulare Schalter bei Signalproteinen (Lehramt Biologie) (1906-490) .....	159
Modul: Ökologie (Biologie LaG) (1920-050) .....	161

Modul: Ökologie von Kleinsäugetern (Lehramt Biologie) (1920-500) .....	163
Modul: Ökologisches Geländepraktikum (Biologie LaG) (1920-150) .....	165
Modul: Pflanzenphysiologie (1903-010) .....	166
Modul: Pflanzenvirologie (1911-230) .....	170
Modul: Pflanze-Pathogen Interaktionen (Lehramt Biologie) (1903-440) .....	172
Modul: Physiologie (Biologie LaG Hauptfach) (1922-060) .....	174
Modul: Portfolio (B) (Biologie Master Ed. Lehramt) (2 LP) (1920-520) .....	177
Modul: Portfolio (Biologie Master Ed. Lehramt) (3 LP) (1920-420) .....	180
Modul: Portfolio-Modul Biologie Lehramt Master of Education (1000-060) .....	182
Modul: Regulation und Energetik der Mikroorganismen (1908-220) .....	183
Modul: Rekombinante Expression von Signalmolekülen (1906-470) .....	186
Modul: Soziale Insekten (7301-400) .....	189
Modul: Stressphysiologie: Anpassungen der Pflanzen an biotischen und abiotischen Stress (1903-210) .....	191
Modul: Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum (6100-200) .....	195
Modul: Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-410) .....	198
Modul: Tierökologie für Fortgeschrittene (1920-210) .....	204
Modul: Zelluläre Mikrobiologie (Bachelor Biologie) (1909-210) .....	207
Modul: Zoologie I (1920-100) .....	212
Modul: Zoologie II (Biologie Lehramt) (1920-010) .....	215
Modul: Zoologie III (1926-250) .....	218

## Modul: Aktuelle Fragen der Tierökologie (1920-900)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	<p>Das Modul ist verpflichtend für Studierende, die eine Abschlussarbeit (Bachelor, Master, Promotion) oder eine anderweitige Forschungsarbeit im Fachgebiet Tierökologie oder AG Ökophysiologie anfertigen möchten.</p> <hr/> <p>The module is compulsory for students who want to write a thesis (Bachelor, Master, PhD) or other research projects at the department of animal ecology or the WG Ecophysiology.</p>
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	1,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	
Studiengänge	<p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 4. 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>Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 2. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	14
Selbststudium (in Stunden)	31

Arbeitsaufwand (in Stunden)	45
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Das Modul vermittelt folgende Fachkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- breiter Überblick über Forschungsthemen und Fragestellungen im Bereich der Ökologie, Ökophysiologie, Chemischen Ökologie und Evolutionsbiologie</li> <li>- Fähigkeit, wissenschaftliche Literatur zu einem bestimmten Thema zu recherchieren</li> <li>- Fähigkeit, eigene und fremde Forschungsergebnisse in Form von Vorträgen und Pos-tern verständlich zu präsentieren</li> <li>- Fähigkeit, die Bedeutung und Aussagekraft eigener und fremder Forschungsergebnisse einzuordnen, zu bewerten und kritisch zu diskutieren und hinterfragen</li> <li>- Fähigkeit, Forschungsprojekte zu konzipieren</li> </ul> <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisationsfähigkeit</li> <li>- Selbstständiges Arbeiten</li> <li>- Kritisches, analytisches Denken</li> <li>- (Fremd-)Sprachkompetenz</li> <li>- Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit</li> <li>- Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit</li> <li>- Beteiligung an wissenschaftlichen Diskussionen in deutscher und englischer Sprache</li> </ul> <hr/> <p>The module seeks to teach the following specialist competences:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Broad overview of research topics and issues in the field of ecology, ecophysiology, chemical ecology and evolutionary biology.</li> <li>- Ability to research scientific literature on a specific topic</li> <li>- Ability to present one's own and other people's research results in a comprehensible way in the form of lectures and posters</li> <li>- Ability to classify, evaluate, critically discuss and question the significance and validity of one's own and other people's research results.</li> <li>- Ability to design research projects</li> </ul> <p>The following key competences are taught:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisational skills</li> <li>- Ability to work independently</li> <li>- Critical, analytical thinking</li> <li>- (Foreign) language skills</li> <li>- Written and oral expression</li> <li>- Communication and cooperation skills</li> <li>- Participation in scientific discussions in German and English</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Die Teilnahme an dem Modul ist obligatorisch für alle Studierende, die eine Abschlussarbeit (Bachelor-, Master- oder Promotionsarbeit) am Fachgebiet Tierökologie oder der AG Ökophysiologie anfertigen.</p> <p>Anzahl Teilnehmerplätze: nach Absprache</p> <p>Anmeldung zum Modul: erfolgt automatisch für Studierende, die eine Abschlussarbeit am Fachgebiet Tierökologie oder der AG Ökophysiologie anfertigen.</p>

	<p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-900</p> <hr/> <p>The module is compulsory for students who want to write a thesis (Bachelor, Master, PhD) or other research projects at the department of animal ecology or the WG Ecophysiology.</p> <p>Maximum number of participants: upon agreement</p> <p>Registration: takes place automatically for those students who conduct a thesis at the department of animal ecology or the WG Ecophysiology.</p> <p>Module code until summer term 2022: 2203-900</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Präsentation, mündl. Bericht</p> <hr/> <p>Presentation, oral report</p>
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Journal Club Tierökologie (ehemals 2203-901) (1920-901)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Joanna Fietz
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	0,5
Inhalt	Aktuelle Fragen der Ökologie, Ökophysiologie, Chemischen Ökologie und Evolutionsbiologie
Literatur	Die zu behandelnde Literatur wird jeweils bekannt gegeben.
Anmerkungen	Die Veranstaltung findet in der Regel 14-tägig im Wechsel mit der Veranstaltung "Science Club Tierökologie (1920-902)" statt.

<b>Science Club Tierökologie (ehemals 2203-902) (1920-902)</b>	
Person(en) verantwortlich	Joanna Fietz
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	1
Inhalt	<p>- Aktuelle Forschungsergebnisse von Arbeiten des Fachgebietes Chemische Ökologie und der AG Ökophysiologie</p> <p>- Vorstellung von Methoden aus dem Forschungsbereich des Fachgebietes Tierökologie und der AG Ökophysiologie (z.B. Verhaltensexperimente, Fang/ Wiederfang, Stoffwechsel- und Körpertemperaturmessungen, Freilandmethoden Statistik, Chemische Analytik, Molekularbiologische Untersuchungsmethoden, Methoden der Phylogenetischen Forschung, etc.)</p> <p>- Statistische Datenauswertung mit „R“</p>
Literatur	-
Anmerkungen	Die Veranstaltung findet in der Regel 14-tägig im Wechsel mit der Veranstaltung „Journal Club Tierökologie (1920-901)“ statt.

## Modul: Aktuelle Themen zur Biologie der Honigbienen (7301-420)

Modulverantwortung	Ulrich Ernst
Bezug zu anderen Modulen	<p>Das Modul ergänzt inhaltlich die Module „Bienenkunde und Imkerei“ und „Soziale Insekten“.</p> <hr/> <p>The module complements the modules "Bienenkunde und Imkerei" and "Soziale Insekten".</p>
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>M.Sc. Biologie, 3. Semester (Wahlpflicht)</p> <p>M.Ed. Biologie Lehramt, 3. Semester (Wahl)</p> <p>M.Ed. (Erw.) Biologie Lehramt, 3. Semester (Wahl)</p> <p>M.Sc. Agrarbiologie, 3. Semester (Wahl)</p> <p>M.Sc. Earth and Climate System Science, 3. Semester (Wahl)</p> <p>M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft, 3. Semester (Wahl)</p> <p>M.Sc. Ernährungsmedizin, 3. Semester (Wahl)</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
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>- Original- und Übersichtsarbeiten kritisch zu lesen und zu hinterfragen</li> <li>- ihre Meinung faktenbasiert und überzeugend darzulegen</li> </ul>

- andere Meinungen als Meinung zu akzeptieren, sie aber auf ihre Annahmen und Grundlagen zu überprüfen
  - einige der Verzerrungen und Tendenzen in der Wissenschaft zu erkennen und benennen zu können
  - Versuchsplanungen zu verbessern
  - klare Präsentationen zu erstellen
  - konstruktives Feedback zu geben und anzunehmen
  - kritische Fragen an Vortragende zu stellen
  - auf kritische oder unfaire Fragen souverän zu reagieren
  - über aktuelle Themen der Honigbienenbiologie fundiert zu diskutieren.
- 

The aim of the module is that upon completion, students are able to,

- critically read and question original and review papers
- present their opinion in a fact-based and convincing manner
- accept other opinions, but check them for their assumptions and bases
- recognise and to name some of the biases and tendencies in science
- improve experimental designs
- make clear presentations
- give and accept constructive feedback
- ask the presenters critical questions

	<p>- Respond confidently to critical or unfair questions.</p> <p>- discuss current topics in honey bee biology in an informed manner.</p>
<p>empfohlene Vorkenntnisse</p>	<p>Zur Vorbereitung auf das Modul empfiehlt es sich, das Modul „Bienenkunde und Imkerei“ oder „Soziale Insekten“ abgeschlossen zu haben oder sich selbständig Grundlagen zur Honigbienenbiologie angeeignet zu haben, z.B. aus Tautz, Jürgen (2007) Phänomen Honigbiene. Heidelberg; München, Spektrum Verlag</p> <hr/> <p>To prepare for the module, it is recommended to have completed the module "Bienenkunde und Imkerei" or "Soziale Insekten" or to have independently acquired basic knowledge on honey bee biology, e.g. from Tautz, Jürgen (2007) Phänomen Honigbiene. Heidelberg; Munich, Spektrum Verlag</p>
<p>Anmerkungen</p>	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 15</p> <p>Anmeldung zum Modul: via ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung.</p> <hr/> <p>Maximum number of participants: 15</p> <p>Registration: via ILIAS</p> <p>Criteria according to which places are allocated: Order of registration.</p>

Modulprüfung und Gewichtung	Mitarbeit (50%), Protokoll (25%), Präsentation (25%) <hr/> Participation (50%), protocol (25%), presentation (25%)
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Aktuelle Themen zur Biologie der Honigbienen Veranstaltung (7301-421)</b>	
Person(en) verantwortlich	Ulrich Ernst Peter Rosenkranz
Lehrform	Seminar
SWS	4
Inhalt	Aktuelle Themen der Honigbienenbiologie, z.B. unter anderem  Schwarmverhalten, Kommunikation und Tänze, Alterung, Immunität, Schmerz bei Insekten, Verwandtschaftsselektion und Hamilton's Regel, Konflikte im Bienenvolk, Epigenetik und Imprinting, Klassiker der Bienenliteratur, Sinnesphysiologie, chemische Ökologie, Pheromone, aktuelle Themen der Imkerei. Die Themen werden in Absprache mit den Teilnehmenden ausgewählt.  Daneben soll Wissenschaftskultur kritisch beleuchtet werden und Umgang mit Kritik eingeübt werden.
Literatur	Aktuelle Übersichtsarbeiten, Originalartikel, Buchkapitel, Blogs (werden in der ersten Sitzung besprochen und nach Präferenz der Teilnehmenden ausgewählt)
Anmerkungen	Das Seminar lebt von der guten Vorbereitung der ausgewählten Texte zu Hause und der aktiven Diskussion während der Sitzung.

