



UNIVERSITÄT  
HOHENHEIM

# Modulhandbuch

für den Studiengang  
Master of Education -  
Erweiterungsmaster  
Biologie Lehramt

Stand Oktober 2019

# Studiengang: Biologie Lehramt an Gymnasien | Erweiterungsmaster (Master)

Modul: Aktuelle Fragen der Tierökologie (2203-900) .....	4
Modul: Allgemeine Genetik I (2401-210) .....	5
Modul: Allgemeine Genetik II (2401-220).....	7
Modul: Allgemeine Virologie (2402-210) .....	9
Modul: Analytische Biochemie (2303-210) .....	10
Modul: Angewandte Virologie (2402-220).....	13
Modul: Bioaktive Pflanzenstoffe (Lehramt Biologie) (2102-450) .....	13
Modul: Biochemie für Biologen (2303-010) .....	14
Modul: Biologie der Wirbeltiere (Lehramt Biologie) (6100-040) .....	16
Modul: Biologie I (2000-120) .....	18
Modul: Biologie II (2000-130) .....	20
Modul: Botanik I (2101-050) .....	22
Modul: Botanik II (2102-020).....	23
Modul: Botanik III (2101-060).....	25
Modul: Chemische Signale bei Tieren (Lehramt Biologie) (2203-510) .....	27
Modul: Diversität und Evolution der Pflanzen (2102-220).....	28
Modul: Embryonale Modelle für humane Krankheiten (2201-230).....	30
Modul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Bachelor) (2601-230).....	32
Modul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Lehramt Biologie) (2601-440) .....	34
Modul: Evolution der Pflanzen: Fossildokumentation und erdgeschichtliche Aspekte (6100-030).....	35
Modul: Evolution of Developmental Processes (Lehramt Biologie) (2201-470) .....	37
Modul: Evolution und Diversität der Tiere (2201-090).....	39
Modul: Evolutionsbiologie (Am Beispiel unserer beliebtesten Insketen) (2203-490) .....	41
Modul: Experimentelle Physiologie (2301-210).....	44
Modul: Fachdidaktik I: Grundlagen der Fachdidaktik Biologie (1000-010) .....	45
Modul: Fachdidaktik II (6200-010).....	47
Modul: Fauna of Global Ecosystems (Lehramt Biologie) (2201-460).....	48

Modul: Genetik (Biologie LaG Hauptfach) (2401-030) .....	49
Modul: Grundlagen der Chemie (1301-030).....	51
Modul: Grundlagen der Parasitologie (2202-210).....	52
Modul: Infektion und Immunität (2202-220).....	53
Modul: Klimawandel und Agrarmeteorologie (1201-280).....	55
Modul: Masterarbeit Biologie Lehramt an Gymnasien (2903-420).....	56
Modul: Mediterrane Ökosysteme (2201-240).....	57
Modul: Membran- und Neurophysiologie (2302-210).....	59
Modul: Mikrobiologie (Biologie LaG) (2501-020) .....	61
Modul: Mikrobiologie (Lehramt Biologie) (2501-410).....	62
Modul: Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin (2202-260).....	64
Modul: Modulation von Signalkaskaden (Lehramt Biologie) (2303-480).....	66
Modul: Molekulare Embryologie (2201-210) .....	67
Modul: Molekulare Genetik (2401-230).....	69
Modul: Molekulare Neurobiologie (2301-240).....	71
Modul: Molekulare Physiologie (2301-220) .....	73
Modul: Molekulare Schalter bei Signalproteinen (Lehramt Biologie) (2303-490).....	75
Modul: Nutztierparasiten (2202-230) .....	76
Modul: Ökologie (Biologie LaG) (2203-050).....	78
Modul: Ökologie von Kleinsäugetern (Lehramt Biologie) (2203-500) .....	80
Modul: Ökologisches Geländepraktikum (Biologie LaG) (2203-150).....	82
Modul: Pflanze-Pathogen Interaktionen (Lehramt Biologie) (2601-420) .....	83
Modul: Pflanzenphysiologie (2601-010) .....	84
Modul: Pflanzenvirologie (2402-230).....	87
Modul: Physiologie (Biologie LaG Hauptfach) (2301-060).....	88
Modul: Portfolio-Modul Biologie Lehramt Master of Education (1000-060).....	90
Modul: Regulation und Energetik der Mikroorganismen (2501-220) .....	90
Modul: Rekombinante Expression von Signalmolekülen (Lehramt Biologie) (2303-470).....	92
Modul: Soziale Insekten (7301-400) .....	93

Modul: Stressphysiologie: Anpassungen der Pflanzen an biotischen und abiotischen Stress (2601-210).....	95
Modul: Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-020) .....	97
Modul: Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum (6100-200).....	99
Modul: Terrestrische Ökosysteme (2101-230) .....	100
Modul: Tierökologie für Fortgeschrittene (2203-210).....	101
Modul: Vegetation der Erde und Pflanzengeografie (2101-220).....	103
Modul: Zelluläre Mikrobiologie (Bachelor Biologie) (2502-210).....	105
Modul: Zoologie I (2203-100) .....	107
Modul: Zoologie II (2201-040).....	109
Modul: Zoologie III (2201-050).....	111

## Modul: Aktuelle Fragen der Tierökologie (2203-900)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle, PD Dr. Joanna Fietz
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul ist verpflichtend für Studierende, die folgende Module am Fachgebiet Tierökologie oder der AG Ökophysiologie belegt haben: - Einführung in experimentelle Arbeitsweisen der Biologie (2000-050, Bachelor Biologie) - Bachelorarbeit Biologie (2901-010) - Forschungsmodul (2000-430, Master Biologie) - Masterarbeit Biologie (2903-410) - Bachelorarbeit Biologie Lehramt an Gymnasien (2901-050) - Masterarbeit Biologie Lehramt an Gymnasien (2903-420)
Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	1,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Präsentation, mündl. Bericht
Prüfungsleistung	Präsentation, mündl. Bericht
Arbeitsaufwand	14 h Präsenz + 28 h Eigenanteil = 42 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt folgende Fachkompetenzen: - breiter Überblick über Forschungsthemen und Fragestellungen im Bereich der Ökologie, Ökophysiologie, Chemischen Ökologie und Evolutionsbiologie - Fähigkeit, wissenschaftliche Literatur zu einem bestimmten Thema zu recherchieren - Fähigkeit, eigene und fremde Forschungsergebnisse in Form von Vorträgen und Pos-tern verständlich zu präsentieren - Fähigkeit, die Bedeutung und Aussagekraft eigener und fremder Forschungsergebnisse einzuordnen, zu bewerten und kritisch zu diskutieren und hinterfragen - Fähigkeit, Forschungsprojekte zu konzipieren
Schlüsselkompetenzen	Folgende Schlüsselkompetenzen werden vermittelt: - Organisationsfähigkeit - Selbstständiges Arbeiten - Kritisches, analytisches Denken - (Fremd-)Sprachkompetenz - Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit - Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit - Beteiligung an wissenschaftlichen Diskussionen in deutscher und englischer Sprache
Anmerkungen	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. Anzahl Teilnehmerplätze: nach Absprache Anmeldung zum Modul: erfolgt automatisch für

	Studierende, die eine Abschlussarbeit am Fachgebiet Tierökologie oder der AG Ökophysiologie anfertigen.
<b>Journal Club Tierökologie (2203-901)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, PD Dr. Joanna Fietz
Lehrform	Seminar
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 (2203-902)" statt.
<b>Science Club Tierökologie (2203-902)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, PD Dr. Joanna Fietz
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	0.5
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuelle Forschungsergebnisse von Arbeiten des Fachgebietes Chemische Ökologie und der AG Ökophysiologie</li> <li>- Vorstellung von Methoden aus dem Forschungsbereich des Fachgebietes Tierökologie und der AG Ökophysiologie (z.B. Verhaltensexperimente, Fang/ Wiederfang, Stoff-wechsel- und Körpertemperaturmessungen, Freilandmethoden Statistik, Chemische Analytik, Molekularbiologische Untersuchungsmethoden, Methoden der Phylogenetischen Forschung, etc.)</li> <li>- Statistische Datenauswertung mit „R“</li> </ul>
Anmerkungen	Die Veranstaltung findet in der Regel 14-tägig im Wechsel mit der Veranstaltung „Journal Club Tierökologie (2203-901)“ statt.

## Modul: Allgemeine Genetik I (2401-210)

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet für den Studiengang "Biologie" zusammen mit den Modulen "Allgemeine Genetik II" und "Allgemeine Virologie" das Wahlprofil Genetik
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Genetik"; für EW ist mindestens der Abschluss des Moduls "AMB II" Voraussetzung
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester

Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Seminarvortrag und Kolloquium zum Seminar
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die molekularen Abläufe der Replikation, Transkription und Translation</li> <li>• kennen die Struktur regulatorischer Elemente und die Details der transkriptionellen Kontrolle</li> <li>• haben eine Vorstellung zu den Grundlagen der Genevolution</li> <li>• können genetische Screens konzipieren und kennen die aktuellen Systeme zur zeit-raum-kontrollierten Genmanipulation</li> <li>• verstehen den molekularen Ablauf der Rekombination und die Anwendungen der Mosaikanalyse</li> <li>• kennen die molekularen Grundlagen der Immunvielfalt</li> <li>• wissen, nach welchen Prinzipien Zellen kommunizieren und wie Zellteilung und Zelltod molekular reguliert werden</li> <li>• kennen die molekularen Prozesse der Onkogenese sowie Beispiele für die molekularen Ursachen von Neurodegeneration</li> <li>• haben ein Konzept zur genetischen Untersuchung von Verhalten</li> <li>• haben Einblick in moderne Proteomik-Methoden</li> <li>• kennen die klassischen und aktuellen Methoden der Klonierung von Genen</li> <li>• können wissenschaftliche Originalliteratur elektronisch recherchieren und sind in der Lage, die wesentlichen Inhalte zu extrahieren</li> <li>• sind in der Lage, wissenschaftliche Texte allgemein verständlich aufzubereiten, in eine Powerpointpräsentation zu überführen und vorzutragen</li> <li>• sind in der Lage, wissenschaftliche Diskussionen zu führen</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 32
<b>Genetik für Fortgeschrittene (2401-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Replikation, Rekombination und Mosaikanalyse</li> <li>• Transkriptionskontrolle und Struktur regulatorischer Elemente</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Translation und Proteinlokalisierung</li> <li>• Genetische Screen</li> <li>• Induzierbare Systeme</li> <li>• Immungenetik</li> <li>• Zellkommunikation, insbes. Notch-Signalkaskade</li> <li>• Zellteilung und Zelltod</li> <li>• Genetische Grundlagen der Tumorigenese</li> <li>• Genevolution</li> </ul>
Literatur	<p>Lewin, B.: Genes VIII, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River/NJ.</p> <p>Graw, J.: Genetik, Springer, Berlin.</p> <p>Seyffert, W.: Lehrbuch der Genetik, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Aktuelle Originalliteratur nach Angaben in der Vorlesung.</p> <p>Wechselnde, aktuelle Originalliteratur zum Seminar wird separat ausgegeben.</p>
<b>Seminar in allgemeiner Genetik (2401-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur zu klassischen und aktuellen Themen der Genetik</li> <li>• Klonierung von Genen anhand des Expressionsmusters, von Homologie, von Proteininteraktion bzw. von genetischer Interaktion</li> <li>• Phänotypische Modifikatoren und Interaktoren</li> <li>• Methoden der Protein-Protein-Interaktion</li> <li>• RNA Interferenz</li> <li>• Crispr-Cas9</li> <li>• Zell-Zellkommunikation</li> <li>• Regulation der Zellteilung und Apoptose in der neuronalen Entwicklung, Tumorigenese und Neurodegeneration</li> </ul>
Literatur	<p>Lewin, B.: Genes VIII, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River/NJ.</p> <p>Graw, J.: Genetik, Springer, Berlin.</p> <p>Seyffert: Lehrbuch der Genetik, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Aktuelle Originalliteratur nach Angaben in der Vorlesung.</p> <p>Wechselnde, aktuelle Originalliteratur zum Seminar wird separat ausgegeben.</p>
Anmerkungen	teilnehmerbegrenzt auf max 24

## **Modul: Allgemeine Genetik II (2401-220)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss
--------------------	-----------------------------------

Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Allgemeine Genetik I" und "Allgemeine Virologie" das Wahlprofil Genetik für Bio B.Sc.
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Genetik"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	schriftliches Protokoll zum praktischen Teil der Übung; Präparationen Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung
Prüfungsleistung	Klausur (100%)
Modulprüfung	Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Arbeitsaufwand	70 h Präsenz + 100 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chromosomen zu präparieren, zuzuordnen und Genorte zu lokalisieren</li> <li>- Ursachen und Nutzen genetischer Komplementation darzustellen</li> <li>- den Ablauf und die ethischen Implikationen des genetischen Fingerabdruckverfahrens zu erläutern</li> <li>- die Anwendungsbereiche von Reportergenen und diverse Reportertypen zu erklären</li> <li>- die passende Methodik zum Nachweis von Genaktivität zu identifizieren und je nach Gewebetyp korrekt anzuwenden</li> <li>- die Prinzipien des immunhistochemischen Nachweises darzulegen und anzuwenden</li> <li>- den Ablauf der Drosophila Embryonalentwicklung, insbes. der Neurogenese, wiederzugeben, und embryonale Bauplanmutanten zu erkennen</li> <li>- Techniken zur gewebspezifischen Genexpression zu erläutern</li> </ul>
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss - Übung in guter Laborpraxis und Sicherheitsaspekten im Bio-Labor haben - die Dokumentation genetischer Experimente beherrschen - die Wege zur Qualitätssicherung beim genetischen Experimentieren wissen
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 16 Anmeldung zum Modul: s. ILIAS Anmeldezeitraum: spätestens zum Semesterstart Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Bei Überzahl an Bewerbungen nach Leistung im Modul Genetik

<b>Übungen in allgemeiner Genetik (2401-221)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss, Priv. Doz. Dr. rer. nat. Wolfgang Staiber
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Dieter Maier
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Einführung in die gute Laborpraxis im biologischen Labor inkl. Qualitätssicherung bei der Konzeption und Durchführung genetischer Experimente (Kontrolle und Dokumentati-on)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In situ Hybridisierung an Chromosomen</li> <li>- Genetischer Fingerabdruck</li> <li>- Mutation, Komplementation</li> <li>- Einführung in die Zellkultur, Zellzyklusarrest</li> <li>- Präparation von Säugerchromosomen, Karyogram</li> <li>- Luc-Reporterassays an S2-Zellen</li> <li>- In situ Proteinlokalisierung mittels Immunhistochemie</li> <li>- Präparation imaginaler Gewebeanlagen</li> <li>- In vivo Nachweis von Genaktivität</li> <li>- Gal4/UAS-System der gewebsspezifischen Geninduktion</li> <li>- Präparation und phänotypische Analyse mutanter Drosophila-Embryonen</li> </ul>
Literatur	<p>Graf, U., van Schaik, N., Würzler, F. E.: Drosophila Genetics: A practical course, Springer, Berlin.</p> <p>Greenspan, R. J.: Fly pushing, Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.</p> <p>Graw, J.: Genetik, Springer, Berlin.</p> <p>Reed, R., Holmes, D., Weyers, J., Jones, A.: Practical Skills in Biomolecular Sciences, Pearson Prentice Hall, Harlow.</p>
Anmerkungen	teilnahmebegrenzt auf 16 Personen mit Hauptfach Genetik - Auswahl nach Leistung

## **Modul: Allgemeine Virologie (2402-210)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Artur Pfitzner
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Allgemeine Genetik I" und "Allgemeine Genetik II" das Wahlprofil Genetik
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester

Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Seminarvortrag, Power-Point Präsentation
Modulprüfung	Klausur über den Stoff der Vorlesung
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die Funktion von Viren erlernen</li> <li>• einen Überblick über Viren und Viruserkrankungen haben</li> <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>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20

### **Allgemeine Virologie, Vorlesung (2402-211)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. 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.

