



UNIVERSITÄT  
HOHENHEIM

# Modulhandbuch

für den Studiengang

Master of Education

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 Limnologie (1920-130) .....	20
Modul: Angewandte Virologie (1911-220) .....	22
Modul: Biologie der Wirbeltiere (Lehramt Biologie) (6100-040) .....	24
Modul: Botanik III (2101-060) .....	26
Modul: Chemische Signale bei Tieren (Lehramt Biologie) (1920-510) .....	29
Modul: Current Topics in Enzyme Biotechnology (1502-440) .....	32
Modul: Die wissenschaftliche Toolbox (1901-230) .....	34
Modul: Diversität und Evolution der Pflanzen (1902-220) .....	38
Modul: EntomoMeeting (6100-900) .....	44
Modul: Evolution of Developmental Processes (Lehramt Biologie) (1926-470) .....	46
Modul: Evolutionsbiologie (Am Beispiel unserer beliebtesten Insekten) (1920-490) .....	48
Modul: Experimentelle Physiologie (1922-210) .....	53
Modul: Fachdidaktik II (6200-020) .....	55
Modul: Fauna of Global Ecosystems (Lehramt Biologie) (1926-460) .....	61
Modul: Forschungsdatenmanagement und Biodiversitätsinformatik (6100-910) .....	63
Modul: Forschungspraktikum in der Biologie (A) (3 LP) (1920-530) .....	66
Modul: Forschungspraktikum in der Biologie (B) (6 LP) (1920-540) .....	69
Modul: Forschungspraktikum in der Biologie (C) (4 LP) (1920-550) .....	72
Modul: Grundlagen der Parasitologie (1916-210) .....	75
Modul: Infektion und Immunität (1916-220) .....	77
Modul: Introduction to Machine Learning in Python (4407-480) .....	80
Modul: Jahrringe & Klima - Dendroklimatologie (1901-200) .....	82
Modul: Mediterrane Ökosysteme (1926-240) .....	86
Modul: Methoden der Proteinforschung, Proteomics (Biologie Lehramt) (1906-450) .....	90
Modul: Mikrobiologie (Lehramt Biologie) (1908-410) .....	93
Modul: Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin (1916-260) .....	95
Modul: Modulation von Signalkaskaden (Lehramt Biologie) (1906-480) .....	98
Modul: Molekulare Embryologie (1926-210) .....	101
Modul: Molekulare Genetik (1907-230) .....	105
Modul: Molekulare Mikrobiologie (1908-210) .....	108
Modul: Molekulare Neurobiologie (1922-240) .....	112
Modul: Molekulare Physiologie (1922-220) .....	116
Modul: Molekulare Schalter bei Signalproteinen (Lehramt Biologie) (1906-490) .....	119
Modul: Ökologie (Lehramt Biologie) (1920-480) .....	121
Modul: Ökologie von Kleinsäugetern (Lehramt Biologie) (1920-500) .....	122
Modul: Parasitäre Zoonosen (1916-200) .....	124
Modul: Pflanzenvirologie (1911-230) .....	126
Modul: Pflanze-Pathogen Interaktionen (Lehramt Biologie) (1903-440) .....	128
Modul: Portfolio (B) (Biologie Master Ed. Lehramt) (2 LP) (1920-520) .....	130
Modul: Portfolio (Biologie Master Ed. Lehramt) (3 LP) (1920-420) .....	133
Modul: Portfolio-Modul Biologie Lehramt Master of Education (1000-060) .....	135
Modul: Regulation und Energetik der Mikroorganismen (1908-220) .....	136
Modul: Rekombinante Expression von Signalmolekülen (1906-470) .....	139
Modul: Soziale Insekten (7301-400) .....	142

Modul: Stressphysiologie: Anpassungen der Pflanzen an biotischen und abiotischen Stress (1903-210) .....	144
Modul: Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum (6100-200) .....	148
Modul: Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-410) .....	151
Modul: Tierökologie für Fortgeschrittene (1920-210) .....	157
Modul: Zelluläre Mikrobiologie (Bachelor Biologie) (1909-210) .....	160
Modul: Zoologie III (1926-250) .....	165