## 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: 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: 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 Erweiterungssemester (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: 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, Zitratzyklus, 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: Biologie der Wirbeltiere (Lehramt Biologie) (6100-040)

Modulverantwortung	Alexander Kupfer
Bezug zu anderen Modulen	Systematik und Phylogenie von Insekten (6100-020)
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
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
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	110
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen, morphologische, verhaltensbiologische, ökologische und molekularbiologische Methoden anzuwenden und können generierte Daten statistisch auswerten.</li> <li>• vertiefen Kenntnisse der Morphologie, Taxonomie, Ökologie und Verhaltensbiologie ausgewählter Vertebraten (z. B. Amphibien und Reptilien, Säugetiere und Vögel).</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>• wissenschaftliches Arbeiten selbstständig zu organisieren.</li> <li>• aktuelles Wissen zu reflektieren und kritisch zu überdenken.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• im Rahmen des Abschlusseseminars Sprachkompetenz und mündliche Ausdrucksfähigkeiten zu vertiefen.</li> <li>• durch intensive Gruppenarbeit zu kommunizieren und zu kooperieren.</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Maximale Anzahl Studien-/Teilnehmerplätze: 12
Modulprüfung und Gewichtung	Seminarvortrag/Poster eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme

## 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 Prokaryonten
- 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 Föller
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 Föller
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 Tumorbioogie</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 (Biologie Lehramt) (1901-030)

Modulverantwortung	Anke Steppuhn
Bezug zu anderen Modulen	Grundlegend für das Modul 1902-020 Botanik II.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 1. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
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	inhaltsgleich mit 1901-020 Botanik I (Biologie B.Sc.)  Modulnummer bis Sommersemester 2022: 1901-040
Modulprüfung und Gewichtung	-
Studienleistung und Gewichtung	Vorleistung: Aktive Teilnahme an Analysen und Zeichnungsübungen  Studienleistung: Wöchentliche Kurztestate inklusive Abschlusstestat (unbenotet)
<b>Grundvorlesung Botanik (Biologie Lehramt; ehemals 1901-040) (1901-031)</b>	

Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zellwand, Zellfunktionen, Parenchym, Kollenchym, Sklerenchym;</li> <li>- Aufbau des Kormophyten: Spross, Blatt, Wurzel</li> <li>- Einnischung in die Lebensräume (Zonobiome) Tundra, Taiga, sommergrüne Laubmischwälder, Steppe, immergrüne Hartlaubwälder, Wüste, Savanne, Tropischer Regenwald;</li> <li>- Klimadiagramme, Ökosystem-Komponenten, Energie- und Stoffflüsse</li> </ul>
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	inhaltsgleich mit 1901-021 Grundvorlesung Botanik (Biologie B.Sc.)
<b>Mikroskopische Übungen zur Botanik (Biologie Lehramt; ehemals 1901-042) (1901-032)</b>	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zelltypen</li> <li>- Gewebetypen</li> <li>- Sprossaufbau</li> <li>- Blatt</li> <li>- Wurzel</li> <li>- Mikroskopische Analyse- und Darstellungstechniken</li> </ul>
Literatur	Wanner, G.: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum, Thieme, Stuttgart.
Anmerkungen	inhaltsgleich mit 1901-022 Mikroskopische Übungen zur Botanik (Biologie B.Sc.)

## 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: Botanik III (2101-060)

Modulverantwortung	Anke Steppuhn
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss der Module "Biologie I" sowie "Botanik I" und "Botanik II"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) - Studienbeginn vor WS20/21 - 4. Semester, Pflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) - Studienbeginn ab WS20/21 - 4. 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
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundsätzliche Skalenproblematik in der biologischen Forschung und wissenschaftlichen Methodik.</li> <li>- Stoffflüsse, Wasserhaushalt in Verbindung mit dem C- und Nährstoff-haushalt.</li> <li>- pflanzliche Anpassungsstrategien und für den Lebenszyklus wichtige blütenbiologische Merkmale und Ausbreitungsmechanismen.</li> <li>- dendrochronologische Grundlagen.</li> <li>- pflanzliche Reaktionen auf Pathogene.</li> </ul>

	Übung: Die Studierenden kennen die zu den Vorlesungsinhalten charakteristischen Methoden und Experimente.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) über den Inhalt der Lehrveranstaltungen "Experimentelle Botanik-"Vorlesung + "Übungen zur Experimentellen Botanik"
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Protokolle zu den Versuchen
<b>Experimentelle Botanik (wird ab SS23 nicht mehr angeboten) (2101-061)</b>	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blatt-, Kronentranspiration, Messung derselben</li> <li>- Skalierungsproblematik: Blatt-Wasserflüsse im Bestand/Ökosystem</li> <li>- Andere Stoffflüsse im Ökosystem, Rolle der Pflanze</li> <li>- Anpassungen, besondere Lebensweisen</li> <li>- Blütenbiologie, Ausbreitungsmechanismen</li> <li>- Dendrochronologische Grundlagen</li> <li>- Pflanzliche Reaktionen auf Pathogenbefall</li> </ul>
Literatur	<p>Lüttge, U., Kluge, M., Bauer, G.: Botanik, Wiley-VCH, Weinheim. Sitte, P. et al.: Strasburger Lehrbuch der Botanik, Spektrum, Heidelberg. Larcher, W.: Ökophysiologie der Pflanzen, Ulmer, Stuttgart. Lösch, R.: Wasserhaushalt der Pflanzen, Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim. Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin. Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1996): Ökologie, Spektrum, Heidelberg. Schulze, E.-D., Beck, E., Müller-Hohenstein, K.: Pflanzenökologie, Spektrum, Berlin.</p>
Anmerkungen	-
<b>Übungen zur Experimentellen Botanik (wird ab SS23 nicht mehr angeboten) (2101-062)</b>	

Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter Anke Steppuhn
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blatt-, Kronentranspiration, Messung derselben</li> <li>- Skalierungsproblematik: Blatt-Wasserflüsse im Bestand/Ökosystem</li> <li>- Andere Stoffflüsse im Ökosystem, Rolle der Pflanze</li> <li>- Anpassungen, besondere Lebensweisen</li> <li>- Blütenbiologie, Ausbreitungsmechanismen</li> <li>- Methoden in der Dendrochronologie</li> <li>- Mikroskopische und molekularbiologische Methoden</li> </ul>
Literatur	<p>Lüttge, U., Kluge, M., Bauer, G.: Botanik, Wiley-VCH, Weinheim. Sitte, P. et al.: Strasburger Lehrbuch der Botanik, Spektrum, Heidelberg. Larcher, W.: Ökophysiologie der Pflanzen, Ulmer, Stuttgart. Lösch, R.: Wasserhaushalt der Pflanzen, Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim. Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin. Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1996): Ökologie, Spektrum, Heidelberg. Schulze, E.-D., Beck, E., Müller-Hohenstein, K.: Pflanzenökologie, Spektrum, Berlin.</p>
Anmerkungen	-

## Modul: Chemische Signale bei Tieren (Lehramt Biologie) (1920-510)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine   None
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl
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>- kennen die Rolle von Infochemikalien in inter- und intraspezifischen Interaktionen bei Tieren</li> <li>- sind in der Lage, Verhaltensexperimente im Labor und im Freiland durchzuführen</li> <li>- können die Daten von Verhaltensexperimenten statistisch auswerten</li> <li>- kennen Methoden zur Eingrenzung und Identifizierung chemischer Signale bei Tieren</li> </ul> <hr style="width: 30%; margin-left: 0;"/>

	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- know the role of infochemicals in inter- and intraspecific interactions in animals</li> <li>- are able to conduct behavioural experiments in the laboratory and in the field</li> <li>- are able to statistically analyse the data from behavioural experiments</li> <li>- know methods to isolate and identify chemical signals in animals</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 15</p> <p>Anmeldung zur Teilnahme am Modul: über ILIAS/ Auswahlverfahren</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-510</p> <hr/> <p>Maximum number of participants: 15</p> <p>Registration: via ILIAS/selstction process</p> <p>Module code until summer term 2022: 2203-510</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Präsentation und Protokoll der durchgeführten Untersuchungen eine Woche nach Lehrveranstaltungsende</p> <hr/>

	Presentation and protocol for the conducted experiments one week after the end of the lectures.
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
<b>Chemische Signale bei Tieren (Lehramt Biologie; ehemals 2203-511) (1920-511)</b>	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	-
Literatur	-
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: Diversität und Evolution der Pflanzen (1902-220)

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

Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lernen die Grundlagen und Methoden der Biodiversitätsforschung und ihre Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Organismengruppen kennen</li> <li>- erhalten einen Überblick über die Grundprozesse der Lebensentstehung, die verschiedenen Formen der Endosymbiose und die Entwicklungstendenzen in den organismischen Großgruppen</li> <li>- erarbeiten sich selbst Kenntnisse auf ausgewählten Gebieten der Systematik aus primären und sekundären Literaturquellen</li> <li>- präsentieren selbst erarbeitetes Wissen in Seminarvorträgen</li> <li>- wenden selbst Methoden zur Bestimmung von Organismen an und erhalten so einen praktischen Eindruck über die Diversität bestimmter Organismengruppen und Pflanzengesellschaften</li> </ul> <hr style="width: 10%; margin: 20px auto;"/> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- get to know the basics and methods of biodiversity research and their possible applications in different groups of organisms</li> <li>- 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>- acquire their own knowledge in selected areas of systematics from primary and secondary literature sources</li> <li>- 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> <p>_____</p> <p>Maximum number of participants: 16</p> <p>Module code until summer term 2022: 2102-220</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Seminarvortrag (50%) + Protokoll der Geländeübung (50%)</p> <p>_____</p> <p>Seminar presentation (50%) + protocol of the field exercise (50%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Regelmäßige und aktive Teilnahme, Protokolle zum Geländepraktikum (Beschreibung von Pflanzenfamilien bzw. Ordnungen); Präsentation eines aktuellen wissenschaftlichen Artikels.</p> <p>_____</p>

	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>

	<p>—</p> <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	<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> <p>—</p> <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: 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 Methodenrepertoir. 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: Evolutionary Genetics Journal Club (1902-900)

Modulverantwortung	Philipp Schlüter
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge of evolutionary and ecological theory as well as genetics Specifically aimed for students who wish to carry out research projects in 190a and 190b.
Lehrsprache	englisch
ECTS	1,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Promotionsstudiengang Naturwissenschaften, 1./2. Semester, Wahl M.Sc. Biologie, 4. Semester, Wahl M.Sc. Agrarbiologie, 4. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	14
Selbststudium (in Stunden)	31
Arbeitsaufwand (in Stunden)	45
Lern- und Qualifikationsziele	<p>With completion of this module, students should be ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- up-to-date with current theory in evolutionary genetics</li> <li>- up-to-date with current laboratory methodology</li> <li>- up-to-date with current analysis methods and software</li> <li>- discern trends in recent research</li> </ul> <p>With completion of this module, students should be able to ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- read and understand current scientific literature independently</li> <li>- assess the quality of scientific studies and draw their own conclusions about the validity of the scientific work presented</li> </ul>

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Participants: 14</p> <p>Place allocation:</p> <p>1) preference is given to PhD or MSc students actively pursuing research projects in the field of ecological genetics</p> <p>2) sufficient background knowledge to follow current literature</p> <p>3) first come-first serve</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Presentation (60%) + participation in paper discussions (40%)
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Journal Club in Evolutionary and Ecological Genetics (1902-901)</b>	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter Anke Steppuhn
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Discussion and presentation of current papers in the field of evolutionary and ecological genetics and associated fields.
Literatur	Current peer-reviewed papers
Anmerkungen	-