### **Allgemeine Virologie, Seminar (2402-212)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. 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.

## **Modul: Analytische Biochemie (2303-210)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Armin Huber
--------------------	-----------------------

Bezug zu anderen Modulen	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. 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.
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Biochemie"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Protokoll
Prüfungsleistung	Klausur
Modulprüfung	Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h Arbeitsaufwand
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - die Eigenschaften von Proteinen, Nukleinsäuren, Zuckern und Lipiden zu erklären. - moderne Analysemethoden zu beschreiben. - die Aufreinigung eines Proteins (Lysozym) durchzuführen. - die Glykosylierung von Proteinen nachzuweisen. - Enzyme bzgl. ihrer Enzymkinetik und Enzymaktivität zu charakterisieren. - Enzyme in analytischen Schnelltests zu verwenden. - die Transkriptionsaktivität ausgewählter Gene zu analysieren. - Microarray-Experimente durchzuführen. - High-Performance-Liquid Chromatography (HPLC) zur Trennung und Quantifizierung biologischer Moleküle zu verwenden.
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - wissenschaftliche Experimente durchzuführen. - Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 24 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: ab Juli (nach Erhebung der Präferenzen durch die Studiengangsbeauftragte) Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Note im Modul Biochemie
<b>Analytische Biochemie, Vorlesung (2303-211)</b>	

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Thomas Smylla
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen zu folgenden in der Übung durchgeführten Versuchen behandelt.  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden der Proteinreinigung</li> <li>- Enzymkinetik</li> <li>- Kohlenhydratanalytik</li> <li>- Transkriptomanalyse</li> <li>- Trennung von Biomolekülen durch HPLC</li> </ul>
Literatur	Lottspeich, F., Zorbas, 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.

### **Analytische Biochemie, Übung (2303-212)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Thomas Smylla
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	Lottspeich, F., Zorbas, H.: Bioanalytik, Elsevier/Spektrum, München.  Versuchsskript

## Modul: Angewandte Virologie (2402-220)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Artur Pfitzner
Teilnahmevoraussetzungen	Parallele Teilnahme bzw. erfolgreicher Abschluss des Moduls "Allgemeine Virologie" oder "Pflanzenvirologie"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Kolloquium zu Beginn und zum Ende der Übung
Modulprüfung	Ausführlicher Übungsbericht
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen Methoden des Virusnachweises</li> <li>• können Viruserkrankungen analysieren</li> <li>• kennen den Virusaufbau</li> <li>• erlernen die Virusquantifizierung</li> <li>• beherrschen die Grundprinzipien von qualitativem und quantitativem Virusnachweis theoretisch und an praktischen Beispielen</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12

### Übungen zur Virologie I (2402-221)

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Artur Pfitzner
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis und Erkennen von Viruserkrankungen</li> <li>• Virusreinigung</li> <li>• Virusbekämpfung</li> </ul>
Literatur	Mahy, B. W. J.: Virology: A Practical Approach, Oxford University Press, Oxford.

## Modul: Bioaktive Pflanzenstoffe (Lehramt Biologie) (2102-450)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Philipp Schlüter
Teilnahmevoraussetzungen	Keine

Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Modulprüfung	Protokoll
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erhalten einen Überblick über die wichtigsten Gruppen pflanzliche Naturstoffe, deren Verbreitung, Synthese und Funktion</li> <li>- bekommen eine Einführung in die Planung der biotest-geleiteten Stofftrennung</li> <li>- konzipieren einen Test zum Nachweis biologischer Aktivität</li> <li>- gewinnen Pflanzenextrakte mit bioaktiven Inhaltsstoffen</li> <li>- wenden chromatographische Trenntechniken zur Reinigung von Naturstoffen an</li> <li>- nutzen spektroskopische Messungen zur Strukturcharakterisierung</li> <li>- lernen die Erstellung und Präsentation von wissenschaftlichen Versuchsprotokollen</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 8 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren

### **Bioaktive Pflanzenstoffe (2102-421)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Philipp Schlüter
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Methoden der Naturstoffisolation, Spektroskopie, Biostestdurchführung</p> <p>Recherche und Studium wissenschaftlicher, meist englischsprachiger Fachartikel</p> <p>Protokollführung und Präsentation</p>
Literatur	Wissenschaftliche Fachjournale
Anmerkungen	Maximal 6-8 Studierende können teilnehmen.

### **Modul: Biochemie für Biologen (2303-010)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	Teilnahmevoraussetzung für das Modul Analytische Biochemie (2303-210)
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Bearbeitung von Übungsaufgaben
Prüfungsleistung	Klausur
Modulprüfung	Klausur (Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben geht mit 5% in die Modulnote ein)
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h Arbeitsaufwand
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Fragestellungen der Biochemie zu formulieren.</li> <li>- die Struktur und Funktion von Proteinen zu beschreiben.</li> <li>- die physikalischen und chemischen Grundprinzipien des Metabolismus zu erklären.</li> <li>- die Funktionsweise von Enzyme zu erläutern</li> <li>-die Kinetik Enzymkatalysierter Reaktionen quantitativ zu beschreiben</li> <li>- die wichtigsten katabolen und anabolen Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Zitratzyklus, Oxidative Phosphorylierung, Fettsäurestoffwechsel) sowie deren Regulation zu beschreiben.</li> <li>- die Struktur von Chromosomen und die biochemischen Mechanismen der Speicherung und Ausprägung der Erbinformation (DNA-Replikation, Transkription, Translation) darzustellen.</li> <li>- zu erklären wie Proteine in Zellen sortiert werden.</li> </ul>
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - Sich auf der Grundlage des erlernten Wissens eigenständig in weitere Felder der Biochemie einzuarbeiten.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: unbegrenzt Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: ab 1. September Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: keine
<b>Biochemie, Vorlesung (2303-011)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Lehrform	Vorlesung
SWS	3
Inhalt	Die Vorlesung umfasst folgende Themenbereiche: - Grundlegende Fragestellungen der Biochemie.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einblicke in die Struktur und Funktion von Proteinen.</li> <li>- Die physikalischen und chemischen Grundprinzipien des Metabolismus.</li> <li>- Funktionsweise von Enzymen und Enzymkinetik</li> <li>- Die wichtigsten katabolen und anabolen Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Zitratzyklus, Oxidative Phosphorylierung, Fettsäurestoffwechsel) sowie deren Regulation.</li> <li>- Die biochemischen Mechanismen der Speicherung und Ausprägung der Erbinformation (DNA-Replikation, Transkription, Translation).</li> <li>- Transport und Sortierung der Proteine in Zellen.</li> </ul>
Literatur	<p>Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L.: Biochemie, Spektrum, Heidelberg</p> <p>Nelson, D.L., Cox, M.M.: Lehninger Principles of Biochemistry, Freeman, New York,</p> <p>Voet und Voet, Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH</p>
<b>Biochemie, Übung (2303-012)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	<p>Es werden Übungsaufgaben zu den folgenden Themenbereichen gelöst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Fragestellungen der Biochemie.</li> <li>- Einblicke in die Struktur und Funktion von Proteinen.</li> <li>- Die physikalischen und chemischen Grundprinzipien des Metabolismus.</li> <li>- Funktionsweise von Enzymen und Enzymkinetik</li> <li>- Die wichtigsten katabolen und anabolen Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Zitratzyklus, Oxidative Phosphorylierung, Fettsäurestoffwechsel) sowie deren Regulation.</li> <li>- Die biochemischen Mechanismen der Speicherung und Ausprägung der Erbinformation (DNA-Replikation, Transkription, Translation).</li> <li>- Transport und Sortierung der Proteine in Zellen.</li> </ul>
Literatur	<p>Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L.: Biochemie, Spektrum, Heidelberg</p> <p>Nelson, D.L., Cox, M.M.: Lehninger Principles of Biochemistry, Freeman, New York,</p> <p>Voet und Voet, Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH</p>

## **Modul: Biologie der Wirbeltiere (Lehramt Biologie) (6100-040)**

Modulverantwortung	PD Dr. Alexander Kupfer
Bezug zu anderen Modulen	Systematik und Phylogenie von Insekten (6100-020)

Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Seminarvortrag/Poster eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
Arbeitsaufwand	70 h Präsenz + 100 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <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>
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftliches Arbeiten selbstständig zu organisieren.</li> <li>• aktuelles Wissen zu reflektieren und kritisch zu überdenken.</li> <li>• im Rahmen des Abschlusseseminars Sprachkompetenz und mündliche Ausdrucksfähigkeiten zu vertiefen.</li> <li>• durch intensive Gruppenarbeit zu kommunizieren und zu kooperieren.</li> </ul>
Anmerkungen	Maximale Anzahl Studien-/Teilnehmerplätze: 12
<b>Biologie der Wirbeltiere (6100-011)</b>	
Person(en) verantwortlich	PD Dr. Alexander Kupfer
Person(en) begleitend	N.N.
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Übung
SWS	5
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefende Kenntnisse zur Biologie der Wirbeltiere, besonders zur Morphologie, Biogeographie, Populationsbiologie und Verhaltensbiologie ausgewählter Großgruppen</li> <li>• Erlernung verschiedener Fang- und Markierungsmethoden</li> <li>• Literaturrecherche</li> <li>• Planung, Durchführung und statistische Auswertung von Labor- u. Freiland-Experimenten</li> <li>• Anfertigung von Protokollen, Präsentation in Form eines Vortrages im Seminar</li> </ul>

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcock J (2013). Animal behavior: an evolutionary approach. 10. Aufl., Sinauer Associates, Sunderland</li> <li>• Avise JC (2000). Phylogeography: The history and formation of species. Harvard University Press, Harvard.</li> <li>• Beebee T &amp; Rowe G (2008). An introduction to molecular ecology. Oxford University Press, Oxford.</li> <li>• Gill FB (2006). Ornithology. WH Freeman &amp; Co, Boston &amp; New York.</li> <li>• Pough FH, Janis CM, Heiser JB (2013). Vertebrate life. Pearson, Boston.</li> <li>• Vitt LJ &amp; Caldwell JP (2013). Herpetology. 4. Aufl. Academic press, New York.</li> <li>• Westheide W, Rieger G (2014). Spezielle Zoologie. Teil 2: Wirbel- oder Schädeltiere. Springer, Heidelberg.</li> </ul>
Anmerkungen	Maximal 12 Studierende können an der Veranstaltung teilnehmen. Die Lehrveranstaltung hat überwiegend praktische Anteile, begleitet durch Vorlesungen der Dozenten und Präsentationen der Teilnehmer/innen.

## Modul: Biologie I (2000-120)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Armin Huber
Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Projektarbeit
Prüfungsleistung	Klausur
Modulprüfung	Klausur. Die Klausur besteht aus vier Teilklausuren in den Fächern Botanik, Zoologie, Mikrobiologie und Biochemie. Die Ergebnisse der Teilklausuren werden zusammengezählt und die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. Die Projektarbeit geht mit 12,5 % in die Modulnote ein.
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die chemischen Grundlagen des Lebens zu benennen</li> <li>- die Struktur und Funktion von Makromolekülen zu erläutern</li> <li>- die Bedeutung von Wasser für die Biosphäre zu diskutieren</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau und Funktion, Einheit und Vielfalt von Zellen zu veranschaulichen</li> <li>- die Prinzipien von erkenntnisgeleiteter, auf Hypothesen basierender Wissenschaft zu kennen und zu verstehen</li> <li>- die Prinzipien der Embryonalentwicklung von Tieren zu erklären</li> <li>- die Grundlagen der Photosynthese darzustellen</li> <li>- Transportvorgänge bei Pflanzen zu beschreiben</li> <li>- die Grundlagen der Mikrobiologie wiederzugeben</li> </ul>
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - sich eigenständig Wissen und Konzepte über Zellen zu erarbeiten und schriftlich wiederzugeben - in einer Gruppe konstruktiv und kooperativ zusammenzuarbeiten - sich auf der Grundlage des erlernten Wissens eigenständig in weitere Felder der Biologie einzuarbeiten
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: unbegrenzt Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: ab 1. September Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: keine
<b>Biologie I (2000-121)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kuhn, Prof. Dr. Armin Huber, Prof. Dr. Martin Blum, N.N.
Lehrform	Ringvorlesung
SWS	4
Inhalt	<p>In der Vorlesung werden folgende Themengebiete behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elemente und Verbindungen</li> <li>- chemische Bindungen</li> <li>- Bedeutung des Kohlenstoffs (organische Verbindungen, Stereochemie, funktionelle Gruppen)</li> <li>- Struktur und Funktion von Makromolekülen (Polymerprinzipien, Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nukleinsäuren)</li> <li>- Einführung in den Stoffwechsel (Energieumwandlung, Gesetze der Thermodynamik, Rolle von ATP und NAD, Enzyme, Regulationsprinzipien)</li> <li>- Zelltheorie</li> <li>- Mikroskopie</li> <li>- Pro-/Eukaryonten, Endosymbiontentheorie</li> <li>- Bau und Funktion von Membranen</li> <li>- Zellorganellen</li> <li>- Zelladhäsion</li> <li>- Cytoskelett</li> <li>- intrazellulärer Transport</li> <li>- Signalmoleküle und Signaltransduktion</li> <li>- Übersicht über die Embryonalentwicklung (Befruchtung, Furchung, Gastrulation, Neurulation, Musterbildung, Organogenese)</li> <li>- Dipol "Wasser": Kohäsion, Adhäsion, Kapillarkräfte, Phasendiagramm, Membranbildung, Osmose, Wärmekapazität und Verdunstungsenergie</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dictyosomen, Zellwand, Plastiden, Vakuole</li> <li>- Zellzyklus: Bau der Chromosomen, Mitose, Meiose</li> <li>- C3-, C4-Photosynthese, Lichtatmung, CAM, Anpassungsvor- und -nachteile</li> <li>- Transportwege, -typen, Transpiration, Transpirationsstrom, Stomata, Assimilattransport, Source-Sink-Beziehung, Nährstoffaufnahme, -transport, -assimilation</li> <li>- die Meilensteine der Mikrobiologie von 2000 v. Chr. bis 2000</li> <li>- die Systematik der Mikroorganismen</li> <li>- die innere und äußere Membran der Bakterien</li> <li>- Bakterielle DNA und Nucleoide, Replikation</li> <li>- Genexpression</li> <li>- Genregulation bei Prokaryonten</li> <li>- Flagellen und Chemotaxis</li> <li>- genetische Instabilität: Mutation</li> <li>- Reparatursysteme von DNA-Schäden</li> <li>- Zelladhäsion und Pili</li> <li>- Zellteilung bei Bakterien</li> <li>- Bacteriophagen</li> <li>- Sporenbildung</li> <li>- Colicine und Bacteriocine</li> </ul>
Literatur	Campbell, N. A., Reece, J. B. (6. Auflage): Biologie, Spektrum, Heidelberg