## 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 Pflanzenwissenschaften.</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 Limnologie (1920-130)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	keinen
Teilnahmevoraussetzung	/
Lehrsprache	deutsch
ECTS	2,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
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 für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 4. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Wahlpflicht</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	46
Selbststudium (in Stunden)	29
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Das Modul vermittelt die folgenden Fachkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entnahme von Proben für biologische, chemische und physikalische Gewässeruntersuchungen</li> <li>- Analyse chemischer und biologischer Proben</li> <li>- Bestimmung von Süßwasserorganismen</li> <li>- Beurteilung des Zustandes von Binnengewässern anhand der Daten biologischer, chemischer und physikalischer Gewässeruntersuchungen.</li> </ul>

	<p>Das Modul vermittelt die folgenden Schlüsselkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisationsfähigkeit</li> <li>- Selbstständiges Arbeiten</li> <li>- Kritisches, analytisches Denken</li> <li>- Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit</li> <li>- Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit</li> <li>- Teamarbeit</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: ca. 20</p> <p>Anmeldung zum Modul: Kursordner in ILIAS, Vorbesprechungsveranstaltung</p> <p>Anmeldezeitraum: Vom Termin der Vorbesprechung bis zum Beginn der Veranstaltung</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-130</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Präsentation (100%)
Studienleistung und Gewichtung	mündl. Bericht
<b>Angewandte Limnologie (ehemals 2203-131) (1920-131)</b>	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	3
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Limnologie</li> <li>- Methoden der Gewässeranalytik</li> <li>- Bestimmung und Kenntnis der Süßwasserorganismen (Makrozoobenthos, Plankton)</li> <li>- Wasserchemie</li> <li>- Saprobienindex</li> <li>- Ermittlung und Bewertung der Belastungszustände der Binnengewässer und der damit verbundenen Änderungen ihrer Eigenschaften</li> <li>- Ökosystem-Analyse</li> </ul>
Literatur	-
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: 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: 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: Current Topics in Enzyme Biotechnology (1502-440)

Modulverantwortung	Lutz Fischer
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	M.Sc. Agrarbiologie, 2. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Biologie, 2. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Food Biotechnology, 2. Semester, Wahl M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft, 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	28
Selbststudium (in Stunden)	197
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, wissenschaftliche Literatur auf dem Gebiet der Enzymbiotechnologie zu verstehen und zu beurteilen. Des Weiteren sollen sie in der Lage sein, eine Literaturrecherche mit SciFinder und Brenda durchzuführen. Softwareprogramme wie Clone Manager/Serial Cloner können genutzt werden. Die Studierenden sollen in der Lage sein, wissenschaftliche Literatur auf dem Gebiet der Enzymbiotechnologie zu verstehen und zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, ein naturwissenschaftliches Manuskript zur Einreichung in ein wissenschaftliches Journal zu konzipieren und zu erstellen. Sie können eine qualifizierte Präsentation über wissenschaftliche Ergebnisse aus der Literatur halten, und diese qualifiziert diskutieren.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzen erhalten</p> <p>- Kommunikations-, Team und Kooperationsfähigkeit</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kritisches und logisches Denken im Bereich naturwissenschaftlicher Literatur</li> <li>- englische Fachsprachenkompetenz</li> <li>- schriftliche und mündliche wissenschaftliche Ausdrucksfähigkeit</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 6 - 12 Anmeldung zum Modul: in ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	Mündliche Prüfung/Präsentation 50 % Erstellung einer fiktiven Publikation 50 %
Studienleistung und Gewichtung	Beteiligung an der Diskussion
<b>Current topics in enzyme biotechnology (1502-441)</b>	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	2
Inhalt	<p>The students are introduced to the writing, understanding and publishing of scientific literature in the field of enzyme biotechnology. Furthermore, students obtain fundamental informations about the literature databases SciFinder and BRENDA and how to work with them. In addition, students are introduced to the softwares Clone Manager/ Serial Cloner which are essential tools for molecular biology.</p> <p>Students are given one publication which has to be understood and evaluated. Assisted by the tutors, the students prepare a presentation about the publication with the main focus on interesting and innovative methods used in this study. The students have to discuss the presentations among each other. Furthermore, student groups concept and write a manuscript that is standard for publication in a scientific journal. Tutors will assist the students in all aspects (choosing the correct journal; consideration of journal-specific guidelines; scientific writing;...)</p>
Literatur	-
Anmerkungen	-