## Modul: Evolution of Developmental Processes (Lehramt Biologie) (1926-470)

Modulverantwortung	Kerstin Feistel
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	None
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
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
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Aims: Understand</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- the diversity of modes of embryonic development</li> <li>- how diversity of modes is analyzed</li> <li>- how diversity of modes is explained by evolutionary theory</li> <li>- the gaps in current understanding</li> <li>- the current controversies as to what changes during evolution, genomic DNA, RNAs, proteins.</li> </ul> <p>Qualification aims: Know how</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- to design an experiment</li> <li>- to conduct an experiment</li> <li>- to analyze an experiment</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- to write a manuscript about data</li> <li>- to present data for experts and non-experts</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Maximum number of participants: 20</p> <p>Registration: via ILIAS/selection process</p> <p>Module code until summer term 2022: 2201-470</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Exam of individual module Z 3 or joint exam of Zoology modules
Studienleistung und Gewichtung	Regular and active attendance
<b>Evolution of Developmental Processes (Lehramt Biologie; formerly 2201-471) (1926-471)</b>	
Person(en) verantwortlich	Kerstin Feistel
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	-
Literatur	-
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: Evolution und Diversität der Tiere (1920-090)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
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>Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 4. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht</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) 6. Semester, Wahlpflicht</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>- wissenschaftliche Beschreibungen korrekt zu lesen und zu interpretieren</li> <li>- Merkmale präzise zu erkennen und einzuordnen</li> <li>- sorgfältig mit filigranen Präparaten zu arbeiten</li> <li>- Fähigkeit, unbekannte Arten mit einem Bestimmungsschlüssel zu bestimmen</li> <li>- aktuelle Ergebnisse der Evolutionsforschung wissenschaftlich zu bewerten und zu diskutieren</li> </ul>

	<p>Das Modul vermittelt die folgenden Schlüsselkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kritisch und analytisch zu denken</li> <li>- wissenschaftliche Inhalte sicher zu diskutieren</li> <li>- im Team zu arbeiten</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anmeldung zum Modul: über Kursordner in ILIAS</p> <p>Gruppeneinteilung im Rahmen in der ersten Lehrveranstaltung</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2201-090</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>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.</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Regelmäßige und aktive Teilnahme / Testate über den Inhalt des letzten Kurstages stets zu Beginn der Übungen</p>
<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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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	<p>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> <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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umgang mit gängigen Bestimmungsschlüsseln und deren Nutzung</li> <li>- Wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten einheimischen Tiergruppen</li> <li>- Kenntnis wichtiger mitteleuropäischer Tierarten, ihrer Merkmale und ihrer Biologie</li> </ul>
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</p>

	<p>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	<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: Experimentelle Pflanzenökologie (1901-240)

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

Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p data-bbox="842 210 1476 611">Die Teilnehmer des Moduls erlangen einen ersten Einblick in das komplexe Themengebiet der Pflanzenökologie und werden sich kritisch Primärliteratur auseinandersetzen. Sie lernen eine wissenschaftliche Fragestellung zu entwickeln und geeignete Experimente zu entwerfen, um diese Fragestellung zu untersuchen. Während der Durchführung dieser Übung werden pflanzenökologische Methoden, sowie die statistische Analyse und die Interpretation gewonnener Daten erlernt.</p> <p data-bbox="842 730 1476 875">Desweiteren wird wissenschaftliche Präsentation von Ideen, Hypothesen und Ergebnissen im Rahmen von Vorträgen und dem Erstellen eines Reports über die eigenen Forschungsprojekte vermittelt.</p> <p data-bbox="842 994 1476 1357">Die Studierenden werden in der Methodik des wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns und in kritisch-rationalem Denken ausgebildet. Nach Besuch des Moduls können die Studierenden wissenschaftliche Publikationen kritisch analysieren und interpretieren. Sie können außerdem selbständig aus einer allgemeinen Fragestellung konkrete und überprüfbare Hypothesen entwickeln und sinnvolle Experimente entwerfen, diese durchführen, die gewonnen Daten analysieren und interpretieren.</p> <hr data-bbox="842 1541 1455 1545"/> <p data-bbox="842 1697 1476 1989">The participants of the module will gain a first insight into the complex subject area of plant ecology and will critically examine primary literature. They will learn to develop a scientific question and design suitable experiments to investigate this question. During this exercise, students will learn plant ecology methods, statistical analysis and interpretation of data.</p>

	<p>Furthermore, scientific presentation of ideas, hypotheses and results within the framework of presentations and the preparation of a report on one's own research projects is taught.</p> <p>The students are trained in the methodology of gaining scientific knowledge and in critical-rational thinking. After attending the module, the students can critically analyse and interpret scientific publications. They are also able to independently develop concrete and testable hypotheses from a general question and design meaningful experiments, carry them out, analyse and interpret the data obtained.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20</p> <p>Anmeldung zum Modul: am Modul über ILIAS/ Auswahlverfahren</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: first-come, first-served</p> <p>Die Teilnahme an der verbindlichen Vorbesprechung (Termin und Ort wird über ILIAS bekanntgegeben) ist zwingend erforderlich.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 1901-010</p> <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: Fachdidaktik I: Grundlagen der Fachdidaktik Biologie (6200-010)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul bereitet mit zwei Lehrveranstaltungen (1a, 1b) auf das Schulpraxissemester vor. In der Lehrveranstaltung „Grundlagen der fachdidaktischen Theorien und Forschungen in der Biologie (1b)“ (1000-012) werden Aufträge für das Schulpraxissemester in Form von Miniforschungsprojekten formuliert. Deren Ergebnisse fließen in das Modul "Fachdidaktik II: Biologiedidaktische Forschung und Unterrichtspraxis" (1000-020) ein.
Teilnahmevoraussetzung	Vorlesungen und Seminare aus dem Bildungswissenschaftlichen Begleitstudium des 1.-3. Semester (insbes. Pädagogische Psychologie, Didaktik und Methodik)
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	Beginn WS
Dauer des Moduls	2 Semester
Studiengänge	Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 3. Semester, Pflicht Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 4. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 5. 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) 2. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage,

- die Grundprinzipien des Biologieunterrichts erläutern zu können;
- die Grundzüge der Didaktik bzw. der Fachdidaktik der Biologie als Wissenschaft zu definieren, deren Notwendigkeit zu beschreiben sowie Interpretationskompetenz für den jeweiligen Bildungsplan entwickeln zu können;
- grundlegendes fachdidaktisches Wissen anzuwenden und fachdidaktische Theorien und Modelle zu analysieren und zu beurteilen;
- exemplarische Unterrichtsstunden kriterienorientiert zu beobachten und mit Fachbegriffen aus Didaktik, Methodik, Lehrerverhalten und Entwicklungspsychologie beschreiben zu können;
- didaktische Fragestellungen hinter einer Unterrichtsstunde zu identifizieren bzw. diese in ersten eigenen Stundenplanungen (mit Schwerpunkt auf der Unter- und Mittelstufe) berücksichtigen zu können;
- Kenntnisse über eigene Präkonzepte und jene bei Schülern mit Blick auf die Fach-/Alltagssprache zu berücksichtigen;
- ausgewählte Theorien in der Biologiedidaktik, wie Interesse, Motivation, Einstellungen, Konzeptwechsel, konstruktivistische und instruktionale Unterrichtskonzeptionen zu verstehen und wiedergeben zu können;
- Basiskonzepte und Biologische Prinzipien für den Unterricht darzustellen und bei Unterrichtskonzeptionen berücksichtigen zu können;
- ihre eigenen Entscheidungen über Biologieunterricht und dessen Gestaltung auf Grundlage von gesicherten Erkenntnissen, die bei Planung, Strukturierung und Durchführung von Biologieunterricht begründete Entscheidungen ermöglichen, in gut begründetes Handeln umzusetzen
- optimale Mittel und Wege (Methoden) zu finden, mit denen sie unterschiedlich alten Zielgruppen (Schwerpunkt Unter- & Mittelstufe) biologische Themen adäquat vermitteln können

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: Keine Beschränkung da Pflichtmodul</p> <p>Anmeldung zum Modul:</p> <p>FD 1,a: Über Kursordner in ILIAS</p> <p>FD 1,b: Über Kursordner in ILIAS + Moodle PH-Ludwigsburg</p> <p>Anmeldezeitraum: Ende des vorherigen Semesters</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 1000-010</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>50% Klausur (1a)</p> <p>50% ein Portfolio nach Maßgabe des/der Dozierenden in Form eines ausführlichen Weblog-Beitrags und mindestens sieben Weblog-Kommentaren oder einer Klausur (1b). Hier sind vorwiegend die fachdidaktischen Kompetenzen nachzuweisen.</p> <p>Die Prüfungsanteile müssen beide bestanden werden. Bei Nichtbestehen einer der beiden Prüfungsleistungen muss diese wiederholt werden.</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Regelmäßige Anwesenheit und Mitarbeit im Seminar bzw. in Seminar-Videokonferenzen, Selbstlernen der Seminarthemen unter Nutzung von Videos, Folien und eigener Quellen, Bearbeitung der "STN-Aufgaben".</p> <p>Die erfolgreiche Teilnahme an allen Lehrveranstaltungen des Moduls ist für die Studienleistung nachzuweisen. Die Grundlage sind alle Lehrveranstaltungen des Moduls.</p>
<b>Einführung in die Fachdidaktik Biologie (1 a) (ehemals 1000-011) (6200-011)</b>	

Person(en) verantwortlich	Thomas Schmauder Dorothea Ströhle Johannes Steidle
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Das Modul bereitet auf das Schulpraxissemester vor.  In der Lehrveranstaltung "Grundlagen der Fachdidaktik Biologie (1a)" (6200-011) werden die Grundzüge der Fachdidaktik erläutert und in die entsprechende Fachsprache eingeführt, ein Überblick über die Konzeption des aktuell gültigen Bildungsplanes gegeben und zentrale Inhalte, Kompetenzen und Methoden, die für erste eigene unterrichtsbezogene Planungen relevant sind, vermittelt. Im Modul werden die Lehrinhalte in Seminarform mit unterschiedlichen Methoden erarbeitet, diskutiert und aufbereitet. Dabei verwenden die Studierenden analoge und digitale Medien und erproben unterschiedliche unterrichtsnahe Situationen in praxisgerechten Anwendungsübungen.
Literatur	Aktuelle Biologie-Schulbücher verschiedener Klassenstufen (BW)  U. Spörhase (Hrsg.) (2012): Biologie-Didaktik. Praxishandbuch. Cornelsen.  U. Spörhase, W. Ruppert (Hrsg.) (2018): Biologie-Methodik. Cornelsen.
Anmerkungen	-
<b>Grundlagen fachdidaktischer Theorien und Forschungen in der Biologie (1 b) (ehemals 1000-012) (6200-012)</b>	
Person(en) verantwortlich	Armin Lude
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	In der Lehrveranstaltung Seminar „Einführung in die Biologiedidaktik“ (1b)" (6200-012) werden grundlegende Aspekte der Fachdidaktik Biologie behandelt, die ein Überblickswissen vermitteln und auf eine vertiefende Bearbeitung im weiteren Studienverlauf vorbereiten. Daher stehen ausgewählte Theorien der Biologiedidaktik im Vordergrund. Das Seminar richtet sich in erster Linie

	an Studierende im Fach Biologie Lehramt zu Beginn des Studiums.
Literatur	<p>Kohler, B. &amp; Lude, A. [Hrsg.] (2012): Nachhaltigkeit erleben - Praxisentwürfe für die Bildungsarbeit in Wald u. Schule. Oekom.</p> <p>Krüger, D. &amp; Vogt, H. [Hrsg.] (2007): Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Springer.</p> <p>Eschenhagen, D., Kattmann, U. &amp; Rodi, D. [Hrsg.] (2008): Fachdidaktik Biologie. Aulis Verlag Deubner.</p> <p>Spörhase-Eichmann, U. &amp; Ruppert, W. [Hrsg.] (2004): Biologie-didaktik - Praxishandbuch für die Sek. I u. II. Cornelsen Scriptor. Spörhase-Eichmann, U. &amp; Ruppert, W. [Hrsg.] (2010): Biologie-Methodik. Cornelsen Scriptor. Staeck, L. (2009): Zeitgemäßer Biologieunterricht: eine Didaktik für die Neue Schulbiologie. Schneider Verlag Hohengehren.</p>
Anmerkungen	Bitte beachten Sie, dass es verbindliche Deadlines gibt! Wegen der hohen Teilnehmerzahl, aus Gründen der Fairness und auch aus technischen Gründen in Moodle sind die Deadlines einzuhalten. Für die Anmeldung für die Lehrveranstaltung in Moodle-PH-Ludwigsburg wenden Sie sich bitte an Herrn Prof. Armin Lude

## Modul: Fachdidaktik II (6200-020)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul baut auf dem Modul "Fachdidaktik I: Grundlagen der Fachdidaktik Biologie" (6200-010) auf. Zudem werden in dem Modul die im Schulpraxissemester gewonnenen Erfahrungen und Forschungsaufträge nachbearbeitet.
Teilnahmevoraussetzung	Das Modul "Fachdidaktik I: Grundlagen der Fachdidaktik" (6200-010), Schulpraxissemester muss abgeschlossen sein   Lehrveranstaltung Fachdidaktik II,1 steht im direkten Zusammenhang mit dem Schulpraxissemester   Lehrveranstaltung II,2 setzt das absolvierte Schulpraxissemester voraus.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	9
Angebotshäufigkeit	Beginn WS
Dauer des Moduls	2 Semester
Studiengänge	<p>Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, 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>Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Pflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	80
Selbststudium (in Stunden)	190
Arbeitsaufwand (in Stunden)	270

Lern- und Qualifikationsziele

Ziel des Moduls (FD II,1) ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...