## Modul: Biologie II (2000-130)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Michael Föllner
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung. Die Klausur besteht aus drei Teilklausuren in den Fächern Genetik, Pflanzenphysiologie und Physiologie. Die Ergebnisse der Teilklausuren werden zusammengezählt und die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. Bei Nichtbestehen wird festgestellt, welche Teilklausuren nicht bestanden wurden. Nur diese Teilklausuren müssen und können wiederholt werden.
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload

Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erlernen und verstehen im Rahmen einer allgemeinen Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Mendelgenetik und ihre Erweiterungen</li> <li>• Berechnungen von Allelfrequenzen aus Mehrfaktorkreuzungen</li> <li>• Chromosomentheorie (Beispiele humaner Erbkrankheiten)</li> <li>• Aufbau von eukaryontischen Genen und Genomen</li> <li>• Grundlagen der Genregulation der Eukaryonten</li> <li>• molekulare Prinzipien der Tumorentstehung</li> <li>• Techniken der Molekulargenetik und ihre Anwendungen</li> <li>• die Grundlagen der Ernährung bei Tieren</li> <li>• Kreislauf und Gasaustausch</li> <li>• die Abwehrsysteme des Körpers</li> <li>• die Kontrolle des inneren Milieus</li> <li>• chemische Signale bei Tieren</li> <li>• die Grundlagen der Neurobiologie</li> <li>• Mechanismen der Sensorik und Motorik</li> <li>• die Grundlagen der Zellatmung (Gewinnung chemischer Energie)</li> <li>• die Photosynthese</li> <li>• Fortpflanzung und Biotechnologie der Blütenpflanzen</li> <li>• Antworten der Pflanze auf innere und äußere Signale.</li> </ul>
Anmerkungen	Wird ab SS 20 als Biologie II (2000-130) angeboten.
<b>Biologie II (2000-131)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss, Prof. Dr. Andreas Schaller, Prof. Dr. Michael Föllner
Lehrform	Ringvorlesung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendelgenetik und Erweiterungen</li> <li>• Chromosomentheorie der Vererbung</li> <li>• Erbkrankheiten</li> <li>• Genbegriff, Genomstruktur, Genaufbau und -kontrolle</li> <li>• molekulare Tumorbiologie</li> <li>• molekulare Grundlagen der DNA-Klonierung</li> <li>• praktische Anwendungen der Gentechnik</li> <li>• Stoffwechsel: Ernährung, Verdauung, Gasaustausch</li> <li>• Herz, Kreislauf, Blut, Erythrocyten, Immunität</li> <li>• Homeostase: Wasser, Ionen, Temperatur</li> <li>• Hormone, Regelmechanismen</li> <li>• Nervenzellen, elektrische Potenziale, Synapsen</li> <li>• Sinnessysteme, sensorische Reize, Signalverarbeitung</li> <li>• Bewegung, Muskulatur, Kontraktilität</li> <li>• Prinzipien der Energiegewinnung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ablauf der Zellatmung</li> <li>• die Reaktionswege der Photosynthese</li> <li>• sexuelle Fortpflanzung der Blütenpflanzen</li> <li>• asexuelle Fortpflanzung der Blütenpflanzen</li> <li>• Ansprechen der Pflanze auf Hormone, Auxin</li> <li>• Ansprechen der Pflanze auf Licht, Phytochromsystem</li> <li>• Verteidigung der Pflanze</li> </ul>
Literatur	Campbell, N. A., Reece, J. B. (6. Auflage): Biologie, Spektrum, Heidelberg.

## Modul: Botanik I (2101-050)

Modulverantwortung	N.N.
Bezug zu anderen Modulen	Grundlegend für die Module "Botanik II" und "Botanik III"
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (Mikroskopische Analyse pflanzlicher Gewebe, Anfertigung wissenschaftlicher Zeichnungen)
Modulprüfung	Klausur; Abschlusstest (Orientierungsprüfung für Biologie LaG B.A. 2015-10, nicht endnotenrelevant)
Prüfungsdauer	60 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen die Zelltypen, Gewebe und Organe der Pflanzen (Kormophyten) kennen sowie ihre Funktionen im organismischen und physiologischen Zusammenhang. Sie befassen sich mit den wesentlichen Zusammenhängen zwischen Anatomie und Funktion bei den Angiospermen, mit den globalen Zonobiomen, der Biogeographie der Pflanzen und den Grundzusammenhängen des Aufbaus von Ökosystemen und Stoffflüssen. Nach Abschluss des Moduls beherrschen sie den Umgang mit dem Mikroskop und die Dokumentation durch Zeichnen der Objekte.
<b>Grundvorlesung Botanik (2101-051)</b>	
Person(en) verantwortlich	N.N.
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Hans-Peter Stika

Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Zellwand, Zellfunktionen, Parenchym, Kollenchym, Sklerenchym; Aufbau des Kormophyten: Spross, Blatt, Wurzel - Einnischung in die Lebensräume (Zonobiome) Tundra, Taiga, sommergrüne Laubmischwälder, Steppe, immergrüne Hartlaubwälder, Wüste, Savanne, Tropischer Regenwald; Klimadiagramme, Ökosystem-Komponenten, Energie- und Stoffflüsse
Literatur	Lüttge, U., Kluge, M., Bauer, G.: Botanik, Wiley-VCH, Weinheim. Breckle, S.-W., Walter, H.: Vegetation und Klimazonen, UTB, Ulmer, Stuttgart. "Strasburger": Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Spektrum, Heidelberg.
<b>Mikroskopische Übungen zur Botanik (2101-052)</b>	
Person(en) verantwortlich	N.N.
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Reiner Zimmermann, M.Sc. Anna Krupp, Dr. rer. nat. Alexander Land, Anna-Katharina Aschenbrenner
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zelltypen</li> <li>• Gewebetypen</li> <li>• Sprossaufbau</li> <li>• Blatt</li> <li>• Wurzel</li> <li>• Mikroskopische Analyse- und Darstellungstechniken</li> </ul>
Literatur	Wanner, G.: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum, Thieme, Stuttgart.

## **Modul: Botanik II (2102-020)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Philipp Schlüter
Bezug zu anderen Modulen	Baut auf den Grundkenntnissen des Moduls "Botanik I (BSc Biologie)" (2101-050) auf.
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester

Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die evolutive Entstehung der organismischen Großgruppen zu verstehen und die Entwicklung der Diversität erdgeschichtlich einzuordnen. Sie bekommen zugleich einen Einblick in die wissenschaftliche Arbeitsweise der Pflanzensystematik.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die Prozesse der Endosymbiose, der Artbildung und den Aufbau phylogenetischer Stammbäume.</li> <li>- kennen die Baupläne und Lebenszyklen der autotrophen Organismengruppen und der Pilze.</li> <li>- sind in der Lage, phänotypische Merkmale zur Charakterisierung pflanzlicher Organismen zu erfassen.</li> <li>- kennen die ökologische Rolle der verschiedenen Pflanzengruppen und die Nutzungsmöglichkeiten.</li> </ul>
Schlüsselkompetenzen	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die prinzipiellen Unterschiede in der Biologie von Pilzen, Algen, Moosen, Farnen und Samenpflanzen zu verstehen. Sie erlernen die Methoden des Klassifizierens und können Organismengruppen anhand phänotypischer Merkmale erkennen und differenzieren.</p>
<b>Das System der Pflanzen (2102-021)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Philipp Schlüter
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Helmut Dalitz
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baupläne und Lebensweise der organismischen Großgruppen des Pflanzenreiches</li> <li>- Aktuelle Vorstellungen zur Evolution und systematischen Einordnung der organismischen Großgruppen der Pflanzen</li> <li>- Arbeitstechnische Grundlagen der Systematik</li> </ul>
Literatur	<p>Bresinsky, A., Körner, C., Kadereit, J. W., Neuhaus, G., Sonnewald U. (2008): Strasburger Lehrbuch der Botanik, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Spring, O., Buschmann, H. (1998): Grundlagen und Methoden der Pflanzensystematik, Quelle &amp; Meyer, Heidelberg.</p> <p>Lüttge, U., Kluge, M., Thiel, G. (2010): Botanik, Wiley-VCH, Weinheim.</p>

<b>Übungen zur Systematischen Botanik (2102-022)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Philipp Schlüter
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung aller autotrophen Organismengruppen (von Cyanobakterien bis Samenpflanzen) und der Pilze</li> <li>• Fortpflanzungsstrategien, Anpassungen und Evolutionstendenzen werden vorgestellt</li> <li>• Zusammenhänge im Ökosystem, Interaktionen und Nutzungsmöglichkeiten werden vermittelt</li> </ul>
Literatur	<p>Braune, W., Leman, A., Taubert, H. (1999): Plant-anatomic laboratory, Band II, Spectrum, Heidelberg.</p> <p>Jacob, F., Jäger, E. J., Ohmann, E.: Botanic, 4. Aufl., Gustav Fischer, Jena.</p> <p>Strasburger - Lehrbuch der Botanik 36. Aufl.</p> <p>Maddison &amp; Schulz "The Tree of Life Web Project" <a href="http://tolweb.org">http://tolweb.org</a></p>

## **Modul: Botanik III (2101-060)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Manfred Küppers
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module "Allgemeine und Molekulare Biologie I (AMB I)" sowie "Botanik I" und "Botanik II"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Protokolle zu den Versuchen
Modulprüfung	Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Arbeitsaufwand	57 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 169 h workload
Fachkompetenzen / 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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dendrochronologische Grundlagen.</li> <li>- pflanzliche Reaktionen auf Pathogene.</li> </ul> <p>Übung: Die Studierenden kennen die zu den Vorlesungsinhalten charakteristischen Methoden und Experimente.</p>
<b>Experimentelle Botanik (2101-061)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Manfred Küppers
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.</p> <p>Sitte, P. et al.: Strasburger Lehrbuch der Botanik, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Larcher, W.: Ökophysiologie der Pflanzen, Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Lösch, R.: Wasserhaushalt der Pflanzen, Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin.</p> <p>Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1996): Ökologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Schulze, E.-D., Beck, E., Müller-Hohenstein, K.: Pflanzenökologie, Spektrum, Berlin.</p>
<b>Übungen zur Experimentellen Botanik (2101-062)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Manfred Küppers, Prof. Dr. Philipp Schlüter
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.</p> <p>Sitte, P. et al.: Strasburger Lehrbuch der Botanik, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Larcher, W.: Ökophysiologie der Pflanzen, Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Lösch, R.: Wasserhaushalt der Pflanzen, Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin.</p> <p>Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1996): Ökologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Schulze, E.-D., Beck, E., Müller-Hohenstein, K.: Pflanzenökologie, Spektrum, Berlin.</p>
-----------	--

## **Modul: Chemische Signale bei Tieren (Lehramt Biologie) (2203-510)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Präsentation und Protokoll der durchgeführten Untersuchungen eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / 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>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren
<b>Chemische Signale bei Tieren (2203-411)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Till Tolasch

Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infochemikalien bei Tieren</li> <li>- Allomone</li> <li>- Synomone</li> <li>- Kairomone</li> <li>- Pheromone</li> <li>- Literaturrecherche</li> <li>- Formulierung von Hypothesen</li> <li>- Planung, Durchführung und statistische Auswertung von Labor oder Freiland-Experimenten zur Überprüfung der Hypothesen</li> <li>- Präsentation von Versuchsergebnissen in Form eines Vortrages</li> </ul>
Literatur	<p>Wyatt, T.D., 2010. Pheromones and Animal Behaviour: Communication by Smell and Taste. Cambridge University Press, Cambridge.</p> <p>Schoonhoven, L.M., van Loon, J.J.A., Dicke, M., 2005. Insect-Plant Biology. Oxford University Press, Oxford.</p> <p>Eisner, T., Meinwald, M. 1995. Chemical Ecology. The Chemistry of Biotic Interaction. National Academy Press, Washington.</p> <p>Jim Hardie and Albert K. Minks 1999. Pheromones of Non-Lepidopteran Insects Associated with Agricultural Plants. CABI Publishing.</p>
Anmerkungen	Die Veranstaltung besteht aus überwiegend praktischen Anteilen, begleitet durch Vorlesungsteile und Präsentationen der Teilnehmer. Maximal 15-20 Studierende können an dem Modul teilnehmen.