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

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

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

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

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

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

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

Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p data-bbox="842 210 1050 237">Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="842 286 1305 427">- lernen die Grundlagen und Methoden der Biodiversitätsforschung und ihre Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Organismengruppen kennen</li> <li data-bbox="842 472 1481 613">- erhalten einen Überblick über die Grundprozesse der Lebensentstehung, die verschiedenen Formen der Endosymbiose und die Entwicklungstendenzen in den organismischen Großgruppen</li> <li data-bbox="842 658 1481 757">- erarbeiten sich selbst Kenntnisse auf ausgewählten Gebieten der Systematik aus primären und sekundären Literaturquellen</li> <li data-bbox="842 801 1358 875">- präsentieren selbst erarbeitetes Wissen in Seminarvorträgen</li> <li data-bbox="842 920 1458 1061">- wenden selbst Methoden zur Bestimmung von Organismen an und erhalten so einen praktischen Eindruck über die Diversität bestimmter Organismengruppen und Pflanzengesellschaften</li> </ul> <hr data-bbox="842 1234 890 1240"/> <p data-bbox="842 1361 995 1388">The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="842 1438 1465 1536">- get to know the basics and methods of biodiversity research and their possible applications in different groups of organisms</li> <li data-bbox="842 1581 1406 1724">- gain an overview of the basic processes of life formation, the different forms of endosymbiosis and the developmental tendencies in the major organismic groups</li> <li data-bbox="842 1769 1442 1868">- acquire their own knowledge in selected areas of systematics from primary and secondary literature sources</li> <li data-bbox="842 1912 1331 1986">- present their own knowledge in seminar presentations</li> </ul>

	- apply methods for the identification of organisms and thus gain a practical impression of the diversity of certain groups of organisms and plant communities.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 16</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2102-220</p> <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>

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

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorstellung ausgewählter Organismengruppen in ihrem natürlichen Lebensraum</li> <li>- Einführung in Verfahren zur Klassifizierung und Dokumentation</li> </ul> <hr style="width: 10%; margin: 10px auto;"/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentation of selected groups of organisms in their natural habitat</li> <li>- Introduction to procedures for classification and documentation</li> </ul>
Literatur	-
Anmerkungen	-

## Modul: EntomoMeeting (6100-900)

Modulverantwortung	Lars Krogmann
Bezug zu anderen Modulen	The event is part of the graduate courses for doctoral students in the doctoral programme "Biodiversity through times".
Teilnahmevoraussetzung	
Lehrsprache	englisch
ECTS	2
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Lehramt Biologie, 3. Semester (Wahl) Promotionsstudiengang Naturwissenschaften, 1. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	14
Selbststudium (in Stunden)	46
Arbeitsaufwand (in Stunden)	60
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After completion of this module students will gain an extended understanding of the range of entomological research.</p> <p>Participation in the module will result in the following qualifications:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- broad expertise in entomological research topics, knowledge of current research approaches at the Stuttgart State Museum of Natural History.</li> <li>- ability to shape own research interests</li> <li>- Practice in scientific questioning and choice of methods, ability to conceptualise one's own research work</li> <li>- Presentation of research content (online via Zoom as well as in person), appearance in front of a professional audience, participation in professional discussion</li> </ul>

empfohlene Vorkenntnisse	Participation in the module requires a fundamental interest in entomological research and the willingness to present one's own project or qualification work with entomological relevance.
Anmerkungen	Maximum number of participants: 15  Registration: via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	presentation
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>EntomoMeeting (6100-901)</b>	
Person(en) verantwortlich	Lars Krogmann
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	The EntomoMeeting is the scientific exchange platform of the Department of Systematic Entomology (190n) of the University of Hohenheim and the Department of Entomology of the Stuttgart State Museum of Natural History. It is open to all interested parties. The lectures cover a broad spectrum of entomological topics and range from exciting student projects to current research results of the curators of the Museum. It enables an exchange about ongoing entomological projects and their further development. Participants will receive the discussed topic as well as the online link shortly before the meetings.
Literatur	-
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: 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 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

<p>Lern- und Qualifikationsziele</p>	<p>Ziel des Moduls (FD II,1) ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterrichtskonzepte unter Berücksichtigung biologiedidaktischer Erkenntnisse entwickeln können.</li> <li>- Eigene Forschungen (aus Lehrveranstaltung 1000-012) darstellen und reflektieren können</li> <li>- aus Erkenntnissen der biologiedidaktischen Forschung Konsequenzen für die Gestaltung von Unterrichtspraxis zu ziehen</li> </ul> <p>Ziel des Moduls (FD II,2) ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- komplexe fachliche Inhalte auf schulisch relevantes Niveau zu transferieren und zielgruppenadäquat zu gestalten;</li> <li>- ihre eigenen Unterrichtsplanungen sowie ihre unterrichtspraktischen Kompetenzen entsprechend kritisch zu hinterfragen und ggf. zu optimieren.</li> </ul> <p>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>
--------------------------------------	--