- Unterrichtskonzepte unter Berücksichtigung biologiedidaktischer Erkenntnisse entwickeln können.

- Eigene Forschungen (aus Lehrveranstaltung 1000-012) darstellen und reflektieren können

- aus Erkenntnissen der biologiedidaktischen Forschung Konsequenzen für die Gestaltung von Unterrichtspraxis zu ziehen

Ziel des Moduls (FD II,2) ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,

- experimentelle Unterrichtselemente (mit den Schwerpunkten Physiologie, Genetik und Ökologie) nach fachdidaktischen Aspekten selbstständig sinnvoll zu planen sowie diese kompetent im Rahmen unterrichtsähnlicher Situationen souverän durchzuführen;

- komplexe fachliche Inhalte auf schulisch relevantes Niveau zu transferieren und zielgruppenadäquat zu gestalten;

- ihre eigenen Unterrichtsplanungen sowie ihre unterrichtspraktischen Kompetenzen entsprechend kritisch zu hinterfragen und ggf. zu optimieren.

Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls (II,2) in der Lage sein, experimentellen und problemorientierten Biologie-Unterricht selbstständig zu planen und umsetzen zu können sowie ihr eigenes didaktisches Handeln jederzeit kritisch zu hinterfragen und kompetent weiterzuentwickeln. Sie erreichen dabei einen hohen Grad der Eigenorganisation. Ihr in diesem Modulteil angeeignetes professionelles Handlungswissen befähigt sie dabei, ihr im Studium erworbenes Fachwissen mit fachdidaktischer Kompetenz zu verbinden und auf alltägliche Unterrichtssituationen im naturwissenschaftlich-experimentellen Kontext praxisnah und schülerorientiert anzuwenden. Sie verbessern dabei auch ihre fachspezifische schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit

	<p>sowie ihre allgemeine Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit.</p> <p>Der Modulteil II,2 bildet v.a. im Hinblick auf die hierin erworbene praxisorientierte Handlungsfähigkeit eine wesentliche Befähigung für den Vorbereitungsdienst, der sich direkt an das Studium anschließt (Brückenfunktion).</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: (in Teil II,2 begrenzt auf 12 Personen)</p> <p>Anmeldung zum Modul: Über die elektronische Plattform ILIAS der Universität Hohenheim</p> <p>Anmeldezeitraum: Vor und zu Beginn des Semesters</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Da es sich um ein Pflichtmodul handelt, werden Studierende des entsprechenden Semesters zugelassen</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 6200-010</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Präsentation und Seminarbeiträge (Planung, Durchführung & Evaluation von experimentellen Unterrichtssequenzen inkl. Unterrichtsmaterialien)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Seminaren, Abgabe von schriftlichen Ausarbeitungen
<b>Fachdidaktik II, 1 (ehemals 6200-011) (6200-021)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	2
Inhalt	<p>Aus Erkenntnissen der biologiedidaktischen Forschung Konsequenzen für die Gestaltung von Unterrichtspraxis ableiten.</p> <p>Einschlägige Ergebnisse der biologiedidaktischen Forschung zu den Themenfeldern Umweltbildung/</p>

	Bildung für nachhaltige Entwicklung, Gesundheit, Biodiversität in der Schule, Neue Medien und Technologien im Biologieunterricht, Basiskonzepte und Biologische Prinzipien für den Unterricht, Einstellungen, Interesse.
Literatur	<p>Kohler, B. &amp; Lude, A. [Hrsg.] (2012): Nachhaltigkeit erleben - Praxisentwürfe für die Bildungsarbeit in Wald u. Schule. Oekom.</p> <p>Krüger, D. &amp; Vogt, H. [Hrsg.] (2007): Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Springer.</p> <p>Eschenhagen, D., Kattmann, U. &amp; Rodi, D. [Hrsg.] (2008): Fachdidaktik Biologie. Aulis Verlag Deubner.</p>
Anmerkungen	Die Veranstaltung baut auf die Lehrveranstaltung "Grundlagen fachdidaktischer Theorien und Forschungen in der Biologie (1b)" (1000-012) auf.   Die Lehrveranstaltung findet geblockt im Anschluss an das Schulpraktikum statt.
<b>Fachdidaktik II, 2 (ehemals 6200-012) (6200-022)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	3
Inhalt	<p>Im Rahmen dieses Moduls werden Experimente schwerpunktmäßig aus den Bereichen Physiologie, Genetik und Ökologie so geplant, vor- und aufbereitet, damit diese als Unterrichtselemente nicht nur im Rahmen des Moduls praxisnah durchgeführt werden können, sondern damit diese auch für den Unterrichtsalltag am Gymnasium einsetzbar sind.</p> <p>Die konzeptionelle Bearbeitung Unterrichtselemente wird in Teamarbeit geleistet, die Durchführung im gemeinsamen praktischen Teil findet gemeinsam mit allen Kursteilnehmenden statt und ermöglicht so didaktische Rollen- und Perspektivenwechsel. Die Unterrichtsversuche werden im Kurs gemeinsam auf fachdaktischer Grundlage diskutiert und reflektiert. Die Ergebnisse dieser Diskussion fließen dann in eine ggf. nötige Überarbeitung der Materialien ein. Sämtliche erstellte Dokumente zu</p>

	<p>den Unterrichtselementen werden digital über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.</p> <p>Die Studierenden sollen in unterrichtsa#hnlichen Situationen eigene Ideen und ausgearbeitete Unterrichtselemente erproben und kritisch reflektieren.</p>
Literatur	<p>A. Baur, U. Ehrenfeld, E. Hummel (2017): Naturwissenschaften zum Leben erwecken: Biologie. Unterrichtsideen, Materialien und didaktische Grundlagen zum offenen Experimentieren. Persen.</p> <p>U. Joser (Hrsg.) (1989): Praktische Ökologie. Diesterweg/Sauerländer.</p> <p>B. P. Kremer, M. Keil (Hrsg.) (1993): Experimente aus der Biologie. VCH.</p> <p>H. Eckebrecht, S. Kluge, (2005): Natura Biologie Sekundarstufe II – Experimentesammlung. Klett.</p> <p>U. Bielefeld, C. Dreher, R. Frank, R. Gegler-Tautz, A. Maier, J. Schweizer (2010) Natura Biologie Kursstufe. Klett.</p> <p>A. Becker, I. Bokelmann, H.-P. Krull, M. Schäfer (2012) Natura Biologie Oberstufe. Klett.</p> <p>K. Baack, A. Becker, D. Eckebrecht, J. Kießling, M. Koch, A. Maier, G. Roßnagel (2016): Natura Obertufe. Biologie für Gymnasien. Klett.</p> <p>C. Dreher, J. Kießling, F. Langer, M. Langjahr, A. Maier (2019): Natura Kursstufe. Biologie für Gymnasien. Klett</p> <p>J. Markl (Hrsg.) (2010): Markl Biologie. Oberstufe. Klett.</p> <p>U. Weber (Hrsg.) (2009): Biologie Oberstufe. Gesamtband. Cornelsen.</p> <p>G. Brucker, R. Flindt, K. Kunsch (1995): Biologisch-ökologische Techniken. Quelle &amp; Meyer.</p> <p>P. Hiering, W. Killermann, B. Starosta (2009): Biologieunterricht heute. Eine moderne Fachdidaktik. Auer.</p>

	<p>E. Graf (Hrsg.) (2004): Biologiedidaktik für Studium und Unterrichtspraxis. Auer.</p> <p>U. Spörhase (Hrsg.) (2012): Biologie-Didaktik. Praxishandbuch. Cornelsen.</p>
<p>Anmerkungen</p>	<p>Für den Besuch dieses Moduls ist das vorherige Absolvieren des Schulpraxissemesters Voraussetzung.</p> <p>In einer alternativen Modulausgestaltung (aufgrund der Einschränkungen im Rahmen der Corona-Pandemie) stehen die Vermittlung naturpädagogischer Aspekte und Themen der Ökologie, schwerpunktmäßig mithilfe moderner digitaler Medien mit Schwerpunkt auf Geo-Games, Bestimmungs-Apps u.a.) im Vordergrund. Besonderer Fokus lag dabei auf dem Einbezug praktischer biologischer Arbeitstechniken (sammeln, bestimmen, betrachten &amp; beobachten, vergleichen, dokumentieren, messen, auswerten usw.).</p> <p>Künftig soll das Modul im Lehr-Lern-Labor der PSE durchgeführt werden. Es ist eine Weiterentwicklung des Moduls mit Einbezug realer Schulklassen/ Biologie-Kursen geplant. Die Studierenden wenden dabei ihre geplanten, erprobten und optimierten Unterrichtsexperimente gemeinsam mit den Schüler*innen an.</p>

## Modul: Fauna of Global Ecosystems (Lehramt Biologie) (1926-460)

Modulverantwortung	Kerstin Feistel
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss der Module "Zoologie I" und "Zoologie II", "Zoologie III", "Ökologie" im Studiengang Biologie Bachelor oder äquivalente Leistungen
Lehrsprache	deutsch/englisch
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>
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>- bekommen eine Übersicht über die wichtigsten Ökosysteme der Erde und ihre wesentlichen faunistischen Elemente,</li> <li>- lernen ausgewählte Ökosysteme im Rahmen einer Exkursion kennen,</li> <li>- lernen am Beispiel ausgewählter Ökosysteme die ökologischen und evolutionären Prozesse kennen, die zur Ausbildung einer charakteristischen Fauna geführt haben,</li> </ul>

	<p>- erarbeiten sich vertiefende taxonomische Kenntnisse an spezifischen Tiergruppen ausgewählter Ökosysteme</p> <p>- lernen die Faktoren kennen, die für den Rückgang natürlicher Ökosysteme verantwortlich sind.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Das Modul findet in der vorlesungsfreien Zeit statt.</p> <p>Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/ Vorbesprechung</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2201-460</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Seminarvortrag, Projektprotokoll
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme

## 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: Forschungspraktikum in der Biologie (A) (3 LP) (1920-530)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	
Dauer des Moduls	
Studiengänge	M.Ed. Lehramt Biologie (PO vom: 01.10.2017), 1., 2., 3., 4. Semester Wahlpflicht M.Ed. Erweiterungsmaster (PO vom: 01.10.2017), 1., 2., 3., 4. Semester Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sollen einen vertieften Einblick in die Forschung im Bereich der Biologie erhalten</li> <li>- sammeln Kenntnisse in der Organisation von Forschungsprojekten</li> <li>- schulen das kritische Denken und erarbeiten unter Anleitung Lösungsstrategien</li> <li>- lernen bisher angewandte wissenschaftliche Methoden weiterzuentwickeln und zu optimieren</li> <li>- verbessern ihre Team- und Kommunikationsfähigkeit und lernen sich in einer Diskussion im Team zu positionieren</li> <li>- erlernen kritisches lösungsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten.</li> </ul>