## Modul: Diversität und Evolution der Pflanzen (2102-220)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Philipp Schlüter
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet für den Studiengang "Biologie" zusammen mit den Modulen "Ökophysiologie und pflanzliche Standortansprüche" und "Vegetation der Erde und Pflanzengeografie" das Wahlprofil Botanik
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Protokolle zum Geländepraktikum

Modulprüfung	Seminarvortrag
Arbeitsaufwand	70 h Präsenz + 98 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die Grundlagen und Methoden der Biodiversitätsforschung und ihre Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Organismengruppen kennen</li> <li>• erhalten einen Überblick über die Grundprozesse der Lebensentstehung, die verschiedenen Formen der Endosymbiose und die Entwicklungstendenzen in den organismischen Großgruppen</li> <li>• erarbeiten sich selbst Kenntnisse auf ausgewählten Gebieten der Systematik aus primären und sekundären Literaturquellen</li> <li>• präsentieren selbst erarbeitetes Wissen in Seminarvorträgen</li> <li>• wenden selbst Methoden zur Bestimmung von Organismen an und erhalten so einen praktischen Eindruck über die Diversität bestimmter Organismengruppen und Pflanzengesellschaften</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 16
<b>Grundlagen und Methoden der Systematik (2102-221)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. 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>
Literatur	<p>Spring, O., Buschmann, H.: Grundlagen und Methoden der Pflanzensystematik, Quelle &amp; Meyer, Wiesbaden.</p> <p>Strasburger, E.: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Fischer, Stuttgart.</p> <p>Bestimmungsliteratur</p>
<b>Evolution der Pflanzen (2102-222)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. 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>

Literatur	Spring, O., Buschmann, H.: Grundlagen und Methoden der Pflanzensystematik, Quelle & Meyer, Wiesbaden. Strasburger, E.: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Spektrum, Heidelberg. Bestimmungsliteratur
<b>Diversität und Evolution der Pflanzen (2102-223)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Philipp Schlüter
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Forschungsergebnisse aus der Evolutions- und Diversitätsforschung</li> <li>• Erschließung solcher Informationen aus der Literatur</li> <li>• Schulung der Informationsweitergabe</li> </ul>
Literatur	Spring, O., Buschmann, H.: Grundlagen und Methoden der Pflanzensystematik, Quelle & Meyer, Wiesbaden. Strasburger, E.: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Fischer, Stuttgart. Bestimmungsliteratur
<b>Geländepraktikum zur Pflanzensystematik (2102-224)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Philipp Schlüter
Lehrform	Praktikum
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>
Literatur	Spring, O., Buschmann, H.: Grundlagen und Methoden der Pflanzensystematik, Quelle & Meyer, Wiesbaden. Strasburger, E.: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Fischer, Stuttgart. Bestimmungsliteratur

## **Modul: Embryonale Modelle für humane Krankheiten (2201-230)**

Modulverantwortung	apl. Prof. Dr. rer. nat. Axel Schweickert
Bezug zu anderen Modulen	Ist ein Modul der Kategorie Biologische Signale
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6

Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	5. Semester
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Verbindlichkeit	Wahlpflicht
Studienleistung	Erstellung von wissenschaftlichen Abbildungen
Modulprüfung	Protokoll
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h Arbeitsaufwand
Fachkompetenzen / 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>-sicher in einem molekularbiologischen Labor zu arbeiten</li> <li>-die Bedeutung der Modellorganismen für die Analyse menschlicher Krankheiten zu beurteilen</li> <li>-die Möglichkeiten und Grenzen tierischer Modelle zur Entwicklung von Therapien humaner Erkrankungen abzuschätzen</li> <li>-die Unterschiede zwischen genetischen und manipulativen Modellorganismen (Maus, Xenopus) wieder zu geben.</li> <li>-die wichtigsten speziesübergreifenden morphogenetischen Signalwege zu verstehen</li> <li>-die Baupläne und Entwicklungsabläufe der Modellorganismen zu nennen</li> <li>- entwicklungsgenetische Experimente zu dokumentieren</li> <li>- Aussagen über die Qualitätssicherung biologischer Experimente zu machen</li> </ul>
Schlüsselkompetenzen	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, -sicher mit den aktuellsten Arbeitstechniken in der Untersuchung von Entwicklungsprozessen und deren Störungen umzugehen. - sich kritisch mit experimentellen Ergebnissen auseinander zu setzen - embryonale Experimente mit Hilfe Hypothesen getriebener Logik zu planen</p>
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zum Modul: Kursordner in ILIAS, ja nach Kapazität Vorauswahl der Teilnehmer Anmeldezeitraum: in vorlesungsfreier Zeit im Sommer Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: 1. Interesse an embryologischen Prozessen. 2. Motivationsschreiben</p>
<b>Embryonale Modelle für humane Krankheiten, Vorlesung (2201-231)</b>	
Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. rer. nat. Axel Schweickert
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellorganismus Xenopus</li> <li>- Modellorganismus Maus</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- genetische Techniken (transgene Mäuse, Funktionsgewinnmutation, Funktionsverlustmutationen, konditionale Mutagenese, klonale Analyse, Gen-Knockdown, Crisper/Cas)</li> <li>- manipulative Techniken (Transplantation, Ablation, in vitro Assays, mRNA Injektion, DNA Injektion, pharmakologische Inhibitoren)</li> </ul> <p>Molekulare Grundlagen für Krankheiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Wnt-Signalweg und Tumorgenese- Ciliopathien - fötale Alkoholsyndrome - Krankheit und Altern - die Links-Rechts Körperachse - Neuralrohrschluss Defekte</li> </ul>
Literatur	Gilbert, S. F.: Developmental Biology, Sinauer, Sunderland, Mass. Wolpert, L.: Entwicklungsbiologie, Spektrum, Heidelberg.
<b>Embryonale Modelle für humane Krankheiten, Übung (2201-232)</b>	
Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. rer. nat. Axel Schweickert
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	<p>Durchführung von Experimenten, die auf aktueller Forschung beruhen. Daher jährlicher Wechsel der Schwerpunktthemen.</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Analyse von humanen Genprodukten und deren Wirkung auf die Frühentwicklung von Xenopus Embryonen.</li> <li>- molekulare Analyse von potentiellen Ciliopathie-Genen des Menschen im Xenopus Embryo.</li> </ul>
Literatur	Gilbert, S. F.: Developmental Biology, Sinauer, Sunderland, Mass. Wolpert, L.: Entwicklungsbiologie, Spektrum, Heidelberg.

## **Modul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Bachelor) (2601-230)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet für den Studiengang B.Sc. Bio zusammen mit den Modulen ‚Stressphysiologie‘ (2601-210) und ‚Experimentelle Systembiologie‘ das Wahlprofil Pflanzenphysiologie.
Teilnahmevoraussetzungen	Die Studierenden sollten grundlegende Kenntnisse der Genetik, Molekularbiologie und Pflanzenphysiologie haben, wie sie beispielsweise in den Vorlesungen Biologie II (2./3. Fachsemester) und ‚Einführung in die Pflanzenphysiologie‘ (4. Fachsemester) vermittelt werden. Bio wird der erfolgreicher Abschluss des Pflichtmoduls Pflanzenphysiologie im 4. Fachsemester vorausgesetzt (2601-010) (gilt nicht für BSc AB)
Sprache	deutsch
ECTS	6

Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	schriftlicher Bericht
Prüfungsleistung	Klausur
Modulprüfung	Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Arbeitsaufwand	88 h Präsenzzeit + 92 h Eigenanteil = 180 h Arbeitsaufwand gesamt
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der vegetativen und reproduktiven pflanzlichen Entwicklung zu beschreiben, sowie die molekularen und genetischen Grundlagen der Entwicklungsprozesse zu erläutern. Darüber hinaus überblicken die Studierenden nach Abschluss des Moduls das für die Analyse von Entwicklungsprozessen relevante Methodenrepertoire. Eine Auswahl an molekularbiologischen und biochemischen Methoden, die über das Pflanzensystem hinaus relevant sind, wird in den Übungen eingesetzt und nach Abschluss des Moduls beherrscht. Die Studierenden erlangen dabei die Kompetenz Hypothesen zu formulieren, im Experiment zu überprüfen und die Ergebnisse zu dokumentieren und zu interpretieren.
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, Fragestellungen zu entwickeln, die geeignet sind eine wissenschaftliche Hypothese zu testen, um sie dann im Experiment zu überprüfen. Weitere nach Abschluss des Moduls erlangte Schlüsselkompetenzen sind kritisch analytisches Denken, Teamfähigkeit und das selbstständige Arbeiten im Labor.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: bis 1 Woche vor Modulbeginn Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Das Modul ist für Studierende der BSc Studiengänge Bio und AB gleichermaßen geöffnet. Vorrangig zugelassen werden nur diejenigen, die in Pflanzenphysiologie vertiefen und alle Module dieser Richtung belegen.
<b>Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Bachelor) (2601-231)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Person(en) begleitend	Dr. Annick Stintzi
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	2
Inhalt	- Modellsysteme der Entwicklungsbiologie - Entwicklung des pflanzlichen Vegetationskörpers

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

## **Modul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Lehramt Biologie) (2601-440)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Andreas Schaller
Teilnahmevoraussetzungen	gute Grundkenntnisse in Molekular- und Pflanzenbiologie
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Modulprüfung	Klausur Klausur oder mündliche Prüfung zu Inhalten der Vorlesung, sowie Seminarvortrag
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die wesentlichen Aspekte der vegetativen und reproduktiven pflanzlichen Entwicklung</li> <li>- verstehen die genetischen molekularen Grundlagen der Pflanzenentwicklung</li> <li>- haben detaillierte Kenntnisse des Modellsystems Arabidopsis thaliana</li> <li>- verstehen die Steuerung der Pflanzenentwicklung durch endogene und exogene Faktoren</li> <li>- überblicken das für die Analyse von Entwicklungsprozessen relevante Methodenrepertoire</li> <li>- sind in der Lage komplexe Originalliteratur selbstständig zu erarbeiten und sich kritisch damit auseinanderzusetzen</li> <li>- sind in der Lage komplexe wissenschaftliche Sachverhalte effizient zu kommunizieren</li> </ul>

Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren
<b>Molekulare Grundlagen der pflanzlichen Entwicklung (2601-431)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Induktion der Blütenbildung durch endogene und exogene Faktoren</li> <li>- Blütenentwicklung (ABC Modell)</li> <li>- Genetische Grundlagen der Selbstinkompatibilität</li> <li>- Embryonalentwicklung, Musterbildung</li> <li>- Wurzelentwicklung, Differenzierung</li> <li>- Entwicklung von Blatt und Spross</li> <li>- Meristemaktivität und Aufrechterhaltung der Stammzellnische</li> <li>- Genregulation durch Hormone</li> <li>- Transkriptionelle Steuerung von Entwicklungsprozessen</li> </ul>
Literatur	Taiz & Zeiger: Plant Physiology, 4th Edition, Spektrum Akademischer Verlag, 2007 Originalliteratur
<b>Reproduktive Entwicklung der Pflanze (2601-432)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. Annick Stintzi
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blühinduktion, Vernalisierung, epigenetische Kontrolle</li> <li>- Homöotische Mutanten der Blütenentwicklung</li> <li>- Pollen-Tube Guidance</li> <li>- Kompatibilität/Selbstinkompatibilität</li> <li>- Entwicklung des männlichen und weiblichen Gametophyten; Differenzierung und Zellidentität</li> <li>- Regulation durch miRNAs</li> <li>- Zellbiologische, molekularbiologische und genetische Methoden in der Analyse von Entwicklungsprozessen</li> <li>- Erarbeitung, Präsentation und Diskussion von wissenschaftlicher Originalliteratur; kritische Auseinandersetzung</li> </ul>
Literatur	Originalliteratur (wird zur Verfügung gestellt)

## **Modul: Evolution der Pflanzen: Fossildokumentation und erdgeschichtliche Aspekte (6100-030)**

Bezug zu anderen Modulen	Ergänzung des Moduls „Vegetationsentwicklung“ um die erdgeschichtliche/paläontologische Perspektive
Teilnahmevoraussetzungen	Deutsche Sprachkenntnisse

Sprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbearbeitung
Modulprüfung	Abschluss-Präsentation eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 167 h Eigenanteil = 225 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, grundlegende paläobotanische Präparationstechniken anzuwenden und wichtige fossile Taxa mit geeigneten Methoden zu identifizieren.
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die Grundlagen paläobotanischer Systematik zu beherrschen, wesentliche fossile Pflanzentaxa zu erkennen und die Evolution der Pflanzen anhand des Fossilbeleges nachzuvollziehen. Ferner sollen die Studierenden grundlegendes Wissen über wichtige Interaktionen der pflanzlichen Evolution mit dem Paläoklima haben.
Anmerkungen	Anzahl der Plätze für Studierende des Master-Studienganges Biologie: 15 Anzahl der Plätze für Studierende anderer Studiengänge: 5 Anmeldung zum Modul: Im Laufe des ersten Blockzeitraums unter 0711-8936115, Kennwort: Lehrveranstaltung Evolution der Pflanzen

### **Evolution und Systematik der Pflanzen (6100-031)**

Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Evolution der Pflanzen im erdgeschichtlichen Kontext - Systematik fossiler Pflanzen - Ökologie fossiler Pflanzen
Literatur	Taylor, T.N., Taylor, E.L., Krings, M. Palaeobotany. The biology and evolution of fossil plants. Academic Press. 2. Edition. 2009.
Anmerkungen	Grundkenntnisse in der Großsystematik/Generationswechsel erwünscht

### **Ökologische Aspekte der Landpflanzenevolution (6100-032)**

Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	- Vertiefung paläoökophysiologischer Zusammenhänge

	- Paläoklimarekonstruktion mittels Proxydaten - Aktuelle Themen der Paläobotanik und Paläoökologie
Literatur	Aktuelle Journal-Artikel (wird kurz vorher bekanntgegeben) The Emerald Planet, D. Beerling, Oxford University Press (2008) The evolution of plant physiology, A. Hemsley, I. Poole, Academic Press
Anmerkungen	Grundkenntnisse in Ökophysiologie (Wasser-, Kohlenstoff- und Nährstoffhaushalt) wünschenswert
<b>Morphologische und taxonomische Auswertung fossiler Pflanzenreste (6100-033)</b>	
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	- Einführung in ausgewählte Präparationsmethoden - Einführung in die morphologische Beschreibung und Klassifizierung anhand ausgewählter Taxa - Bedeutung paläobotanischer Sammlungen
Literatur	Jones, T.P., Rowe, N.P. (eds.) 1999. Fossil plants and spores. Modern techniques. Geological Society.