	<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 unterrichtsähnlichen 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>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten sich vertiefende taxonomische Kenntnisse an spezifischen Tiergruppen ausgewählter Ökosysteme</li> <li>- lernen die Faktoren kennen, die für den Rückgang natürlicher Ökosysteme verantwortlich sind.</li> </ul>
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: Forschungsdatenmanagement und Biodiversitätsinformatik (6100-910)

Modulverantwortung	Lars Krogmann
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Eigener Laptop erforderlich.   Own laptop required.
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biologie, 3. Semester (Wahl) Promotionsstudiengang Naturwissenschaften, 1. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ein Ziel des Moduls ist, dass die Promovierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, sich in einem Datenbank Environment zurecht zu finden und fähig sind, Daten in dieses einzufügen und auslesen zu lassen.</p> <p>Des Weiteren sollen den Promovierenden Grundkenntnisse von Datenbankstrukturen in MySQL und der Programmierung in Python nähergebracht werden, sodass diese aktiv für ihre eigenen Forschungsdaten angewendet werden können.</p> <p>Einblicke in die Diversity Workbench sollen ein erster Kontaktpunkt für die Promovierenden sein, um die Sicherung und das Management von Daten und die Notwendigkeit dessen in einem Forschungsmuseum kennenzulernen.</p> <p>One of the aims of the module is that after completing it, the doctoral researchers are able to have an overview of the database environment and are able to insert data into it and have it read out.</p>

	<p>Furthermore, the doctoral researchers will be taught basic knowledge of database structures in MySQL and programming in Python, so that they can actively apply these to their own research data.</p> <p>Insights into the Diversity Workbench should be a first point of contact for the doctoral researchers to learn about securing and managing data and the necessity of this in a research museum.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 5</p> <p>Anmeldung zum Modul: ILIAS/HohCampus in den ersten 2 Semesterwochen</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Studierende mit Einbindung im Promotionskolleg / in Forschungsaktivitäten des SMNS werden vorrangig aufgenommen.</p> <p>Number of participant places: 5</p> <p>Registration for the module: ILIAS/HohCampus during 1st 2 weeks of the semester</p> <p>Criteria for place allocation: Students with involvement in the doctoral programme / in research activities of the SMNS are given priority.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Vortrag (20 Minuten)   Presentation (20 minutes)
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Forschungsdatenmanagement und Biodiversitätsinformatik (6100-911)</b>	
Person(en) verantwortlich	Lars Krogmann
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Focus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- advanced data acquisition</li> <li>- research data management and the use of data management systems</li> <li>- basic database knowledge and python programming skills</li> <li>- developing tools for data management, enhancement, and analyses</li> </ul>



	- introduction to the Diversity Workbench as a research environment at the SMNS
Literatur	<p>- Jones, M. (2013). Python for Biologists: A complete programming course for beginners (1st ed.). CreateSpace Independent Publishing Platform.</p> <p>- Getting Started with MySQL, <a href="https://www.mysqltutorial.org/">https://www.mysqltutorial.org/</a></p> <p>- Websites of the Diversity Workbench, <a href="https://diversityworkbench.net/Portal/Diversity_Workbench">https://diversityworkbench.net/Portal/Diversity_Workbench</a></p>
Anmerkungen	The module is intended to improve the understanding of advanced research data management, preferably for students, who are involved in research projects at the SMNS.

## 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 Föller 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: 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: Jahrringe & Klima - Dendroklimatologie (1901-200)

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

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

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

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

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

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

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

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

## Modul: 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 (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 Mikrobiologie (1908-210)