	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gain an in-depth insight into research in the field of biology</li> <li>- gain knowledge in the organisation of research projects</li> <li>- train critical thinking and develop solution strategies under guidance</li> <li>- learn to further develop and optimise previously applied scientific methods</li> <li>- improve their teamwork and communication skills and learn to position themselves in a team discussion</li> <li>- learn critical solution-oriented scientific working.</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Modulkennung Stuttgart: 101340</p> <p>Modulnummer in Hohenheim bis Sommersemester 2022: 1916-530</p> <hr/> <p>Module code in Stuttgart: 101340</p> <p>Module code in Hohenheim until summer term 2022: 1916-530</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP) wird von den jeweiligen Dozenten festgelegt und dem Studierenden mitgeteilt.</p>

	The course-related examination (LBP) is determined by the respective lecturer and communicated to the student.
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Forschungspraktikum in der Biologie (A) (3 LP) (ehemals 1916-531) (1920-531)</b>	
Person(en) verantwortlich	Axel Schweickert Johannes Steidle Philipp Schlüter Anke Steppuhn Ute Mackenstedt Michael Föller Jörg Strotmann Anja Nagel Julia Fritz-Steuber Armin Huber Andreas Schaller Waltraud Schulze Kerstin Feistel Fabian Commichau Kristen Panfilio Rainer Schoch Chang Liu Korinna Allhoff
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	-
Inhalt	Praktische wissenschaftliche Tätigkeiten auf Masterniveau in einem der Fachbereiche der Fakultät Naturwissenschaften, der Fakultät Agrarwissenschaften der Universität Hohenheim oder einer wissenschaftlichen Forschungseinrichtung, Universität oder Hochschule außerhalb der Universität Hohenheim.
Literatur	-
Anmerkungen	-

## Modul: Forschungspraktikum in der Biologie (B) (6 LP) (1920-540)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Ed. Lehramt Biologie (PO vom: 01.10.2017), 1., 2., 3., 4. Semester Wahlpflicht M.Ed. Erweiterungsmaster (PO vom: 01.10.2017), 1., 2., 3., 4. Semester Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sollen einen vertieften Einblick in die Forschung im Bereich der Biologie erhalten</li> <li>- sammeln Kenntnisse in der Organisation von Forschungsprojekten</li> <li>- schulen das kritische Denken und erarbeiten unter Anleitung Lösungsstrategien</li> <li>- lernen bisher angewandte wissenschaftliche Methoden weiterzuentwickeln und zu optimieren</li> <li>- verbessern ihre Team- und Kommunikationsfähigkeit und lernen sich in einer Diskussion im Team zu positionieren</li> <li>- erlernen kritisches lösungsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten.</li> </ul>

	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gain an in-depth insight into research in the field of biology</li> <li>- gain knowledge in the organisation of research projects</li> <li>- train critical thinking and develop solution strategies under guidance</li> <li>- learn to further develop and optimise previously applied scientific methods</li> <li>- improve their teamwork and communication skills and learn to position themselves in a team discussion</li> <li>- learn critical solution-oriented scientific working.</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Modulkennung Stuttgart: 101350</p> <p>Modulnummer in Hohenheim bis Sommersemester 2022: 1916-540</p> <hr/> <p>Module code in Stuttgart: 101350</p> <p>Module code in Hohenheim until summer term 2022: 1916-540</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP) wird von den jeweiligen Dozenten festgelegt und dem Studierenden mitgeteilt.</p>

	The course-related examination (LBP) is determined by the respective lecturer and communicated to the student.
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Forschungspraktikum in der Biologie (B) (6 LP) (ehemals 1916-541) (1920-541)</b>	
Person(en) verantwortlich	Axel Schweickert Johannes Steidle Philipp Schlüter Anke Steppuhn Ute Mackenstedt Michael Föllner Armin Huber Jörg Strotmann Anja Nagel Julia Fritz-Steuber Andreas Schaller Waltraud Schulze Kerstin Feistel Fabian Commichau Kristen Panfilio Rainer Schoch Chang Liu Korinna Allhoff Lars Krogmann
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	-
Inhalt	Praktische wissenschaftliche Tätigkeiten auf Masterniveau in einem der Fachbereiche der Fakultät Naturwissenschaften, der Fakultät Agrarwissenschaften der Universität Hohenheim oder einer wissenschaftlichen Forschungseinrichtung, Universität oder Hochschule außerhalb der Universität Hohenheim.
Literatur	-
Anmerkungen	-

## Modul: Forschungspraktikum in der Biologie (C) (4 LP) (1920-550)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	4
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Ed. Lehramt Biologie (PO vom: 01.10.2017), 1., 2., 3., 4. Semester Wahlpflicht M.Ed. Erweiterungsmaster (PO vom: 01.10.2017), 1., 2., 3., 4. Semester Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	120
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sollen einen vertieften Einblick in die Forschung im Bereich der Biologie erhalten.</li> <li>- sammeln Kenntnisse in der Organisation von Forschungsprojekten.</li> <li>- schulen das kritische Denken und erarbeiten unter Anleitung Lösungsstrategien.</li> <li>- lernen bisher angewandte wissenschaftliche Methoden weiterzuentwickeln und zu optimieren.</li> <li>- verbessern ihre Team- und Kommunikationsfähigkeit und lernen sich in einer Diskussion im Team zu positionieren.</li> <li>- erlernen kritisches lösungsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten.</li> </ul>

	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gain an in-depth insight into research in the field of biology</li> <li>- gain knowledge in the organisation of research projects</li> <li>- train critical thinking and develop solution strategies under guidance</li> <li>- learn to further develop and optimise previously applied scientific methods</li> <li>- improve their teamwork and communication skills and learn to position themselves in a team discussion</li> <li>- learn critical solution-oriented scientific working.</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Modulkennung Stuttgart: 101660</p> <p>Modulnummer in Hohenheim bis Sommersemester 2022: 1916-550</p> <hr/> <p>Module code in Stuttgart: 101660</p> <p>Module code in Hohenheim until summer term 2022: 1916-550</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP) wird von den jeweiligen Dozenten festgelegt und dem Studierenden mitgeteilt.</p>

	The course-related examination (LBP) is determined by the respective lecturer and communicated to the student.
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Forschungspraktikum in der Biologie (C) (4 LP) (ehemals 1916-551) (1920-551)</b>	
Person(en) verantwortlich	Axel Schweickert Johannes Steidle Philipp Schlüter Anke Steppuhn Ute Mackenstedt Michael Föller Armin Huber Jörg Strotmann Anja Nagel Julia Fritz-Steuber Andreas Schaller Waltraud Schulze Kerstin Feistel Fabian Commichau Kristen Panfilio Rainer Schoch Chang Liu Lars Krogmann Korinna Allhoff
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	-
Inhalt	Praktische wissenschaftliche Tätigkeiten auf Masterniveau in einem der Fachbereiche der Fakultät Naturwissenschaften, der Fakultät Agrarwissenschaften der Universität Hohenheim oder einer wissenschaftlichen Forschungseinrichtung, Universität oder Hochschule außerhalb der Universität Hohenheim.
Literatur	-
Anmerkungen	-

## Modul: Genetik (Biologie LaG Hauptfach) (1907-030)

Modulverantwortung	Kristen Panfilio
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Biologie II"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 7. 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>Am Ende des Modul sind die Studierendenden in der Lage die chemischen und physikalischen Eigenschaften der DNA zu benennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zu wissen, wie die genetische Information in der Zelle verwertet wird</li> <li>- den Aufbau und die Regulation von Genen in Pro-versus Eukaryoten zu erläutern</li> <li>- die Grundlagen der posttranskriptionellen Kontrolle sowie der Kontrolle auf Chromatinebene zu benennen</li> <li>- die Ursachen und Auswirkungen von Genomveränderungen wieder zu geben</li> <li>- die Grundlagen der genetischen Kontrolle zellulärer Differenzierung und Musterbildung sowie der Genetik des Verhaltens zu erläutern</li> <li>- über die Prinzipien der modernen Gentechnik, der Genomik und Proteomik sowie ihre Anwendung zu diskutieren.</li> </ul>

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: begrenzt auf 22 Personen Anmeldung: über ILIAS ab Semesterbeginn Auswahl im Windhundverfahren  Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2401-030
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) über den Inhalt der Vorlesung und Übungen
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Vorlesungen und im Praktikum, Protokolle
<b>Genetische Übungen (Biologie LaG Hauptfach) (ehemals 2401-031) (1907-031)</b>	
Person(en) verantwortlich	Kristen Panfilio
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	- Cytogenetik: Mitose & Meiose, Präparation von Riesenchromosomen - Mendelgenetik: Rekombinationskartierung - Humangenetik: Einführung in die Zellkultur; Präparation und mikroskopische Untersuchung humaner Chromosomen - Gentechnik: Transformation von Bakterien - Molekulargenetik: Restriktionskartierung von DNA-Plasmiden
Literatur	Graw, J.: Genetik, Springer, Berlin. Janning, W., Knust, E.: Genetik, Thieme, Stuttgart. Brown, T. A.: Moderne Genetik, Spektrum, Heidelberg.
Anmerkungen	teilnehmerbegrenzt auf max. 22 (Windhundverfahren)

## Modul: Grundlagen der Chemie (1301-030)

Modulverantwortung	Henry Strasdeit
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul ist Voraussetzung für die Teilnahme am Kurspraktikum Chemie (1301-220).
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Studienbeginn WS 16/17 und WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2016) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 3. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Pflicht</p> <p>Agrarwissenschaften (bis Studienbeginn SS 17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Agrarwissenschaften (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Agrarwissenschaften (ab Studienbeginn SS 18) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 1. Semester, Pflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Anorganischer Teil:</p> <p>Ziel des anorganischen Teils des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die wichtigsten anorganisch-chemischen Grundkonzepte (z. B. Oxidationszahlen, Stoffnamen und Formeln, Reaktionsgleichungen, Säuren und Basen) anzuwenden und die zugehörigen Fakten zu reproduzieren. Sie erkennen die Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Vorgängen auf der molekularen Ebene einerseits und makroskopischen</p>

Erscheinungen andererseits. Die Studierenden sind in der Lage,

(a) einfache Berechnungen, z. B. von pH-Werten, auszuführen;

(b) Reaktionsgleichungen zu vervollständigen;

(c) zu einfachen chemischen Phänomenen die zugehörigen Reaktionsgleichungen zu erstellen;

(d) Valenzstrichformeln zu erstellen und

(e) chemische Formeln und Stoffnamen einander zuzuordnen.

Organischer Teil:

Ziel des organischen Teils des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die wichtigsten allgemeinen Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der Organischen Chemie anzuwenden und die dazugehörigen Fakten zu reproduzieren. Nach Abschluss des Moduls erkennen die Studierenden einfache Zusammenhänge zwischen Bindungskräften, räumlicher und elektronischer Struktur einerseits und makroskopischen Stoffeigenschaften sowie Reaktivitäten andererseits. Sie wissen um die Bedeutung organischer Verbindungen in der Natur sowie in Alltag und Technik. Sie sind in der Lage, einfache Berechnungen auszuführen, einfache Gleichungen organisch-chemischer Reaktionen zu ergänzen und aufzustellen, Konstitutionsformeln und Strukturformeln zu erstellen und chemische Formeln und Stoffnamen einander zuzuordnen.

Im Rahmen des Moduls wird analytisches Denken gefördert, um chemische Zusammenhänge zu erkennen und zu verstehen.