## **Modul: Evolution of Developmental Processes (Lehramt Biologie) (2201-470)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Martin Blum
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Exam of individual module Z 3 or joint exam of Zoology modules
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Aims: Understand - the diversity of modes of embryonic development - how diversity of modes is analyzed - how diversity of modes is explained by evolutionary theory - the gaps in current understanding

	<p>- the current controversies as to what changes during evolution, genomic DNA, RNAs, proteins.</p> <p>Qualification aims:</p> <p>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> <li>- to write a manuscript about data</li> <li>- to present data for experts and non-experts</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren
<b>Evolution of Developmental Processes, Lecture (2201-451)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	The lecture covers and connects the concepts of the study of evolution and developmental biology. The list of concepts comprises homology, morphological homology, molecular homology, evolutionary biology as historical science, morphological differences between embryos, molecular differences between embryos, new traits for new phyla, new traits within phyla, molecular basis for new traits, diversity of morphologies and molecular machineries as experiments that were and are conducted by nature, contingency as condition for change.
Literatur	<p>Barton et al (2007), Evolution, Cold Spring Harbor Press</p> <p>Carroll (2004), From DNA to Diversity, Blackwell</p> <p>Zrzavý, Storch, Mihulka, Burda (2009), Evolution: Ein Lese-Lehrbuch, Spektrum</p> <p>Grant, Grant (2007), How and Why Species multiply, Princeton Univ Press</p>
<b>Evolution of Developmental Processes, Übung (2201-452)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<p>Molekularbiologisches Arbeiten an kleineren Projekten und spätere Präsentation in Form eines wissenschaftlichen Posters.</p> <p>Mögliche Projekte:</p> <p>Evolution of bacteria?</p> <p>Q: What are the aims of synthetic biology? How is the introduction of new traits into bacteria achieved? What were the experiments performed in the iGEM competitions? What could be a feasible path for man-made evolution in bacteria?</p> <p>Approach: Transfer of foreign DNA into E. coli</p> <p>Evolution of germline?</p>

	<p>Q:What are the differences between maternal and zygotic germline formation? Where and when is vasa expressed in germ cells of frogs, mice, flies and crustaceans?</p> <p>Approach: in situ hybridisation, immunochemistry</p> <p>Evolution of mesoderm:</p> <p>Q: If mesoderm is a conserved germ layer, how does the diversity of modes of gastrulation lead to mesoderm formation? What is the migratory route of mesoderm cells in frogs, flies and crustaceans?</p> <p>Approach: Cell labeling and time lapse</p> <p>Evolution of Signaling:</p> <p>Q: Notch signaling controls diverse processes such as fly neurogenesis and vertebrate segmentation. How is the pathway manipulated and what is the outcome of manipulations?</p> <p>Approach: Characterize Notch in Drosophila, knock-down in Parhyale</p>
<b>Evolution of Developmental Processes, Seminar (2201-453)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	<p>You should present an original article. For background information, you should study a review article related to the article. The presentation is part of a major topic. It is important to connect data to major topics. Evolution of development is a field of biology that started to become defined in the 1980s after the discovery of conserved HOX clusters in vertebrates and fly genomes. Because it is still a loosely defined field, the seminar should provide clear examples of work in the field and the close connections of the field to other fields. Following the central tenet of the textbook? Evolution? by Barton et al, the seminar should make molecular biology the strongest data to understand the process of evolution.</p>
Literatur	<p>Examples:</p> <p>Evolution of bacteria: Lou et al, Mol Syst Biol (2010) 6, 350</p> <p>Evolution of germline: Cinalli et al, Cell 132 (2008), 559-562</p> <p>Evolution of mesoderm: Gillis et al, Evolution&amp;Development (2007) 9, 39-50</p> <p>Evolution of Notch Signaling: Brivanlou and Darnell, Science (2002) 295, 813-818</p>

## **Modul: Evolution und Diversität der Tiere (2201-090)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Martin Blum
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS

Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme / Testate über den Inhalt des letzten Kurstages stets zu Beginn der Übungen
Modulprüfung	Klausur über den Lehrinhalt der Vorlesung und der Übung   Die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. Bei Nichtbestehen einer der beiden Klausuranteile, muss nur der nicht bestandene Anteil wiederholt werden.
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h Arbeitsaufwand
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt die folgenden Fachkompetenzen: - wissenschaftliche Beschreibungen korrekt zu lesen und zu interpretieren - Merkmale präzise zu erkennen und einzuordnen - sorgfältig mit filigranen Präparaten zu arbeiten - Fähigkeit, unbekannte Arten mit einem Bestimmungsschlüssel zu bestimmen - aktuelle Ergebnisse der Evolutionsforschung wissenschaftlich zu bewerten und zu diskutieren
Schlüsselkompetenzen	Das Modul vermittelt die folgenden Schlüsselkompetenzen: - kritisch und analytisch zu denken - wissenschaftliche Inhalte sicher zu diskutieren - im Team zu arbeiten
Anmerkungen	Anmeldung zum Modul: über Kursordner in ILIAS - Gruppeneinteilung im Rahmen in der ersten Lehrveranstaltung
<b>Einführung in die Evolutions- und Entwicklungsbiologie (2201-041)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Vorgehensweise der hypothesengetriebenen Wissenschaft - Evolution, Mutation und Selektion - adaptive Radiation - Sexuelle Selektion - phylogenetische Systematik - Mechanismen der Artbildung - Beispiele von Evolution in Echtzeit - Biogeographie - die vier Ebenen und die zentralen Konzepte der modernen Verhaltensforschung - Grundlagen von EvoDevo - Wichtige Gene für Entwicklungsprozesse

	- Konzept der Masterkontrollgene, Hoxgene und Spemannorganisor
Literatur	Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M. L. , Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Jackson, R. B. (2015) Biologie. Pearson Studium; Auflage: 10., aktualisierte Auflage. Davies, N.B., Krebs, J.R., West, S.A. 2012. An Introduction to Behavioural Ecology, 4th Edition. Wiley Blackwell. Müller, W., Hase, M. (2012) Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie des Menschen und bedeutender Modellorganismen. Springer Verlag Wehner, R., Gehring, W. (2013). Zoologie. Thieme Verlag. Zrzavý, J., Storch, D., Mihulka, S., (2009). Evolution: Ein Lese-Lehrbuch. Deutsche Auflage von Hynek Burda & Sabine Begall, Spektrum Verlag.
<b>Übungen zur Systematischen Zoologie (2201-042)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Dr. rer. nat. Till Tolasch
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	- Umgang mit gängigen Bestimmungsschlüsseln und deren Nutzung - Wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten einheimischen Tiergruppen - Kenntnis wichtiger mitteleuropäischer Tierarten, ihrer Merkmale und ihrer Biologie
Literatur	Chinery, M. (2004): Pareys Buch der Insekten, Kosmos, Stuttgart. Bährmann, R., Müller, H. J. (2005): Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen, Spektrum, Heidelberg. Schaefer, M., Brohmer, P.(2002): Fauna von Deutschland, Quelle & Meyer, Wiebelsheim. Stresemann et al. (2005): Exkursionsfauna von Deutschland, 2. Wirbellose: Insekten, Spektrum, Heidelberg. Svensson et al. Der neue Kosmos-Vogelführer, Kosmos, Stuttgart.

## **Modul: Evolutionsbiologie (Am Beispiel unserer beliebtesten Insketen) (2203-490)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	Modul 2203-210 „Tierökologie für Fortgeschrittene“ mModul 2201-200 „Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum“

Teilnahmevoraussetzungen	keine
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Seminarvortrag und Protokoll der Übung
Arbeitsaufwand	56h Präsenz + 112h Eigenanteil = 168 h sorkload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss...</p> <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> <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>
Schlüsselkompetenzen	<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>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12. Anmeldung zum Modul: ILIASrnAnmeldezeitraum: Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Noten in den Modulen Zoologie I und Zoologie II
<b>Evolutionsökologie von parasitoiden Wespen (2203-491)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle
Person(en) begleitend	Dr. Lars Krogmann

Lehrform	Vorlesung
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: 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> <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>
<b>Verhalten, Ökologie und Evolution von parasitoiden Wespen (2203-492)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle
Person(en) begleitend	Dr. Lars Krogmann
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden der Verhaltensforschung (Ethogramme, Transition-Matrices, Olfaktometerversuche, Computergestützte Datenaufnahme, Statistik)</li> <li>- Wirtserkennungsverhalten</li> <li>- Anpassung der Sex-ratio</li> <li>- Wirtspräferenz</li> <li>- Sammlung von morphologischen, molekularen und Fossilaten 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>
<b>Aktuelle Themen in der Evolutionsökologie von parasitoiden Wespen (2203-493)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle
Person(en) begleitend	Dr. Lars Krogmann
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.

## Modul: Experimentelle Physiologie (2301-210)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Michael Föller
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Molekulare Physiologie" und "Membran- und Neurophysiologie" das Wahlprofil Physiologie
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Physiologie", Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Molekulare Physiologie" (2301-222) Seminar für Bio und AB
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Protokoll
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / 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.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15
<b>Experimentelle Physiologie (2301-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. rer. nat. Jörg Strotmann, Prof. Dr. rer. nat. Heinz Breer
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>

## **Modul: Fachdidaktik I: Grundlagen der Fachdidaktik Biologie (1000-010)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul bereitet auf das Schulpraxissemester vor. In der Lehrveranstaltung "Grundlagen der fachdidaktischen Theorien und Forschungen in der Biologie (1b)" (1000-012) werden Aufträge für das Schulpraxissemester in Form von Miniforschungsprojekten formuliert. Deren Ergebnisse fließen in das Modul "Fachdidaktik II: Biologiedidaktische Forschung und Unterrichtspraxis" (1000-020) ein.
Teilnahmevoraussetzungen	Vorlesungen und Seminare aus dem Bildungswissenschaftlichen Begleitstudium des 1.-3. Semester (insbes. Pädagogische Psychologie, Didaktik und Methodik)
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester

Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Referate und/oder Hausarbeiten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Grundprinzipien des Biologieunterrichts kennen und erläutern können</li> <li>- Grundzüge der Didaktik/Fachdidaktik als Wissenschaft definieren, deren Notwendigkeit beschreiben sowie Interpretationskompetenz für den jeweiligen Bildungsplan entwickeln können</li> <li>- Exemplarische Unterrichtsstunden kriterienorientiert beobachten und mit Fachbegriffen aus Didaktik, Methodik, Lehrerverhalten und Entwicklungspsychologie beschreiben können</li> <li>- Didaktische Fragestellungen hinter einer Unterrichtsstunde identifizieren bzw. diese in ersten eigenen Stundenplanungen berücksichtigen können; Schwerpunkt Unter- und Mittelstufe</li> <li>- Kenntnisse über eigene und über Präkonzepte bei Schülern mit Blick auf die Fach-/Alltagssprache berücksichtigen</li> <li>- Ausgewählte Theorien in der Biologiedidaktik, wie Interesse, Motivation, Einstellungen, Konzeptwechsel, konstruktivistische und instruktionale Unterrichtskonzeptionen verstehen und wiedergeben können</li> <li>- Basiskonzepte und Biologische Prinzipien für den Unterricht darstellen und bei Unterrichtskonzeptionen berücksichtigen können</li> </ul>
<b>Einführung in die Fachdidaktik Biologie (1 a) (1000-011)</b>	
Person(en) verantwortlich	Michael Eick
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	2
Inhalt	Fachdidaktische Rekonstruktion/Reduktion von fachwissenschaftlichen Inhalten
<b>Grundlagen fachdidaktischer Theorien und Forschungen in der Biologie (1 b) (1000-012)</b>	
Person(en) verantwortlich	Hans-Martin Haase, Prof. Dr. Armin Lude
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	2
Inhalt	Einführung in ausgewählte Theorien in der Biologiedidaktik, wie Interesse, Motivation, Einstellungen, Konzeptwechsel, konstruktivistische und instruktionale Unterrichtskonzeptionen. Hierbei werden einschlägige Ergebnisse der Lehr-Lernforschung sowie die Basiskonzepte und Biologische Prinzipien für den Unterricht berücksichtigt.

Literatur	<p>Krüger, D. &amp; Vogt, H. [Hrsg.] (2007): Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Springer.</p> <p>Eschenhagen, D., Kattmann, U. &amp; Rodi, D. [Hrsg.] (2008): Fachdidaktik Biologie. Aulis Verlag Deubner.</p> <p>Spörhase-Eichmann, U. &amp; Ruppert, W. [Hrsg.] (2004): Biologiedidaktik - Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II. Cornelsen Scriptor.</p> <p>Spörhase-Eichmann, U. &amp; Ruppert, W. [Hrsg.] (2010): Biologie-Methodik - Handbuch für die Sekundarstufe I und II. Cornelsen Scriptor.</p> <p>Berck, K.-H. &amp; Graf, D. (2010): Biologiedidaktik: Grundlagen und Methoden. Quelle &amp; Meyer.</p> <p>Staeck, L. (2009): Zeitgemäßer Biologieunterricht: eine Didaktik für die Neue Schulbiologie. Schneider Verlag Hohengehren.</p>
Anmerkungen	<p>Im Seminar werden Miniforschungsprojekte zu unterrichtspraktischen Fragestellungen vergeben, die im Praxissemester bearbeitet werden. Die Ergebnisse werden in das Modul "Fachdidaktik II: Biologiedidaktische Forschung und Unterrichtspraxis" (1000-020) eingebunden.</p>

## Modul: Fachdidaktik II (6200-010)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch
ECTS	9
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Arbeitsaufwand	-
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	-
<b>Fachdidaktik II, 1 (6200-011)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Steffen Schaal, Martin Hartmannsgruber
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	3
Inhalt	-
<b>Fachdidaktik II, 2 (6200-012)</b>	
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	3

Inhalt	-
--------	---

## **Modul: Fauna of Global Ecosystems (Lehramt Biologie) (2201-460)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Martin Blum
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module "Zoologie I" und "Zoologie II", "Zoologie III", "Ökologie" im Studiengang Biologie Bachelor oder äquivalente Leistungen
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Seminarvortrag, Projektprotokoll
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - bekommen eine Übersicht über die wichtigsten Ökosysteme der Erde und ihre wesentlichen faunistischen Elemente, - lernen ausgewählte Ökosysteme im Rahmen einer Exkursion kennen, - lernen am Beispiel ausgewählter Ökosysteme die ökologischen und evolutionären Prozesse kennen, die zur Ausbildung einer charakteristischen Fauna geführt haben, - erarbeiten sich vertiefende taxonomische Kenntnisse an spezifischen Tiergruppen ausgewählter Ökosysteme - lernen die Faktoren kennen, die für den Rückgang natürlicher Ökosysteme verantwortlich sind.
Anmerkungen	Das Modul findet in der vorlesungsfreien Zeit statt. Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Vorbesprechung

### **Fauna of Global Ecosystems (2201-421)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Faunistische Elemente der wichtigsten Ökosysteme der Welt Ökologische Anpassungen von Tieren
Literatur	Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E.: Ökologie, 2008. 2. Auflage, Springer

Anmerkungen	Das Seminar findet auf der Exkursion statt.
<b>Adaption and Distribution of Animals (2201-422)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Geländepraktikum
SWS	3
Inhalt	Evolution und ökologische Anpassungen von Tieren am Beispiel der Fauna ausgewählter Ökosysteme
Literatur	Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E.: Ökologie, 2008. 2. Auflage, Springer Je nach Exkursionsziel wird spezifische Literatur angegeben
Anmerkungen	Das Geländepraktikum findet als Exkursion zu ausgewählten Zielen statt.