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

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Genexpression bei E. coli: Transkription, Translation, Struktur des Ribosoms, t-RNA Synthese</li> <li>- Genregulation: katabolische Operons (Lactose, Maltose, Arabinose, Galaktose), anabolische Operons (Prolin, Tryptophan), Attenuation</li> <li>- Thermodynamik des Lebens: Energiekopplung und -übertragung, Elektronentransportketten</li> <li>- Energetik: Struktur und Funktion der ATP-Synthase, anaerobe Atmung, Membranpotential, Photosynthese: Antennenkomplexe, Reaktionszentrum</li> <li>- Metabolismus: Schlüsselmetabolite, katabolische Hauptwege, anabolische Hauptwege, Synthese der Aminosäuren, Gärung, Gärungsformen, Calvinzyklus, CO<sub>2</sub>-Fixierung</li> </ul>
Literatur	<p>Madigan, MT, Martinko, JM, Stahl, DA &amp; Clark, DR (2013) „Brock Mikrobiologie“, Pearson Studium Deutschland GmbH, 13. aktualisierte Auflage 2013</p> <p>Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Gatto, G.J. &amp; Stryer, L. (2017) „Stryer Biochemie“, Springer Spektrum 8. Aufl.</p> <p>Dale, J.W. &amp; Park, S.F. (2013). Molecular Genetics of Bacteria. Wiley-Blackwell, 5th edition.</p>
Anmerkungen	-
<b>Molekulare Mikrobiologie, Seminar (ehemals 2501-212) (1908-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	Fabian Commichau
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	<p>Seminarthemen orientieren sich an der aktuellsten Fachliteratur des laufenden Jahrgangs. Themen sind insbesondere aus dem Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Molekulare Dynamik prokaryontischer Proteinkomplexe</li> <li>- Pathogenitätsmechanismen von Prokaryonten (Pflanzen-, Tier-, und Humanpathogene)</li> <li>- Phagenbiologie, Grundlagenforschung und Anwendungen</li> </ul>

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

## Modul: Molekulare Neurobiologie (1922-240)

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



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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beeinflussung von neuronalen Prozessen durch spezifische Pharmaka</li> <li>- Wirkort und -mechanismus von Drogen und Pharmaka</li> <li>- Training in verschiedenen neurobiologischen Untersuchungsverfahren</li> <li>- Methoden der Datenverarbeitung</li> <li>- Interpretation und Diskussion wissenschaftlicher Daten</li> <li>- Erstellen von adäquaten Versuchsprotokollen</li> </ul>
Literatur	<p>Dudel, J. et al.: Neurowissenschaft, Springer, Berlin.</p> <p>Forth, W. et al.: Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Urban &amp; Fischer, München.</p> <p>Square, L. R. et al.: Fundamental Neuroscience, Academic Press, Amsterdam.</p> <p>Purves, D. et al.: Neuroscience, Sinauer, Sunderland, Mass.</p>
Anmerkungen	-
<p><b>Molekulare Neurobiologie und Neuropharmakologie (ehemals 2301-242; Praktikumsteil künftig unter 1922-242) (1922-243)</b></p>	
Person(en) verantwortlich	Michael Föllner
Lehrform	Praktikum
SWS	3
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Training in verschiedenen neurobiologischen Untersuchungsverfahren</li> <li>- Methoden der Datenverarbeitung</li> <li>- Interpretation und Diskussion wissenschaftlicher Daten</li> <li>- Erstellen von adäquaten Versuchsprotokollen</li> </ul>
Literatur	<p>Dudel, J. et al.: Neurowissenschaft, Springer, Berlin.</p> <p>Forth, W. et al.: Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Urban &amp; Fischer, München.</p>

	<p>Square, L. R. et al.: Fundamental Neuroscience, Academic Press, Amsterdam.</p> <p>Purves, D. et al.: Neuroscience, Sinauer, Sunderland, Mass.</p>
Anmerkungen	<p>Praktikum wird ab SS21 nicht mehr gesondert angeboten, sondern wird mit 2301-243 zusammengefasst.</p>

## Modul: Molekulare Physiologie (1922-220)

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

	sein mit wichtigen neuronalen und endokrinen Mechanismen für die Regulation der Ernährung (Nahrungsaufnahme, gastrointestinale Prozesse). Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über eine physiologische Thematik vorzubereiten, diese im Kreis der Mitstudierenden zu halten und die Problemstellungen in einem breiteren Kontext zu diskutieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2301-220
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur oder mündliche Prüfung (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Vortrag im Grundlagenseminar
<b>Molekulare Physiologie (ehemals 2301-221) (1922-221)</b>	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Zellphysiologie: Membranfunktionen, Potentiale, Endo-, Exocytose Cytoskelett; extrazelluläre Matrix, Zellverbindungen, Zellkommunikation</li> <li>- Endokrine Systeme: Hypothalamus / Hypophyse, glandotrope Hormone Schilddrüse, NNR, Gonaden, Steroidhormone NNM, Adrenalin, Pankreas, Insulin</li> <li>- Hormonelle Regulation des Calcium-Stoffwechsels</li> <li>- Endokrine Regulation der Nahrungsaufnahme</li> <li>- Enteroendokrines System;</li> <li>- Enterisches Nervensystem</li> <li>- Molekulare Mechanismen der biologischen Motilität</li> <li>- Zelluläre und molekulare Mechanismen der Immunsysteme</li> <li>- Grundlagen und Funktionsprinzipien sensorischer Systeme</li> <li>- Transduktionsmechanismen für verschiedene sensorische Modalitäten</li> </ul>
Literatur	Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München. Klinker, R., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.