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	-

### **Grundlagen der Chemie, anorganischer Teil (1301-031)**

Person(en) verantwortlich	Henry Strasdeit
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>Grundlegende Begriffe der Chemie, chemische Formelsprache (z. B. Valenzstrichschreibweise), anorganische Nomenklatur, Atombau, Bindungsarten (kovalente, ionische und metallische Bindung), Ionengitter, Elektronegativität, Oxidationszahlen, Redoxreaktionen, Säuren und Basen, Sicherheitsaspekte, Stoffchemie ausgewählter Nichtmetalle und ihrer Verbindungen (Vorkommen, Herstellung, Eigenschaften, Verwendung), Metalle und deren Verbindungen (am Beispiel von Calcium, Eisen und Aluminium).</p> <p>Die Sachverhalte werden durch Experimente veranschaulicht.</p>
Literatur	<p>Mortimer, C. E., Müller, U.: Chemie, Thieme, Stuttgart (aktuelle Auflage).</p> <p>Themenkatalog zur Vorlesung</p>
Anmerkungen	-
<b>Grundlagen der Chemie, organischer Teil (1301-032)</b>	
Person(en) verantwortlich	Uwe Beifuß
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>Begriffe, Definitionen, Isolierung, Reinigung, Struktur und Eigenschaften organischer Verbindungen, Analytik, Bindungsverhältnisse, Reaktionen organischer Verbindungen, Kohlenwasserstoffe, Halogenverbindungen, Alkohole, Phenole, Ether, Thioverbindungen, Aldehyde und Ketone, Acetale, Chinone, Carbonsäuren, Ester, Fette, Wachse, Seifen, Tenside, Anhydride, Säureamide, Nitrile, Kohlensäurederivate, Hydroxycarbonsäuren, optische Aktivität, Ketocarbonsäuren, Nitroverbindungen, Amine, Aminosäuren, Peptide, Proteine, Kohlenhydrate, Heterocyclen (Übersicht, Bedeutung in der Natur), Farbstoffe (grobe Übersicht)</p> <p>Diese Sachverhalte werden durch Modelle veranschaulicht.</p>
Literatur	Skript „Organische Experimentalchemie“

	Folien „Organische Experimentalchemie“
Anmerkungen	-

## 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: 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	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 in der Lage sind,  - die Interaktionen zwischen dem Immunsystem der Wirte und den Überlebensstrategien von Parasiten zu verstehen  - ausgewählte diagnostische Methoden zur Parasitenbestimmung anzuwenden (diese praktischen Anteile können nicht durchgeführt werden); am Beispiel von ausgewählten Parasiten die spezifischen Interaktionen zwischen Parasiten und ihren Wirten wiedergeben zu können

	<p>- grundsätzliches Verständnis von Immunmechanismen zu gewinnen</p> <p>- Kenntnis im Umgang mit Pathogenen zu vermitteln (dieser Anteil fällt weg, da die Studierenden mit Parasiten direkt arbeiten, was im Moment nicht geht)</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, komplexe Sachverhalte analysieren und durchdenken können.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	keine
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 16</p> <p>Anmeldung zum Modul: Über den Kursordner in ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: 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: Introduction to Machine Learning in Python (4407-480)

Modulverantwortung	Christian Krupitzer Anthony Stein
Bezug zu anderen Modulen	The module provides basic knowledge in programming and machine learning required for participation in module 4407-440 "Introduction to Artificial Intelligence" or 4407-810 "Machine Learning Reading Club".
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	All Master's programs of the Faculty of Agricultural and Natural Sciences, 2. semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	0
Selbststudium (in Stunden)	225
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After completing this module, students are able to critically assess the performance of different machine learning approaches and to choose the best approach for a specific use case. Therefore, this module will provide essential theoretical knowledge of the foundations of programming in Python and machine learning algorithms and approaches. Further, students acquire practically-applicable knowledge how to apply machine learning to solve real world problems.</p> <p>The online format, regular assignments as well as the self-study character of the module supports the students' organizational skills and trains their ability to work independently. Further, the module supports analytical thinking, i.e., how to structure a problem and find appropriate solutions to it by means of machine learning. Since the course materials and the teaching language are completely in English, the students further train their foreign language skills.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	Module 4407-481 is a Master's program module, but can already be taken as an elective in Bachelor's degree programs in agricultural sciences. No prior programming skills are assumed. The necessary basic concepts of Python programming are taught

	in the first third of the course. In order to prepare for later AI modules in the Master's program, it is strongly recommended to take this course already during the specialization phase in the Bachelor's programs.
Anmerkungen	The number of participants is limited to a semester-specific number that will be indicated in the corresponding course description in ILIAS and HohCampus.
Modulprüfung und Gewichtung	Computer-based online exam (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Integrated online quizzes and programming assignments to be solved individually by the students (50%)
<b>Introduction to Machine Learning in Python (4407-481)</b>	
Person(en) verantwortlich	Anthony Stein Christian Krupitzer
Lehrform	E-Learning
SWS	5
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

## Modul: Masterarbeit Biologie Lehramt an Gymnasien (1900-410)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Mindestens 12 credits im Master-of Education Studiengang "Biologie" Lehramt Mindestens 60 credits im Erweiterungsmasterstudiengang Biologie Lehramt
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	15
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	450
Lern- und Qualifikationsziele	- Umsetzung der theoretischen Kenntnisse in eine praktische wissenschaftliche Arbeit in einer von dem Studierenden gewählten biologischen Fachrichtung  - Eigenständige Forschungsarbeit der Studierenden  - Schriftliche Darstellung der durchgeführten Untersuchung nach den gängigen wissenschaftlichen Standards
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung zur Teilnahme am Modul:  In Absprache mit Betreuer-Themenvergabe-Anmeldung beim Prüfungsamt der Universität Stuttgart

	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2903-420
Modulprüfung und Gewichtung	Gutachten und Bewertung durch zwei Prüfungsberechtigte
Studienleistung und Gewichtung	-

## 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: Methoden der Proteinforschung, Proteomics (Biologie Lehramt) (1906-450)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	M.Ed. Biologie Lehramt 2. Semester (Wahlpflicht) M.Ed. Biologie Lehramt - Erweiterungsmaster 2. Semester (Wahlpflicht) M.Sc. Agrarbiologie, 2. Semester (Wahlpflicht)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	105
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die theoretischen Grundlagen von aktuellen Methoden der Proteomanalytik wiederzugeben.</li> <li>- 2D-DIGE Experimente durchzuführen und quantitativ auszuwerten.</li> <li>- Proben für die massenspektrometrische Analyse mittels MALDI-TOF und LC-ESIMS vorzubereiten.</li> <li>- Proteine mittels Massenspektrometrie zu identifizieren</li> <li>- Massenspektren zu interpretieren und Ergebnisse von Recherchen in Datenbanken zu bewerten</li> <li>- anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen.</li> <li>- Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur 100%

Studienleistung und Gewichtung	Protokoll (unbenotet)
<b>Methoden der Proteinforschung, Proteomics (Biologie Lehramt) - Vorlesung (1906-451)</b>	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<p>Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen für die in den Übungen durchgeführten Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2D-Elektrophorese</li> <li>- Probenvorbereitung, Färbemethoden</li> <li>- quantitative 2D-Elektrophorese (2D-DIGE)</li> <li>- MALDI-TOF-Massenspektrometrie</li> <li>- ESI-Massenspektrometrie</li> <li>- Analyse massenspektrometrischer Daten</li> <li>- Proteinquantifizierung mittels Massenspektrometrie</li> </ul>
Literatur	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 8</p> <p>Anmeldung zum Modul: ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: Beginn der Vorlesungszeit im Wintersemester</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung</p>
<b>Methoden der Proteinforschung, Proteomics (Biologie Lehramt) - Übung (1906-452)</b>	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	<p>Es werden praktische Experimente durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Herstellung von Proteinextrakten und Fluoreszenzmarkierung</li> <li>- Quantitative 2D-Elektrophorese (2D-DIGE)</li> <li>- Silberfärbung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifizierung von Proteinen mittels MALDI-TOF-Massenspektrometrie</li> <li>- nano-LC-ESI-Massenspektrometrie</li> <li>- labelfreie Quantifizierung</li> </ul>
Literatur	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 8</p> <p>Anmeldung zum Modul: ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: Beginn der Vorlesungszeit im Wintersemester</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung</p>

## Modul: Mikrobiologie (Biologie LaG) (1908-020)

Modulverantwortung	Fabian Commichau Julia Fritz-Steuber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Biologie I"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 4. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	28
Selbststudium (in Stunden)	62
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90
Lern- und Qualifikationsziele	Am Ende des Moduls sind die Studierendenden in der Lage die Systematik der Prokaryonten und Pilze zu benennen. Sie kennen Pathogene und probiotische Bakterien. Ihnen ist die Evolution der Bakterien und Archaea bekannt. Sie kennen die verschiedenen Stoffkreisläufe. Sie haben Kenntnisse über die ökologischen Aspekte der Besiedlung von Lebensräumen durch Bakterien. Der Wachstumsverlauf einer Bakterienkultur ist Ihnen bekannt. Sie kennen den Wirkmechanismus von Antibiotika
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Die Studierenden können dieses Pflichtmodul wahlweise im 2. oder im 4. Semester belegen.  Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2501-020
Modulprüfung und Gewichtung	-
Studienleistung und Gewichtung	Abschlusstestat über den Inhalt der Vorlesung (unbenotet)
<b>Einführung in die Mikrobiologie (Biologie LaG; ehemals 2501-021) (1908-021)</b>	

Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber Fabian Commichau
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systematik und Taxonomie von Prokaryoten und Pilzen</li> <li>- Charakterisierung ausgewählter pathogener und probiotischer Bakterien</li> <li>- Evolution von Eubakterien und Archaea</li> <li>- Ökologische Aspekte der Besiedelung von Lebensräumen durch Bakterien und Archaea</li> <li>- Stoffkreisläufe und Stoffwechselaktivitäten von Mikroorganismen</li> </ul>
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 Bio Lehramt (ehemals 2501-022) (1908-022)</b>	
Person(en) verantwortlich	Fabian Commichau
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: Mikrobiologie (Lehramt Biologie) (1908-410)

Modulverantwortung	Fabian Commichau
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Allgemeine und Molekulare Biologie I (AMB I)" bzw. "Biologie I"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt (n.V.)
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
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	30
Selbststudium (in Stunden)	60
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls 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, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, wissenschaftliche Versuche nach einem Protokoll selbständig durchzuführen. Im Zweier-team werden Organigramme bearbeitet und umgesetzt. Die Protokolle werden in wissenschaftlich korrekter Sprache abgefasst.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Modul im Masterstudiengang Biologie Lehramt; NICHT für Bachelor-Studierende geeignet.