## Modul: Genetik (Biologie LaG Hauptfach) (2401-030)

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Allgemeine und Molekulare Biologie II (AMB II)"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Protokolle
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung und Übungen
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die chemischen und physikalischen Eigenschaften der DNA</li> <li>• wissen, wie die genetische Information in der Zelle verwertet wird</li> <li>• kennen den Aufbau und die Regulation von Genen in Pro- versus Eukaryoten</li> <li>• kennen die Grundlagen der posttranskriptionellen Kontrolle sowie der Kontrolle auf Chromatinebene</li> <li>• kennen Ursachen und Auswirkungen von Genomveränderungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der genetischen Kontrolle zellulärer Differenzierung und Musterbildung sowie der Genetik des Verhaltens</li> <li>• kennen die Prinzipien der modernen Gentechnik, der Genomik und Proteomik sowie ihre Anwendung.</li> </ul>
Anmerkungen	begrenzt auf 22 Personen, Anmeldung über ILIAS ab Semesterbeginn, Auswahl im Windhundverfahren
<b>Genetik (2401-011)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und physikalische Eigenschaften der DNA</li> <li>• Zell- und Lebenszyklus</li> <li>• Verwertung genetischer Information</li> <li>• Genaufbau und Genregulation in Pro- und Eukaryonten</li> <li>• Posttranskriptionelle Kontrolle</li> <li>• Kontrolle auf Chromatinebene</li> <li>• Veränderungen im Genom: Mutation, Mutagene, Transposons, Crispr/Cas9</li> <li>• Genetische Kontrolle der Zelldifferenzierung, der Musterbildung sowie des Verhaltens</li> <li>• Moderne Methoden der Gentechnik, Genomik und Proteomik und Anwendungen</li> </ul>
Literatur	Graw, J.: Genetik, Springer, Berlin. Janning, W., Knust, E.: Genetik, Thieme, Stuttgart.
<b>Genetische Übungen (Biologie LaG Hauptfach) (2401-031)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss, Priv. Doz. Dr. rer. nat. Wolfgang Staiber
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Wolfgang Ulrich
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cytogenetik: Mitose &amp; Meiose, Präparation von Riesenchromosomen</li> <li>• Mendelgenetik: Rekombinationskartierung</li> <li>• Humangenetik: Einführung in die Zellkultur; Präparation und mikroskopische Untersuchung humaner Chromosomen</li> <li>• Gentechnik: Transformation von Bakterien</li> <li>• Molekulargenetik: Restriktionskartierung von DNA-Plasmiden</li> </ul>
Literatur	Graw, J.: Genetik, Springer, Berlin.

	Janning, W., Knust, E.: Genetik, Thieme, Stuttgart. Brown, T. A.: Moderne Genetik, Spektrum, Heidelberg.
Anmerkungen	teilnehmerbegrenzt auf max. 22 (Windhundverfahren)

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Henry Strasdeit
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul ist Voraussetzung für die Teilnahme am Kurspraktikum Chemie
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Modulprüfung	Klausur
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 104 h Eigenanteil + Prüfung = 160 h Workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen nach Absolvierung des Moduls die Grundlagen der anorganischen, analytischen und organischen Chemie gelernt haben. Mit diesen Kenntnissen sollen sie die in weiteren Modulen benutzten Grundbegriffe der Chemie beherrschen, zum Selbststudium befähigt sein und die im Berufsleben von ihnen zu verantwortenden Entscheidungen treffen können.

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

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Henry Strasdeit
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	In der Vorlesung werden Prinzipien und allgemeinen Gesetzlichkeiten vermittelt und exemplarisch Elemente und Verbindungen vorgestellt. Definitionen und Fachbegriffen folgen die Beschreibung des Atoms, der Elemente, des Periodensystems, der chemischen Bindung und Aggregatzustände. Auf eine theoretische Ableitung wird weitgehend verzichtet. Weitere Themen sind das chemische Gleichgewicht und seine Anwendung in der Säure/Base Theorie. Redoxreaktionen schließen sich an, Sicherheitsaspekte werden angesprochen. In der Stoffchemie werden für das Fachgebiet wichtige Elemente und Verbindungen beschrieben, ihr Vorkommen, ihre Bedeutung und ihr Verhalten in der Natur erläutert.
Literatur	C. E. Mortimer: "Chemie", 8. Auflage, Thieme, Stuttgart, 2003.

<b>Grundlagen der Chemie, organischer Teil (1301-032)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Uwe Beifuß
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Begriffe, Definitionen, Isolierung, Reinigung, Struktur, Eigenschaften organischer Verbindungen, Analytik, Bindungsverhältnisse, Kohlenwasserstoffe, Halogenverbindungen, Alkohole, Phenole, Ether, Thioverbindungen, Aldehyde und Ketone, Acetale, Chinone, Carbonsäuren, Ester, Fette, Wachse, Seifen, Tenside, Anhydride, Säureamide, Nitrile, Kohlensäurederivate, Hydroxycarbonsäuren, optische Aktivität, Ketocarbonsäuren, Nitroverbindungen, Amine, Aminosäuren, Peptide, Proteine, Kohlenhydrate, Heterocyclen (Übersicht, Bedeutung in der Natur), Farbstoffe (grobe Übersicht)

## **Modul: Grundlagen der Parasitologie (2202-210)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul bildet mit den Modulen „Molekulare Embryologie“ und „Tierökologie für Fortgeschrittene“ die Vertiefungsrichtung Zoologie
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Klausur
Prüfungsleistung	Klausur
Modulprüfung	Klausur (100%)
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h Arbeitsaufwand
Fachkompetenzen / 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

Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, komplizierte Sachverhalte kritisch und analytisch zu durchdenken und zu verstehen.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 25 Anmeldung zum Modul: Kursordner in ILIAS Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Je nach Kapazität muss ein Vorauswahl getroffen werden
<b>Grundvorlesung Parasiten (2202-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Thomas Romig, Dr. rer. nat. Marion Wassermann, Dr. rer. nat. Anke Dinkel
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<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>
Literatur	Mehlhorn, H., Piekarski, G.: Grundriss der Parasitologie, Fischer, Stuttgart. Lucius, R., Loos-Frank, B.: Parasitologie, Spektrum, Heidelberg. Trends in Parasitology (Journal)
<b>Übungen zur Parasitologie (2202-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Thomas Romig, Dr. rer. nat. Marion Wassermann, Dr. rer. nat. Anke Dinkel
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Morphologie der Parasiten und in vivo-Demonstration
Literatur	Mehlhorn, H., Piekarski, G.: Grundriss der Parasitologie, Fischer, Stuttgart. Lucius, R., Loos-Frank, B.: Parasitologie, Spektrum, Heidelberg. Trends in Parasitology (Journal)

## **Modul: Infektion und Immunität (2202-220)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Grundlagen der Parasitologie (2202-210)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Sprache	deutsch
ECTS	6

Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Klausur
Prüfungsleistung	Klausur
Modulprüfung	Klausur
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h Arbeitsaufwand
Fachkompetenzen / 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 - am Beispiel von ausgewählten Parasiten die spezifischen Interaktionen zwischen Parasiten und ihren Wirten wiedergeben zu können - grundsätzliches Verständnis von Immunmechanismen zu gewinnen - Kenntnis im Umgang mit Pathogenen zu vermitteln
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, komplexe Sachverhalte analysieren und durchdenken können
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zum Modul: Über den Kursordner in ILIAS
<b>Immunologie und Molekularbiologie von Parasiten (2202-221)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Thomas Romig, Dr. rer. nat. Anke Dinkel, Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<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>
Literatur	Playfair, J., Bancroft, G.: Infection and Immunity, Oxford University Press, Oxford. Janeway, C. A., Travers, P.: Immunologie, Spektrum, Heidelberg. Trends in Parasitology (Journal)
<b>Übungen zur Immunologie und Molekularbiologie von Parasiten (2202-222)</b>	

Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Thomas Romig, Dr. rer. nat. Anke Dinkel, Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	<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>

## Modul: Klimawandel und Agrarmeteorologie (1201-280)

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Volker Wulfmeyer
Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Seminarvortrag (unbenotet)
Modulprüfung	Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Absolventen des Studiengangs sollen verstehen, welche Wechselbeziehungen im Erdsystem zum globalen Wandel zu betrachten sind und wie sich die Problematik nachwachsender Rohstoffe darin einordnen lässt. Dazu gehören das Verständnis des Klimawandels und die Kompetenz zur Behandlung einfacher Aufgaben zum Klimawandel. Die Bedeutung der meteorologischen Randbedingungen für einen erfolgreichen Pflanzenbau sollen begriffen werden. Die Studierenden sollen Standardverfahren zur Messung meteorologischer Größen kennen und verstehen und wissen über die Bedeutung der Fernerkundung zur Messung meteorologischer Variablen und Pflanzeigenschaften. Sie können sich an einem Diskurs zur Abwägung des Einsatzes nachwachsender Rohstoffe in Spannungsfeld zwischen Klimawandel, Welternährung und Bevölkerungswachstum mit Kompetenz beteiligen.</p>

Anmerkungen	Wird ab WS 20/21 abgelöst durch Klimawandel und extreme Ereignisse (1201-270) und Agrar- und Forstmeteorologie (1201-200)
<b>Klimawandel und Agrarmeteorologie (1201-281)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Volker Wulfmeyer
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Andreas Behrendt, Dr. rer. nat. Kirsten Warrach-Sagi, Dr. rer. nat. Hans-Stefan Bauer
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Grundlagen des Treibhauseffektes</li> <li>- Anzeichen des Klimawandels und Klimaszenarien für die Zukunft</li> <li>- IPCC-Berichte, Empfehlungen zur Minderung von Treibhausgasemissionen</li> <li>- Klimazonen, Geländeklima</li> <li>- Strahlung, Temperatur</li> <li>- Wasserkreislauf, Wasserdampf in der Atmosphäre, Wolken- und Niederschlagsbildung</li> <li>- Extremereignisse und ihre Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Produktion (Starkregen, Hagel, Dürre,...)</li> <li>- Optimierung von Wachstumsfaktoren (Bewässerung, Frostschutz, Windschutz,...)</li> </ul>
Literatur	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Climate Change 2007. <a href="http://www.ipcc.ch">http://www.ipcc.ch</a> ; H. Häckel: Meteorologie, Ulmer-Verlag

## **Modul: Masterarbeit Biologie Lehramt an Gymnasien (2903-420)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Teilnahmevoraussetzungen	Mindestens 12 credits im Master-of Education Studiengang "Biologie" Lehramt Mindestens 60 credits im Erweiterungsmasterstudiengang Biologie Lehramt
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	15
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Modulprüfung	Gutachten und Bewertung durch zwei Prüfungsberechtigte
Arbeitsaufwand	450 h

Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>- Umsetzung der theoretischen Kenntnisse in eine praktische wissenschaftliche Arbeit in einer von dem Studierenden gewählten biologischen Fachrichtung</p> <p>- Eigenständige Forschungsarbeit der Studierenden</p> <p>- Schriftliche Darstellung der durchgeführten Untersuchung nach den gängigen wissenschaftlichen Standards</p>
Anmerkungen	Anmeldung zur Teilnahme am Modul: In Absprache mit Betreuer
<b>Masterarbeit Biologie (2903-411)</b>	
Person(en) verantwortlich	N. N.
Lehrform	Abschlussarbeit
Inhalt	Wissenschaftliche Fragestellungen der jeweiligen Fachrichtungen
Literatur	Eigene Recherche, aktuelle Fachliteratur

## Modul: Mediterrane Ökosysteme (2201-240)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Martin Blum
Teilnahmevoraussetzungen	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"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Projektprotokoll, Projektpräsentation
Modulprüfung	Klausur
Arbeitsaufwand	85 h Präsenz + 95 h Eigenanteil = 180 h Workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen marine und terrestrische mediterrane Ökosysteme kennen</li> <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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• führen Labor- und Freilandexperimente durch</li> <li>• erarbeiten sich vertiefende taxonomische Kenntnisse an spezifischen Tiergruppen ausgewählter Biotope</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
<b>Mediterrane Exkursionsfauna (2201-241)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Vorlesung
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	Hofrichter, R.: Das Mittelmeer, Spektrum, Heidelberg. Emschermann, P. et al.: (1992): Meeresbiologische Exkursion, Fischer, Stuttgart. Bestimmungsliteratur
<b>Marine und terrestrische Lebensräume (2201-242)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Prof. Dr. Martin Blum
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Till Tolasch
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	Hofrichter, R.: Das Mittelmeer, Spektrum, Heidelberg. Emschermann, P. et al.: (1992): Meeresbiologische Exkursion, Fischer, Stuttgart. Bestimmungsliteratur
<b>Marinbiologische und Ökophysiologische Experimente (2201-243)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Prof. Dr. Martin Blum
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Till Tolasch
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seeigelentwicklung (Befruchtung, Furchung, Gastrulation, Pluteuslarve)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von Materialien aus größeren Tiefen (Coralligen, Nudibranchia, Gorgonien, Korallen) sowie von Hochseep plankton</li> <li>• Signalinteraktionen bei mediterranen Insekten und Wirtspflanzen</li> <li>• Beute-Such und -Fangverhalten mariner Invertebraten und Fische</li> </ul>
Literatur	Hofrichter, R.: Das Mittelmeer, Spektrum, Heidelberg. Emschermann, P. et al.: (1992): Meeresbiologische Exkursion, Fischer, Stuttgart. Bestimmungsliteratur
<b>Mediterrane Ökosysteme und Organismische Signale (2201-244)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Prof. Dr. Martin Blum
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Till Tolasch
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	Hofrichter, R.: Das Mittelmeer, Spektrum, Heidelberg. Emschermann, P. et al.: (1992): Meeresbiologische Exkursion, Fischer, Stuttgart. Bestimmungsliteratur

## **Modul: Membran- und Neurophysiologie (2302-210)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang R. L. Hanke
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Molekulare Physiologie" und "Experimentelle Physiologie" das Wahlprofil Physiologie
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl

Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, ordnungsgemäßes Protokoll
Modulprüfung	Klausur
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben vertiefte Kenntnisse über Bau und funktionelle Organisation biologischer Membranen</li> <li>• verstehen die Zusammenhänge zwischen Ionenkanal-Aktivität und Membranpotenzial</li> <li>• kennen die Grundlagen der Erregungsleitung undübertragung</li> <li>• verstehen die Mechanismen der synaptischen Signalprozessierung</li> <li>• überblicken die Mechanismen der synaptischen Plastizität als Grundlage von Lernen und Gedächtnis</li> <li>• erwerben grundlegende Kenntnisse über physiologische Meßmethoden und die Auswertung von entsprechenden Meßdaten</li> </ul> <p>- können im Team physiologische Experimente durchführen, die Ergebnisse darstellen und interpretieren</p>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 32
<b>Einführung in die Membranphysiologie (2302-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Florian P.M. Kohn
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie und Biophysik von Membranen</li> <li>• Molekulare Struktur und physiologische Funktion von Ionenkanälen und Transportproteinen</li> </ul>
Literatur	<p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p> <p>Hanke, W., Hanke, R.: Methoden der Membranphysiologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Dudel, J. et al.: Neurowissenschaft, Springer, Berlin.</p> <p>Squire, L. R. et al.: Fundamental Neuroscience, Academic Press, Amsterdam.</p>
Anmerkungen	An das Raum-Management: Vorlesungsbeginn nicht vor 10 Uhr, der Tag ist flexibel
<b>Einführung in die Neurophysiologie (2302-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Florian P.M. Kohn
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrophysiologische Eigenschaften von Membranen</li> <li>• Aktionspotenziale und synaptische Übertragung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessierung neuronaler Signale</li> </ul>
Literatur	<p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.  Hanke, W., Hanke, R.: Methoden der Membranphysiologie, Spektrum, Heidelberg.  Dudel, J. et al.: Neurowissenschaft, Springer, Berlin.  Squire, L. R. et al.: Fundamental Neuroscience, Academic Press, Amsterdam.</p>
Anmerkungen	An das Raum-Management: Vorlesungsbeginn nicht vor 10 Uhr, der Tag ist flexibel
<b>Übungen zur Membran- und Neurophysiologie (2302-213)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Florian P.M. Kohn
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<p>Wird im WS19/20 als Methoden-Vorlesung stattfinden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrierung und Beeinflussung von Membranpotenzialen und Ionenströmen</li> <li>- Ableitung von Aktionspotenzialen und postsynaptischen Potenzialen</li> <li>- Auswertung und Darstellung der Messdaten</li> <li>- Erstellung von Protokollen mit Interpretation der Befunde</li> <li>- Elektrophysiologische und optische Methoden der Membranphysiologie, bildgebende Verfahren der Neurophysiologie</li> </ul>
Literatur	<p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.  Hanke, W., Hanke, R.: Methoden der Membranphysiologie, Spektrum, Heidelberg.  Dudel, J. et al.: Neurowissenschaft, Springer, Berlin.  Squire, L. R. et al.: Fundamental Neuroscience, Academic Press, Amsterdam.</p>
Anmerkungen	An das Raum-Management: Vorlesungsbeginn nicht vor 10 Uhr, der Tag ist flexibel