	<p>Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin.</p> <p>Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/Spektrum, München.</p> <p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p>
Anmerkungen	-
<b>Molekulare Physiologie, Seminar für EW, Bio und AB (ehemals 2301-222) (1922-222)</b>	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller Jörg Strotmann
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Die Lehrinhalte werden durch Vorträge der Studierenden und Diskussionsrunden zu gezielten Fragestellungen des Vorlesungsstoffes vertieft. Darüber hinaus werden experimentelle Ansätze und zentrale Aussagen von bahnbrechenden Originalarbeiten besprochen.
Literatur	<p>Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München.</p> <p>Klinke, R., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin.</p> <p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p>
Anmerkungen	-

## Modul: 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 (Lehramt Biologie) (1920-480)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 4. Semester, Pflicht Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 4. Semester, Wahl 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
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	42
Selbststudium (in Stunden)	48
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90
Lern- und Qualifikationsziele	Am Ende des Modul sind die Studierenden in der Lage zu erkennen, dass die Verbreitung von Organismen an bestimmte Faktoren gebunden ist und dass für unterschiedliche Organismen unterschiedliche Skalen wichtig sind. Die Studierenden kennen ökologische Methoden der Probennahme und die Aufarbeitung und Auswertung biologischer Proben.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-480
Modulprüfung und Gewichtung	
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Vorlesungen

## 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: Parasitäre Zoonosen (1916-200)

Modulverantwortung	Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Grundlagen der Parasitologie (2202-211); Infektion und Immunität (2202-221); Virusökologie (1913-240)
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt (n.V.)
Studiengänge	Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 6. Semester, Wahlpflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Begriff der Zoonosen zu verstehen,</li> <li>- Beispiele wichtiger parasitärer Zoonosen zu kennen,</li> <li>- epidemiologische Zusammenhänge zu verstehen und sich zu erarbeiten</li> <li>- sich selbstständig Mechanismen zu epidemiologischen Zusammenhängen zu erarbeiten</li> <li>- diese schriftlich und mündlich, auch in englischer Sprache, zu kommunizieren zu können.</li> </ul>
empfohlene Vorkenntnisse	keine
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20

	<p>Anmeldung zum Modul über den Kursordner in ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Teilnahme an einem themenverwandten Modul. Übersteigt die Nachfrage die maximale Anzahl der Teilnehmerplätze, muss eine Auswahl getroffen werden. Die Interessenten werden über das Auswahlverfahren informiert.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2202-200</p>
Modulprüfung und Gewichtung	50% Klausur und 50% Vortrag
Studienleistung und Gewichtung	-
<b>Parasitäre Zoonosen (ehemals 2202-201) (1916-201)</b>	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	<p>Vorstellung ausgewählter parasitärer Zoonosen inklusive Vektorübertragener Krankheiten des Menschen (z.B. FSME, Borreliose, Echinokokkose, Cysticercose, nahrungsmittelübertragene Trematoden, Trichinose, Sarcocystose, Toxoplasmose).</p> <p>Informationen zu Pathogenität, Häufigkeit und Verbreitung</p> <p>Demonstration epidemiologischer Zusammenhänge, z.B. Übertragungswege und Risikofaktoren</p> <p>Lebenszyklen der Parasiten von Mensch und Tier, Pathologie der parasitären Erkrankung</p>
Literatur	Grundlagen der Parasitologie (Lucius, Frank)
Anmerkungen	Anmeldung über ILIAS

## Modul: 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: 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	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 (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht Bioeconomy (Master of Science, PO vom 22.07.2014) 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Studierende sind nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls in der Lage theoretische Fachkenntnisse zu nachfolgenden Themen anzuwenden: <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 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	-