	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12</p> <p>Anmeldung zum Modul: über ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: bis spätestens 4 Wochen vor Kursbeginn</p> <p>Kriterien, nach denen Praktikumsplätze vergeben werden: Interesse/Motivation, Vorwissen</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2501-410</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Benotetes Praktikumsprotokoll (100%)
Studienleistung und Gewichtung	schriftliches Protokoll der Praktikumsversuche
<b>Mikrobiologie (M.Ed. Biologie); ehemals 2501-411 (1908-411)</b>	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Praktikum
SWS	1,5
Inhalt	-
Literatur	-
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: Modulation von Signalkaskaden (Lehramt Biologie) (1906-480)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	B.Sc. Biologie, Biochemie oder vergleichbar, deutsche Sprachkenntnisse
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 2. 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
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	120
Selbststudium (in Stunden)	105
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
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>- an den Beispielen Proteinkinase, Arrestin, Rhodopsin, Ionenkanal und G-Protein zu erläutern wie Signalkaskaden moduliert werden können.</li> <li>- elektrophysiologische Ableitungen von Drosophila-Augen durchzuführen und zu interpretieren.</li> <li>- Gewebeschnitte anzufertigen und Proteine mittels Immunzytochemie zu lokalisieren.</li> <li>- ein Fluoreszenzmikroskop selbständig zu bedienen.</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 Originalarbeiten zu lesen und in einem Vortrag zu präsentieren.</li> <li>- wissenschaftliche Daten kritisch zu diskutieren</li> <li>- anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen.</li> <li>- eigene Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12</p> <p>Anmeldung zum Modul: ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: Beginn der Vorlesungszeit im Wintersemester</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2303-480</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Seminarvortrag: 2/3 der Note, Protokoll: 1/3 der Note
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
<b>Modulation von Signalkaskaden, Seminar (ehemals 2303-421) (1906-421)</b>	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Es werden Originalpublikationen zur Regulation von Signalmolekülen referiert und diskutiert.
Literatur	-
Anmerkungen	-
<b>Modulation von Signalkaskaden (ehemals 2303-422) (1906-422)</b>	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	<p>Es werden praktische Experimente durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufnahme und Auswertung von Elektroretinogrammen von <i>Drosophila melanogaster</i></li> <li>- Anfertigen von Kryoschnitten und Immunocytochemie von Fliegenaugen</li> </ul>

	- Wasserimmersionsmikroskopie zur Verfolgung eines wandernden Proteins
Literatur	-
Anmerkungen	-

## 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 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	-
<b>Molekulare Neurobiologie und Neuropharmakologie (ehemals 2301-242; Praktikumsteil künftig unter 1922-242) (1922-243)</b>	
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: Molekulare Schalter bei Signalproteinen (Lehramt Biologie) (1906-490)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 2. 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
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	110
Selbststudium (in Stunden)	70
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 Funktionen von posttranslationalen Proteinmodifikationen in sensorischen Systemen zu beschreiben.</li> <li>- biochemische Analysen zur Identifikation und Charakterisierung posttranslatinaler Proteinmodifikationen durchzuführen.</li> <li>- Zellkompartimente aus Rinder-Photorezeptoren zu reinigen</li> <li>- Proteine durch 2D-Gelelektrophorese zu trennen.</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 Originalarbeiten zu lesen und in einem Vortrag zu präsentieren.</li> <li>- wissenschaftliche Daten kritisch zu diskutieren</li> <li>- anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen.</li> <li>- eigene Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12</p> <p>Anmeldung zum Modul: ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: Beginn der Vorlesungszeit im Wintersemester</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2303-490</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Seminarvortrag (67%), Protokoll (33%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
<b>Molekulare Schalter bei Signalproteinen (Lehramt Biologie; ehemals 2303-491) (1906-491)</b>	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	4
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

## Modul: Ökologie (Biologie LaG) (1920-050)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 6. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	28
Selbststudium (in Stunden)	62
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90
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>Die Studierenden können - sofern genügend Teilnehmer-Plätze vorhanden sind - die Lehrveranstaltung "Ökologisches Geländepraktikum" (2203-033) im Wahlbereich wählen; dafür werden ihnen weitere 3 Credits angerechnet.</p>

	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-050
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme

## Modul: Ökologie von Kleinsäugetern (Lehramt Biologie) (1920-500)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	keinen
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
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
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	105
Selbststudium (in Stunden)	75
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss einen Überblick über die Biologie und Ökologie von Kleinsäugetern haben. Sie haben die theoretischen Grundlagen der Stoffwechselphysiologie verstanden und kennen unterschiedliche Methoden der Energieverbrauchsmessung und deren Vor- und Nachteile. Methodisch sollten sie in der Lage sein eine systematische Freilandstudie durchführen und ihre Daten mit einem Statistikprogramm selbstständig auswerten zu können.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, eine wissenschaftliche Arbeit selbstständig im Team durchführen zu können. Dazu gehört eine systematische Literaturrecherche und die Verwaltung der Literatur, das Formulieren von wissenschaftlichen Fragestellungen und Hypothesen, das Organisieren und Planen von Experimenten, die systematische Durchführung dieser, die statistische Auswertung der gewonnenen Ergebnisse, das kritische Hinterfragen der Ergebnisse und deren</p>

	Interpretation, die schriftliche Ausarbeitung der Untersuchungsergebnisse in Form eines Papers und das Präsentieren der Arbeit in Form eines wissenschaftlichen Vortrags auf Englisch.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 9 Anmeldung zum Modul: Über ILIAS Anmeldezeitraum: Bis Vorlesungsbeginn SS  Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-500
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll (50%) + Präsentation (50%)
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Ökologie von Kleinsäugetern (Lehramt Biologie) (ehemals 2203-501; wird im SoSe 22 nicht angeboten) (1920-501)</b>	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Vorlesung mit Übung, Praktikum und Exkursion
SWS	4
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

## Modul: Ökologisches Geländepraktikum (Biologie LaG) (1920-150)

Modulverantwortung	Manfred Küppers Ute Mackenstedt Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Wahl Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 8. Semester, Wahlpflicht Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 6. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	30
Selbststudium (in Stunden)	60
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden  - lernen ökologische Methoden der Probennahme kennen  - lernen die Aufarbeitung und Auswertung biologischer Proben  - lernen die mündliche Präsentation eigener Forschungsergebnisse.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-150
Modulprüfung und Gewichtung	Gruppenvortrag zum Projekt des Geländepraktikums, evtl. Ausarbeitung eines schriftlichen Protokolls zu dem Projekt
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den ökologischen Geländepraktika

## 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: Pflanze-Pathogen Interaktionen (Lehramt Biologie) (1903-440)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	Die Kombination mit dem Modul "Pflanze-Umwelt Interaktionen" ist von Vorteil.
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master, PO vom 01.10.2014) 3. 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
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden  - kennen die Abwehrreaktionen von Pflanzen gegen Pathogene und herbivore Insekten  - verstehen die den Abwehrreaktionen zu Grunde liegenden Signaltransduktionsmechanismen  - kennen die gängigen Methoden der Genexpressionsanalyse auf Ebene von Promotoraktivität (Reporteranalyse) Transkript (Northern Blot, RT-PCR, qRT-PCR, Mikroarrays) Protein (Enzymaktivität, Western-Blot, quantitative Proteomics)
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12  Anmeldung zur Teilnahme am Modul: über ILIAS/ Auswahlverfahren

	Die Prüfung erfolgt eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2601-420
Modulprüfung und Gewichtung	Laborbericht, Posterpräsentation eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Pflanze-Pathogen Interaktionen (Lehramt Biologie, ehemals 2601-421) (1903-441)</b>	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

## Modul: Physiologie (Biologie LaG Hauptfach) (1922-060)

Modulverantwortung	Michael Föllner
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Biologie II"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	<p>Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 8. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 4. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls Grundkenntnisse der Physiologie. Sie sind in der Lage Struktur und Funktion der wichtigsten Organsysteme von Mensch und Tier zu beschreiben. Sie erlangen vertieftes 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 der wichtigsten Sinnessysteme 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 sind nach Abschluss des Moduls in der Lage ihre erworbenen Kenntnisse in Seminarvorträgen zu präsentieren und zu diskutieren.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2301-060
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) über den Inhalt der Vorlesung
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Vorlesungen und im Praktikum
<b>Physiologie, Vorlesung (Biologie LaG; ehemals 2301-061) (1922-061)</b>	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
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	Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München. Klinker, S., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart. Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin. Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/Spektrum, Heidelberg. Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.
Anmerkungen	-
<b>Physiologie, Seminar (Biologie LaG; ehemals 2301-062) (1922-062)</b>	
Person(en) verantwortlich	Heinz Breer
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Die Lehrinhalte werden durch Vorträge der Studierenden und Diskussionsrunden zu gezielten Fragestellungen des Vorlesungsstoffes vertieft.
Literatur	Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München. Klinker, S., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart. Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin. Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/Spektrum,

	Heidelberg. Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.
Anmerkungen	-

## Modul: Portfolio (B) (Biologie Master Ed. Lehramt) (2 LP) (1920-520)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	2
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Ed. Lehramt Biologie (PO vom: 01.10.2017), 1., 2., 3., 4. Semester Wahl M.Ed. Erweiterungsmaster (PO vom: 01.10.2017), 1., 2., 3., 4. Semester Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	60
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Nach dem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens zu benennen</li> <li>• interdisziplinäre Schnittstellen bzgl. 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>
	<p>After completing the module, students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- name the basics of scientific work</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identify and describe interdisciplinary interfaces with regard to their degree programme</li> <li>- recognise their own knowledge gaps and close them independently</li> <li>- independently plan and carry out a scientific project</li> <li>- record the results of scientific work and present it in written form and orally in a presentation</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Modulkennung Stuttgart: 101670  Modulnummer in Hohenheim bis Sommersemester 2022: 1916-520
	Module code in Stuttgart: 101670  Module code in Hohenheim until summer term 2022: 1916-520
Modulprüfung und Gewichtung	-
Studienleistung und Gewichtung	Projektarbeit im Umfang von 2 ECTS-Credits (100%)
	Project work with the workload of 2 ECTS credits (100%)
<b>Portfolio (B) (Biologie Master Ed. Lehramt) (2 LP) (ehemals 1916-521) (1920-521)</b>	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Projekt/Projektarbeit

SWS	-
Inhalt	Praktische oder theoretische wissenschaftliche Tätigkeiten auf Masterniveau in einem der Fachbereiche der Fakultät Naturwissenschaften, der Fakultät Agrarwissenschaften der Universität Hohenheim oder einer wissenschaftlichen Forschungseinrichtung, Universität oder Hochschule außerhalb der Universität Hohenheim
Literatur	-
Anmerkungen	-

## Modul: Portfolio (Biologie Master Ed. Lehramt) (3 LP) (1920-420)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Ed. Lehramt Biologie (PO vom: 01.10.2017), 1., 2., 3., 4. Semester Wahl M.Ed. Erweiterungsmaster (PO vom: 01.10.2017), 1., 2., 3., 4. Semester Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90
Lern- und Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens zu benennen</li> <li>• interdisziplinäre Schnittstellen bzgl. 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>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Modulkennung Stuttgart: 101380  Modulnummer in Hohenheim bis Sommersemester 2022: 1916-420
Modulprüfung und Gewichtung	Projektarbeit im Umfang von 3 ECTS-Credits (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Portfolio (Biologie Master Ed. Lehramt) (3 LP) (ehemals 1916-421) (1920-421)</b>	

Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	-
Inhalt	Praktische oder theoretische wissenschaftliche Tätigkeiten auf Masterniveau in einem der Fachbereiche der Fakultät Naturwissenschaften, der Fakultät Agrarwissenschaften der Universität Hohenheim oder einer wissenschaftlichen Forschungseinrichtung, Universität oder Hochschule außerhalb der Universität Hohenheim
Literatur	-
Anmerkungen	-

## Modul: Portfolio-Modul Biologie Lehramt Master of Education (1000-060)

Modulverantwortung	Anette Preiß
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
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 (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	-
Lern- und Qualifikationsziele	-
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	
Studienleistung und Gewichtung	-

## 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: Rekombinante Expression von Signalmolekülen (1906-470)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	120
Selbststudium (in Stunden)	105
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
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>- verschiedene Expressionssysteme und transgene Organismen aufzuzählen und vergleichend zu bewerten.</li> <li>- die Photorezeption als Beispiel eines G Protein-gekoppelten Signalwegs zu beschreiben.</li> <li>- die rekombinante Expression von Signalproteinen des visuellen Systems durchzuführen</li> <li>- die Reinigung rekombinant exprimierter Proteine durchzuführen.</li> <li>- Fluoreszenzmarker und photoaktivierbare Fluoreszenzproteine in Experimenten einzusetzen.</li> <li>- Sehfärbstoffe spektralphotometrisch zu charakterisieren.</li> </ul>