## **Modul: Mikrobiologie (Biologie LaG) (2501-020)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kuhn, Prof. Dr. Julia Fritz-Steuber
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Allgemeine und Molekulare Biologie I (AMB I)" bzw. "Biologie I"
Sprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester

Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, schriftliches Protokoll der Praktikumsversuche
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung, Praktikumsprotokoll
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>- Systematik der Prokaryonten und Pilze</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pathogene und probiotische Bakterien</li> <li>• Evolution der Bakterien und Archaea</li> <li>• Stoffkreisläufe</li> <li>• Ökologische Aspekte der Besiedlung von Lebensräumen durch Bakterien</li> <li>• Einführung in mikrobiologische Arbeiten</li> <li>• Systematik und Differenzierung</li> <li>• Identifizierung von Bakterien mit Hilfe physiologischer Testsysteme</li> <li>• Isolierung und Quantifizierung von Bakterien</li> <li>• Wachstumsverlauf einer Bakterienkultur</li> <li>• Durchführung einer Phageninfektion</li> <li>• Antibiotika</li> </ul>
Anmerkungen	Die Studierenden können dieses Pflichtmodul wahlweise im 2. oder im 4. Semester belegen.
<b>Einführung in die Mikrobiologie (2501-011)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kuhn, Prof. Dr. Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>- Systematik und Taxonomie von Prokaryoten und Pilzen</p> <p>- Charakterisierung ausgewählter pathogener und probiotischer Bakterien</p> <p>- Evolution von Eubakterien und Archaea</p> <p>- Ökologische Aspekte der Besiedlung von Lebensräumen durch Bakterien und Archaea</p> <p>- Stoffkreisläufe und Stoffwechselaktivitäten von Mikroorganismen</p>
Literatur	<p>Madigan, MT, Martinko, JM, Stahl, DA &amp; Clark, DR (2013) „Brock Mikrobiologie“, Pearson Studium Deutschland GmbH, 13. aktualisierte Auflage 2013</p> <p>"Online Textbook of Bacteriology" von Kenneth Todar, University of Wisconsin, <a href="http://www.textbookofbacteriology.net">http://www.textbookofbacteriology.net</a></p>

## **Modul: Mikrobiologie (Lehramt Biologie) (2501-410)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kuhn
--------------------	----------------------------------

Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Allgemeine und Molekulare Biologie I (AMB I)" bzw. "Biologie I"
Sprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	schriftliches Protokoll der Praktikumsversuche
Modulprüfung	Praktikumsprotokoll
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	30 h Präsenz + 60 h Eigenanteil = 90 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	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.
Schlüsselkompetenzen	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.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: über ILIAS Anmeldezeitraum: bis spätestens 4 Wochen vor Kursbeginn Kriterien, nach denen Praktikumsplätze vergeben werden: Interesse/Motivation, Vorwissen
<b>Mikrobiologische Übungen für Bio (2501-013)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kuhn
Person(en) begleitend	Dr. Dorothee Kiefer
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Makroskopische und mikroskopische Charakterisierung verschiedener bakterieller Phyla</li> <li>- Einführung in mikrobiologische Arbeitstechniken</li> <li>- Mikroorganismen in Lebensmitteln und in der Umwelt</li> <li>- Anreicherung stickstofffixierender Bodenbakterien</li> <li>- Wirkungsspektren von Antibiotika und antibiotischen Stoffen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physiologische Differenzierung von Proteobakterien in Testsystemen</li> <li>- Erstellen einer Wachstumskurve (Bakterienkultur im batch-Verfahren), verschiedenen Methoden der Zellzahlbestimmung</li> <li>- Durchführung einer Phageninfektion, Bestimmung des Phagentiters</li> <li>- Nachweis der CPY-Aktivität in Hefestämmen (Wildtyp und Mutanten)</li> </ul>
Literatur	<p>Madigan, MT, Martinko, JM, Stahl, DA &amp; Clark, DR (2013) „Brock Mikrobiologie“, Pearson Studium Deutschland GmbH, 13. aktualisierte Auflage 2013</p> <p>"Online Textbook of Bacteriology" von Kenneth Todar, University of Wisconsin, <a href="http://www.textbookofbacteriology.net">http://www.textbookofbacteriology.net</a></p> <p>Praktikumsskript</p>

## **Modul: Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin (2202-260)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Protokoll
Prüfungsleistung	Protokoll
Modulprüfung	Protokoll der Übungen (100%)
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h Arbeitsaufwand
Fachkompetenzen / 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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>- dadurch erste Kontakte zu potentiellen Arbeitgebern zu knüpfen</li> </ul>
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, komplexe Sachverhalte kritisch und analytisch zu durchdringen.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: Über den Kursordner in ILIAS. Übersteigt die Nachfrage die Teilnehmerplätze, muss eine Vorauswahl getroffen werden

### **Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin, Vorlesung (2202-261)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Person(en) begleitend	Priv. Doz. Dr. med. Silke Fischer, Dr. rer. nat. Rainer Oehme
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<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>
Literatur	Kayser, F.H., et al.: Medizinische Mikrobiologie, Thieme Verlag. Hof, H., et al.: Medizinische Mikrobiologie, Duale Reihe. Mims, C., et al.: Mims' Medical Microbiology, Mosby.

### **Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin, Übung (2202-262)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Person(en) begleitend	Priv. Doz. Dr. med. Silke Fischer, Dr. rer. nat. Rainer Oehme
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	<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	Kayser, F.H., et al.: Medizinische Mikrobiologie, Thieme Verlag.

	Hof, H., et al.: Medizinische Mikrobiologie, Duale Reihe. Mims, C., et al.: Mims' Medical Microbiology, Mosby.
--	---

## **Modul: Modulation von Signalkaskaden (Lehramt Biologie) (2303-480)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Armin Huber
Teilnahmevoraussetzungen	B.Sc. Biologie, Biochemie oder vergleichbar, deutsche Sprachkenntnisse
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Prüfungsleistung	Protokoll
Modulprüfung	Seminarvortrag: 2/3 der Note, Protokoll: 1/3 der Note
Prüfungsdauer	30 Minuten
Arbeitsaufwand	58 Präsenzzeit + 112 Eigenanteil = 170 h Arbeitsaufwand
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, <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>
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - wissenschaftliche Originalarbeiten zu lesen und in einem Vortrag zu präsentieren. - wissenschaftliche Daten kritisch zu diskutieren - anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen. - eigene Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: Beginn der Vorlesungszeit im Wintersemester Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung

### **Modulation von Signalkaskaden, Seminar (2303-421)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Person(en) begleitend	M.Sc. Krystina-Mareen Schopf, Dr. rer. nat. Thomas Smylla
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Es werden Originalpublikationen zur Regulation von Signalmolekülen referiert und diskutiert.
<b>Modulation von Signalkaskaden, Übung (2303-422)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Person(en) begleitend	M.Sc. Krystina-Mareen Schopf, Dr. rer. nat. Thomas Smylla
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	Es werden praktische Experimente durchgeführt: - Aufnahme und Auswertung von Elektretinogrammen von <i>Drosophila melanogaster</i> - Anfertigen von Kryoschnitten und Immuncytochemie von Fliegenaugen - Wasserimmersionsmikroskopie zur Verfolgung eines wandernden Proteins

## **Modul: Molekulare Embryologie (2201-210)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Martin Blum
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Grundlagen der Parasitologie" und "Tierökologie für Fortgeschrittene" das Wahlprofil Zoologie
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Seminarvortrag (mit schriftlicher Ausarbeitung)
Modulprüfung	Kolloquium
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 120 h Eigenanteil = 176 h workload

Fachkompetenzen / 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> <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>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
<b>Molekulare Embryologie (2201-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Martin Blum
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> <li>• Furchung (Typen, Strategien, Frosch, Maus, Seeigel, Zellzyklus)</li> <li>• Gastrulation (deskriptiv, Spemannorganisator, 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>
<b>Wirbeltierembryologie (2201-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. rer. nat. Axel Schweickert, Prof. Dr. Martin Blum

Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. 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>

## Modul: Molekulare Genetik (2401-230)

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Genetik"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	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
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung und des Seminars
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	113 h Präsenz + 57 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die gute Laborpraxis und Sicherheitsanforderungen im biologischen Labor</li> <li>• kennen die theoretischen Grundlagen und beherrschen in der Praxis grundlegende molekulare Arbeitstechniken mit DNA, RNA, Protein</li> <li>• kennen unterschiedliche Klonierungsstrategien, beherrschen Restriktionskartierung und verschiedene Gennachweismethoden</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen und Methoden der bakteriellen Transformation</li> <li>• kennen Techniken zur Analyse von genregulatorischen Sequenzen und Genregulation inkl. Reportergenen</li> <li>• kennen computergestützte Genanalysemethoden und können sie selbstständig einsetzen</li> <li>• kennen die aktuellen Genomprojekte, ihre Zielsetzung sowie die Aussagefähigkeit der Daten</li> <li>• kennen diverse Protein-Nachweismethoden und haben Übung mit histochemischen Methoden</li> <li>• kennen verschiedene Expressionssysteme und ihre Anwendung</li> <li>• beherrschen die Durchführung der PCR, inklusive Primärdesign</li> </ul> <p>- kennen die Anwendungsbereiche der PCR und PCR-Diagnostik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Methoden der Erzeugung von genveränderten Organismen unterschiedlicher Spezies</li> <li>• kennen das Design und die Anwendung von Transgenen und können selbstständig Transgene für eine bestimmte Anwendung konzipieren</li> <li>• kennen die Techniken zur zeit-raum-regulierten Genmanipulation</li> <li>• sind in der Lage, selbstständig Lösungsansätze für unterschiedliche molekulare Problemstellungen zu entwickeln</li> <li>• wissen um Qualitätssicherung bei Konzeption und Durchführung und beherrschen die Dokumentation von molekulargenetischen Experimenten</li> <li>• sind in der Lage, wissenschaftliche Fragestellungen zu präsentieren und diskutieren</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Bei Überzahl an Bewerbungen: Auswahl nach Hauptfach und Leistung
<b>Molekulare Genetik, Vorlesung (2401-231)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss, Dr. rer. nat. Dieter Maier, apl. Prof. Dr. rer. nat. Anja Christina Nagel
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• molekulare Arbeitstechniken: Southern, Northern, Western, PCR, qRT-PCR, Hefe 2-Hybridsystem, in vitro Mutagenese, Genotypisierung</li> <li>• Vektoren und Klonierungsstrategien</li> <li>• Promotoranalysen</li> <li>• Nachweis von DNA-Protein-Wechselwirkungen</li> <li>• Nachweis von Protein-Protein-Wechselwirkungen</li> <li>• Hybriddysgenese, Erzeugung transgener Organismen</li> <li>• Prinzipien von Transgenen und ihre Nutzung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>GVO-Gesetzgebung</li> </ul>
Literatur	Knippers, R.: Molekulare Genetik, Thieme, Stuttgart. Karp, G.: Molekulare Zellbiologie, Springer, Berlin. Wolpert, L.: Entwicklungsbiologie, Spektrum, Heidelberg. Wechselnde, aktuelle Literatur zum Seminar wird separat ausgegeben.
Anmerkungen	teilnahmebegrenzt auf 12
<b>Molekulare Genetik, Übung (2401-233)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss, Dr. rer. nat. Dieter Maier, apl. Prof. Dr. rer. nat. Anja Christina Nagel
Lehrform	Übung
SWS	6
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gute Laborpraxis und Sicherheit im molekulargenetischen Labor</li> <li>Genkartierung, Southernblot, Stringenz, Detektion</li> <li>Bakterielle Transformation, Kompetenz, Effizienz, Selektion</li> <li>Expressionsvektoren und -konstrukte, bakterielle Proteinexpression, chromatografische Aufreinigung von Fusionsprotein, PAGE</li> <li>Genotypisierung transgener Linien, PCR, Primerselektion, Diagnostik, Westernblotanalyse</li> <li>In vitro Mutagenese von RFP mit Nachweis</li> <li>Hefe 2-Hybridsystem, Hefe 3-Hybridsystem</li> <li>Qualitätssicherung bei der Konzeption und Durchführung molekularbiologischer Experimente (Kontrolle und Durchführung)</li> </ul>
Literatur	Knippers, R.: Molekulare Genetik, Thieme, Stuttgart. Karp, G.: Molekulare Zellbiologie, Springer, Berlin. Wolpert, L.: Entwicklungsbiologie, Spektrum, Heidelberg. Wechselnde, aktuelle Literatur zum Seminar wird separat ausgegeben.
Anmerkungen	teilnahmebegrenzt auf 12 Personen mit erfolgreichem Abschluss des Moduls Genetik (2401-010). Auswahl auf Basis von Hauptfach und Leistung.

## **Modul: Molekulare Neurobiologie (2301-240)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Michael Föller
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module "Physiologie"
Sprache	deutsch
ECTS	6

Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Protokoll (30 %), Klausur (70 %)
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	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 pharmakologische Modulation neuronaler Prozesse beschreiben und überblicken die Wirkungsmechanismen von Drogen und Pharmaka.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12
<b>Molekulare Neurobiologie (2301-241)</b>	
Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. rer. nat. Jörg Strotmann, Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang R. L. Hanke, Prof. Dr. rer. nat. Heinz Breer, Prof. Dr. Michael Föllner
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung und funktionelle Anatomie des Nervensystems</li> <li>• Generierung, selektives Überleben und funktionelle Differenzierung von Nervenzellen, Ausbildung von axonalen Verbindungen und synaptischen Kontakten</li> <li>• Mechanismen des axonalen Stofftransportes, De- und Regeneration</li> <li>• Ursachen von neurodegenerativen Erkrankungen</li> </ul>
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.
<b>Neuropharmakologie (2301-242)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang R. L. Hanke
Lehrform	Vorlesung

SWS	1
Inhalt	- Grundlagen der Pharmakologie - Beeinflussung von neuronalen Prozessen durch spezifische Pharmaka <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkort und -mechanismus von Drogen und Pharmaka</li> </ul>
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.