	<p>- transgene Drosophila herzustellen.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen.</p> <p>- Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12</p> <p>Anmeldung zum Modul: ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: Beginn der Vorlesungszeit im Wintersemester</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2303-470</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	Protokoll
<b>Rekombinante Expression von Signalmolekülen, Vorlesung (ehemals 2303-411) (1906-411)</b>	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	1
Inhalt	<p>Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen für die in den Übungen durchgeführten Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expressionssysteme und transgene Organismen</li> <li>- Photorezeption als Beispiel eines G Protein-gekoppelten Signalwegs</li> <li>- Reinigung rekombinant exprimierter Proteine</li> <li>- Fluoreszenzmarker und photoaktivierbare Fluoreszenzproteine</li> </ul>

Literatur	-
Anmerkungen	-
<b>Rekombinante Expression von Signalmolekülen, Übung (ehemals 2303-412) (1906-412)</b>	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Es werden praktische Experimente durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heterologe Expression eines Proteins in E. coli und Aufreinigung über His-Tag</li> <li>- Transiente Transfektion von S2-Zellen und Expression eines photoaktivierbaren fluoreszierenden Proteins</li> <li>- in vitro-Translation</li> <li>- Immunpräzipitation</li> <li>- Herstellung transgener Drosophila</li> <li>- spektralphotometrische Charakterisierung von Sehfärbstoffen</li> </ul>
Literatur	-
Anmerkungen	-

## Modul: Soziale Insekten (7301-400)

Modulverantwortung	Ulrich Ernst
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	<p>Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (bis Studienbeginn WS 18/19) (Master, PO vom 01.10.2015) 2. 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>Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (ab Studienbeginn SS 19) (Master, PO vom 01.04.2019) 2. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse zur Biologie der wichtigsten sozialen Insektengruppen haben.</li> <li>- Experimente zum Sozialverhalten und chemischer Kommunikation im Labor und im Freiland planen und durchführen können.</li> <li>- grundlegende Extraktions- und Analysemethoden für chemische Signale erlernt haben.</li> <li>- die Evolution von eusozialen Verhaltensweisen verstehen.</li> </ul>

	<p>- selbstständig am Bienenvolk arbeiten können.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <p>- biologische Fragestellungen in wissenschaftlichen Experimenten zu bearbeiten.</p> <p>- wissenschaftliche Versuche in Teamarbeit durchzuführen.</p> <p>- die gewonnenen Daten statistisch auszuwerten und die Ergebnisse wissenschaftlich zu beurteilen und zu präsentieren.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Studien-/Teilnehmerplätze: 12 Verbindliche Anmeldung zur Teilnahme: ILIAS/Auswahlverfahren Die Lehrveranstaltungen des Moduls bestehen zu einem großen Teil aus praktischen Demonstrationen am Insektenvolk, die durch Vorlesungsteile und Präsentationen der Teilnehmer begleitet werden. Ergänzt wird das Modul durch kleine, max. eintägige Exkursionen.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll, Präsentation der Versuche eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
<b>Soziale Insekten, Vorlesung (7301-401)</b>	
Person(en) verantwortlich	Ulrich Ernst
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Praktikum
SWS	4
Inhalt	<p>- Einführung in die Biologie der sozialen Insektenstaaten (Bienen, Wespen, Ameisen, Termiten)</p> <p>- Evolution von Sozialverhalten</p> <p>- Bedeutung von Honigbienen und Imkerei</p> <p>- Pathogene bei Honigbienen</p>
Literatur	-
Anmerkungen	-

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

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

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

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

## Modul: Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-410)

Modulverantwortung	Lars Krogmann
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Grundlagenkenntnisse in der Bestimmung von Insekten zwingend erforderlich.   Basic knowledge in insect identification required.
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
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 (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Bioeconomy (Master of Science, PO vom 22.07.2014) 2. Semester, Wahl</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Studierende sind nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls in der Lage theoretische Fachkenntnisse zu nachfolgenden Themen anzuwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der phylogenetischen Systematik</li> <li>• Verständnis der Evolution und Stammesgeschichte der Insekten</li> <li>• Fossilgeschichte der Insekten</li> <li>• Vergleichende Anatomie und Funktionsmorphologie</li> <li>• Biodiversität der Insekten</li> <li>• Integrative Taxonomie Praktisch anwendbares Handlungswissen:</li> </ul>

- Phylogenetische Analysen aufgrund molekularer und morphologischer Daten
- Wissenschaftliches Zeichnen
- Präparation
- Umgang mit Bestimmungsschlüsseln
- Identifikation von Organismen anhand von DNA Barcoding und morphologischen Merkmalen  
Intellektuelle und handwerkliche Fähigkeiten und Fertigkeiten:
- Umgang mit Computerprogrammen zur Alignierung von Sequenzdaten und phylogenetischen Analyse (z.B. BioEdit, TreeView, TNT, MEGA)
- Wissenschaftliches Zeichnen (analog und digital)
- 3-D Visualisierung von CT Daten
- Organisationsfähigkeit
- Analytisches Denken
- Literaturrecherche
- Planung, Durchführung und Management von wissenschaftlichen Projekten
- Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben

---

After successfully completing the module, students will be able to apply theoretical expertise on the following topics:

- Fundamentals of phylogenetic systematics.
- Understanding of evolution and phylogeny of insects
- Fossil history of insects

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparative anatomy and functional morphology</li> <li>- Biodiversity of insects</li> <li>- Integrative taxonomy Practically applicable actionable knowledge:</li> <li>- Phylogenetic analyses based on molecular and morphological data</li> <li>- Scientific drawing</li> <li>- dissection</li> <li>- Handling of identification keys</li> <li>- Identification of organisms based on DNA barcoding and morphological characteristics Intellectual and manual skills and abilities:</li> <li>- Use of computer programs for alignment of sequence data and phylogenetic analysis (e.g., BioEdit, TreeView, TNT, MEGA).</li> <li>- Scientific drawing (analog and digital)</li> <li>- 3-D visualization of CT data</li> <li>- Organizational skills</li> <li>- Analytical thinking</li> <li>- Literature research</li> <li>- Planning, execution and management of scientific projects</li> <li>- Scientific presentation and writing</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Bis SS 2022 unter 6100-020 zu finden.
Modulprüfung und Gewichtung	Aufbau einer determinierten, wissenschaftlichen Insektensammlung   Build a determinate, scientific insect collection
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme   Regular and active participation
<b>Systematik und Phylogenie der Insekten (ehemals 6100-021) (6100-411)</b>	
Person(en) verantwortlich	Lars Krogmann
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Praktikum

SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution der Insekten</li> <li>• Grundbauplan der Pterygota</li> <li>• Phylogenie der Hemimetabola &amp; Holometabola</li> <li>• Bestimmungsübungen: Aquatische Insekten, Paraneoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera</li> <li>• Exkursion nach Tübingen (Spitzberg, Goldersbachtal)</li> <li>• Sammelmethodik</li> <li>• Trockenpräparation, Genitalpräparation, Nasspräparation</li> <li>• Kritisch-Punkt-Trocknung, chem. Trocknung</li> <li>• Integrative Taxonomie</li> <li>• Fotografie von Sammlungsmaterial (AutoMontage, Keyence)</li> <li>• Digitales Zeichnen</li> <li>• DNA Barcoding und Analyse</li> <li>• MicroCT</li> <li>• 3D Visualisierung</li> <li>• Rasterelektronenmikroskop</li> <li>• Histologie</li> <li>• Fossilgeschichte</li> <li>• Bernsteinmagazin, Schleiflabor</li> <li>• Integrative Phylogenetik</li> <li>• Cladistische Analysen</li> <li>• Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben</li> </ul>

- 
- Evolution of insects
  - Basic phylogeny of the Pterygota
  - Phylogeny of the Hemimetabola & Holometabola
  - Identification exercises: Aquatic insects, Paraneoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera
  - Excursion to Tübingen (Spitzberg, Goldersbachtal)
  - Methodology of collecting
  - Dry preparation, genital preparation, wet preparation
  - Critical point drying, chem. Drying
  - Integrative taxonomy
  - Photography of collection material (AutoMontage, Keyence)
  - Digital drawing
  - DNA barcoding and analysis
  - MicroCT
  - 3D Visualization
  - Scanning Electron Microscope
  - Histology
  - Fossil History
  - Amber magazine, grinding laboratory
  - Integrative phylogenetics
  - Cladistic analyses
  - Scientific presentation and writing

Literatur	<p>Bellmann, H. (Hrsg.) 1998. Jacobs/Renner - Biologie und Ökologie der Insekten. Spektrum Akademischer Verlag.</p> <p>Dathe, H. (Hrsg.) 2003. Lehrbuch der Speziellen Zoologie Band I: Wirbellose Tiere. Teil 5: Insecta: Spektrum Akademischer Verlag.</p> <p>Dettner, K. &amp; Peters, W. (Hrsg.). 2010. Lehrbuch der Entomologie. Spektrum Akademischer Verlag.</p> <p>Grimaldi, D. &amp; Engel. M.S. 2005. Evolution of the Insects. Cambridge University Press.</p> <p>Gullan, P.J. &amp; Cranston, P.S. 2004. The Insects. An outline of Entomology.</p> <p>Blackwell. Klausnitzer, B. (Hrsg.) 2011. Stresemann – Exkursionsfauna von Deutschland, Band 2: Wirbellose: Insekten. 11. Aufl. Spektrum Akademischer Verlag.</p> <p>Wägele, J.W. 2000. Grundlagen der phylogenetischen Systematik. Pfeil.</p>
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: 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	<p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 1. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Pflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Pflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls sind die folgenden Fachkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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.</p> <p>Westheide, W., Rieger, R. (2009). Spezielle Zoologie. Teil 2: Wirbel- und Schädeltiere. Spektrum Verlag</p> <p>Storch, V., Welsch, U. (2012) Kurzes Lehrbuch der Zoologie. Spektrum Verlag Wehner, R., Gehring, W. (2007). Zoologie. Thieme Verlag.</p>
Anmerkungen	-
<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 (Biologie Lehramt) (1920-010)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 4. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien   Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	122
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Studierende 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 unbekannte 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: 1916-010
Modulprüfung und Gewichtung	-
Studienleistung und Gewichtung	Wöchentliche Kurztestate inklusive Abschlusstestat (unbenotet)
<b>Einführung in die Fauna Mitteleuropas (Biologie Lehramt; ehemals 1916-011) (1920-011)</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. Davies, N.B., Krebs, J.R., West, S.A. 2012. An Introduction to

	Behavioural Ecology, 4th Edition. Wiley Blackwell. Müller, W., Hase, M. (2012) Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie des Menschen und bedeutender Modellorganismen. Springer Verlag Wehner, R., Gehring, W. (2013). Zoologie. Thieme Verlag. Zrzavý, J., Storch, D., Mihulka, S., (2009). Evolution: Ein Lese-Lehrbuch. Deutsche Auflage von Hynek Burda & Sabine Begall, Spektrum Verlag.
Anmerkungen	-
<b>Bestimmungsübungen zur mitteleuropäischen Fauna (Biologie Lehramt; ehemals 1916-012) (1920-012)</b>	
Person(en) verantwortlich	Till Tolasch Johannes Steidle
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	- Umgang mit gängigen Bestimmungsschlüsseln und deren Nutzung  - Wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten einheimischen Tiergruppen  - Kenntnis wichtiger mitteleuropäischer Tierarten, ihrer Merkmale und ihrer Biologie
Literatur	Chinery, M. (2004): Pareys Buch der Insekten, Kosmos, Stuttgart. Bährmann, R., Müller, H. J. (2005): Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen, Spektrum, Heidelberg. Schaefer, M., Brohmer, P.(2002): Fauna von Deutschland, Quelle & Meyer, Wiebelsheim. Stresemann et al. (2005): Exkursionsfauna von Deutschland, 2. Wirbellose: Insekten, Spektrum, Heidelberg. Svensson et al. Der neue Kosmos-Vogelführer, Kosmos, Stuttgart.
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	-