### **Experimentelle Übungen zur Neurobiologie (2301-243)**

Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. rer. nat. Jörg Strotmann, Prof. Dr. rer. nat. Heinz Breer
Lehrform	Übung
SWS	2
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	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.

### **Modul: Molekulare Physiologie (2301-220)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Michael Föllner
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet für den Studiengang "Biologie" zusammen mit den Modulen "Experimentelle Physiologie" und "Membran- und Neurophysiologie" das Wahlprofil Physiologie
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module "Physiologie"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl

Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Vortrag im Grundlagenseminar
Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die molekularen Grundlagen und Mechanismen ausgewählter physiologischer Systeme durch vertiefte Einsichten benennen und erläutern.</p> <p>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).</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eine Präsentation über eine physiologische Thematik vorzubereiten, diese im Kreis der Mitstudierenden zu halten und die Problemstellungen in einem breiteren Kontext zu diskutieren.</p>
<b>Molekulare Physiologie, Vorlesung (2301-221)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. 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; 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	<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>

	Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.
<b>Molekulare Physiologie, Seminar für EW, Bio und AB (2301-222)</b>	
Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. rer. nat. Jörg Strotmann, Prof. Dr. Michael Föller
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Patricia Widmayer
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	Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München. Klinke, R., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart. Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin. Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.

## **Modul: Molekulare Schalter bei Signalproteinen (Lehramt Biologie) (2303-490)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Armin Huber
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Prüfungsleistung	Protokoll, Referat/Vortrag
Modulprüfung	Seminarvortrag: 2/3 der Note, Protokoll: 1/3 der Note
Prüfungsdauer	30 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h Arbeitsaufwand
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - die Funktionen von posttranslationalen Proteinmodifikationen in sensorischen Systemen zu beschreiben. - biochemische Analysen zur Identifikation und Charakterisierung posttranslatinaler Proteinmodifikationen durchzuführen. - Zellkompartimente aus Rinder-Photorezeptoren zu reinigen

	- Proteine durch 2D-Gelelektrophorese zu trennen.
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - wissenschaftliche Originalarbeiten zu lesen und in einem Vortrag zu präsentieren. - wissenschaftliche Daten kritisch zu diskutieren - anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen. - eigene Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: Beginn der Vorlesungszeit im Wintersemester Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung

### **Molekulare Schalter bei Signalproteinen, Seminar (2303-431)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Person(en) begleitend	M.Sc. Krystina-Mareen Schopf, Dr. rer. nat. Thomas Smylla
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Es werden Originalpublikationen zur Regulation von Signalmolekülen referiert und diskutiert.

### **Molekulare Schalter bei Signalproteinen, Übung (2303-432)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Person(en) begleitend	M.Sc. Krystina-Mareen Schopf, Dr. rer. nat. Thomas Smylla
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	Es werden praktische Experimente durchgeführt: - 2D-Gelelektrophorese und Western Blot zum Nachweis von Phosphorylierungen - Nachweis einer Proteinphosphorylierung mit Hilfe eines phosphospezifischen Antikörpers - Aufreinigung von Rinderrhodopsin und Nachweis der Glycosylierung - Nachweis der lichtabhängigen reversiblen Bindung von Arrestin 2 and Rhodopsin - Untersuchung der Glykosylierung von Proteinen mittels PNGase-Verdau - Proteinreinigung durch Immunpräzipitation

### **Modul: Nutztierparasiten (2202-230)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Keine

Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Klausur
Prüfungsleistung	Klausur
Modulprüfung	Klausur (100%)
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h Arbeitsaufwand
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - grundsätzliche Kenntnisse über die Bedeutung und Übertragungswege der wichtigsten Nutztierparasiten wieder zu geben - sollen Zusammenhänge zur Ökologie/Epidemiologie der Parasiten und ihrer Wirte zu verstehen
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, selbständiges Arbeiten an einem Themenkomplex zu organisieren und strukturiert durch-zuführen.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zum Modul: Über den Kursordner in ILIAS
<b>Parasiten der Nutztiere, Vorlesung (2202-231)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Thomas Romig, Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Marion Wassermann, Dr. rer. nat. Anke Dinkel
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche wichtigen Parasiten von Nutztieren gibt es, und wie ist ihre geographische Verbreitung?</li> <li>• Welche Krankheitssymptome rufen sie hervor?</li> <li>• Wie werden sie übertragen?</li> </ul>
Literatur	Eckert, J. et al.: Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin, Enke, Stuttgart. Schnieder, T., Boch, J., Supperer, R. (2006): Veterinärmedizinische Parasitologie, Parey, Stuttgart. Trends in Parasitology (Journal)
<b>Parasiten der Nutztiere, Übung (2202-232)</b>	

Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Thomas Romig, Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Marion Wassermann, Dr. rer. nat. Anke Dinkel
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Morphologie der Parasiten</li> <li>• Veränderungen der Wirtstiere anhand von histologischen Schnitten der betroffenen Organe</li> </ul>
Literatur	<p>Eckert, J. et al.: Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin, Enke, Stuttgart.</p> <p>Schnieder, T., Boch, J., Supperer, R. (2006): Veterinärmedizinische Parasitologie, Parey, Stuttgart.</p> <p>Trends in Parasitology (Journal)</p>

## Modul: Ökologie (Biologie LaG) (2203-050)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	28 h Präsenz + 56 h Eigenanteil = 85 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erkennen, dass die Verbreitung von Organismen an bestimmte Faktoren gebunden ist</li> <li>- erkennen, dass für unterschiedliche Organismen unterschiedliche Skalen wichtig sind</li> <li>- lernen ökologische Methoden der Probennahme kennen</li> <li>- lernen die Aufarbeitung und Auswertung biologischer Proben</li> <li>- lernen die mündliche Präsentation eigener Forschungsergebnisse</li> </ul>
Anmerkungen	Die Studierenden können - sofern genügend Teilnehmer-Plätze vorhanden sind - die Lehrveranstaltung "Ökologisches Geländepraktikum" (2203-033) im Wahlbereich wählen; dafür werden ihnen weitere 3 Credits angerechnet.

## Ökologie der Pflanzen (2203-031)

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

### **Ökologie der Tiere (2203-032)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faktoren, welche das Vorkommen und die Abundanz von tierischen Populationen beeinflussen</li> <li>• Stoffflüsse</li> <li>• Biota der Erde</li> <li>• Physiologische Anpassungen</li> <li>• Interaktionen zwischen Organismen</li> <li>• Ökologie des Verhaltens</li> <li>• Konkurrenz</li> <li>• Räuber-Beute-Beziehungen</li> <li>• Funktionsweise von Ökosystemen</li> <li>• Biodiversität</li> <li>• Angewandte Ökologie</li> </ul>
Literatur	<p>Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1996): Ökologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie, Quelle &amp; Meyer, Heidelberg.</p> <p>Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin.</p>

### **Ökologisches Geländepraktikum (2203-033)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Dr. rer. nat. Till Tolasch, Prof. Dr. Manfred Küppers, Prof. Dr. Ute Mackenstedt, Dr. rer. nat. Reiner Zimmermann
Lehrform	Geländepraktikum
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebot verschiedener Projekte, in denen die Verbreitung und Häufigkeit von Organismen (Pflanzen, Tiere) im Freiland in Abhängigkeit von bestimmten Faktoren untersucht wird. Die Projekte werden jeweils semesterbegleitend von einer Gruppe Studierender bearbeitet werden</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse der Projekte im Rahmen eines Seminars</li> </ul>
Literatur	<p>Bährmann, R., Müller, H. J., (2005): Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1996): Ökologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Chinery, M. (2004): Pareys Buch der Insekten, Kosmos, Stuttgart.</p> <p>Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie, Quelle &amp; Meyer, Heidelberg.</p> <p>Rothmaler, W., Jäger, E. J., Werner, K.: Exkursionsflora von Deutschland. Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Schaefer, M. (2002): Brohmer - Fauna von Deutschland, Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Schmeil, O., Fitschen, J., Seibold, S. (2003): Flora von Deutschland und angrenzender Länder, Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Stresemann, E., Hannemann, H.-J., Klausnitzer, B., Senglaub, K. (2005): Exkursionsfauna von Deutschland, 2. Wirbellose: Insekten, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin.</p>
Anmerkungen	<p>Die Vergabe der Projekte findet im Rahmen der Ökologievorlesung statt. Die Durchführung der Projekte erfolgt meist eigenverantwortlich in Absprache mit den Betreuern. Die im Vorlesungsverzeichnis angegebenen Zeiten sind optional für Treffen mit den Betreuern. Darüber hinaus stehen in diesen Zeiten Arbeitsplätze für Bestimmungsarbeiten zur Verfügung. In Absprache mit den Betreuern können die Arbeiten auch zu anderen Zeiten durchgeführt werden.</p>

## **Modul: Ökologie von Kleinsäugetern (Lehramt Biologie) (2203-500)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	keinen
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Sprache	deutsch/englisch

ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Protokoll, Präsentation
Prüfungsleistung	Protokoll, Präsentation
Modulprüfung	Protokoll (50%) + Präsentation (50%)
Prüfungsdauer	20 Minuten
Arbeitsaufwand	105 h Präsenzzeit + 75 h Eigenanteil = 180 h Arbeitsaufwand
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	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.
Schlüsselkompetenzen	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 Interpretation, die schriftliche Ausarbeitung der Untersuchungsergebnisse in Form eines Papers und das Präsentieren der Arbeit in Form eines wissenschaftlichen Vortrags auf Englisch.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 9, Anmeldung zum Modul: Über ILIAS, bis Beginn SS Anmeldezeitraum: Bis Vorlesungsbeginn SS
<b>Ökologie von Kleinsäugetern (2203-401)</b>	
Person(en) verantwortlich	PD Dr. Joanna Fietz
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	6
Inhalt	In dem Modul werden Kenntnisse zur Ökologie von Kleinsäugetern und Stoffwechselphysiologie vermittelt. Die Studierenden haben nach dessen Abschluss einen Überblick über die heimischen Kleinsäugetern, deren Biologie und Ökologie und können die Bedeutung der Arten in ihrem jeweiligen Ökosystem charakterisieren. Zudem haben die Studierenden die Grundlagen der Stoffwechselphysiologie verstanden und kennen die

	unterschiedlichen Methoden der Energieverbrauchsmessung. Methodisch sollten sie in der Lage sein eine systematische Fang/Wiederfangstudie und Stoffwechselfmessungen im Freiland durchführen und auswerten zu können.
Literatur	Braun M, Dieterlen F (2005) Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 2, vol 2. Ulmer GmbH & Co, Stuttgart  Heldmaier G, Neuweiler G (2004) Vergleichende Tierphysiologie. In: Heldmaier G, Neuweiler G (eds) Vergleichende Tierphysiologie. vol 2. Springer, Berlin Heidelberg, p 93-152
Anmerkungen	Die Veranstaltung besteht aus überwiegend praktischen Anteilen, begleitet durch Vorlesungsteile und Präsentationen der Teilnehmer. Maximal 9 Studierende können an dem Modul teilnehmen.

## **Modul: Ökologisches Geländepraktikum (Biologie LaG) (2203-150)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle, Prof. Dr. Manfred Küppers, Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Sprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den ökologischen Geländepraktika
Modulprüfung	Gruppenvortrag zum Projekt des Geländepraktikums, evtl. Ausarbeitung eines schriftlichen Protokolls zu dem Projekt
Arbeitsaufwand	30 h Präsenz + 55 h Eigenanteil = 85 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden\r\n- lernen ökologische Methoden der Probennahme kennen\r\n- lernen die Aufarbeitung und Auswertung biologischer Proben\r\n- lernen die mündliche Präsentation eigener Forschungsergebnisse.
<b>Ökologisches Geländepraktikum (2203-033)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Dr. rer. nat. Till Tolasch, Prof. Dr. Manfred Küppers, Prof. Dr. Ute Mackenstedt, Dr. rer. nat. Reiner Zimmermann
Lehrform	Geländepraktikum
SWS	4

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebot verschiedener Projekte, in denen die Verbreitung und Häufigkeit von Organismen (Pflanzen, Tiere) im Freiland in Abhängigkeit von bestimmten Faktoren untersucht wird. Die Projekte werden jeweils semesterbegleitend von einer Gruppe Studierender bearbeitet werden</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse der Projekte im Rahmen eines Seminars</li> </ul>
Literatur	<p>Bährmann, R., Müller, H. J., (2005): Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Begon, M. E., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1996): Ökologie, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Chinery, M. (2004): Pareys Buch der Insekten, Kosmos, Stuttgart.</p> <p>Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie, Quelle &amp; Meyer, Heidelberg.</p> <p>Rothmaler, W., Jäger, E. J., Werner, K.: Exkursionsflora von Deutschland. Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Schaefer, M. (2002): Brohmer - Fauna von Deutschland, Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Schmeil, O., Fitschen, J., Seibold, S. (2003): Flora von Deutschland und angrenzender Länder, Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Stresemann, E., Hannemann, H.-J., Klausnitzer, B., Senglaub, K. (2005): Exkursionsfauna von Deutschland, 2. Wirbellose: Insekten, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin.</p>
Anmerkungen	<p>Die Vergabe der Projekte findet im Rahmen der Ökologievorlesung statt. Die Durchführung der Projekte erfolgt meist eigenverantwortlich in Absprache mit den Betreuern. Die im Vorlesungsverzeichnis angegebenen Zeiten sind optional für Treffen mit den Betreuern. Darüber hinaus stehen in diesen Zeiten Arbeitsplätze für Bestimmungsarbeiten zur Verfügung. In Absprache mit den Betreuern können die Arbeiten auch zu anderen Zeiten durchgeführt werden.</p>

## Modul: Pflanze-Pathogen Interaktionen (Lehramt Biologie) (2601-420)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	Die Kombination mit dem Modul "Pflanze-Umwelt Interaktionen" ist von Vorteil.
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester

Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Modulprüfung	Laborbericht, Posterpräsentation eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / 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)
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zur Teilnahme am Modul: über ILIAS/Auswahlverfahren, Die Prüfung erfolgt eine Woche nach Lehrveranstaltungsende

### **Pflanze-Pathogen Interaktionen (2601-411)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Person(en) begleitend	Dr. Annick Stintzi
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	- Abwehrreaktionen von Pflanzen gegen Pathogene und herbivore Insekten - Signaltransduktionsmechanismen der Abwehrreaktionen - "Gain-of-function" und "Loss-of-function" Analysen zur Charakterisierung von Abwehrreaktionen unter Einsatz von Mutanten und transgenen Pflanzen - Messung der induzierten Abwehr durch Genexpressionsanalysen mit Hilfe von Reportergenen, semiquantitativer RT-PCR, Mikroarrays oder quantitativer RT-PCR. - Nachweis der Abwehrreaktion auf Proteinebene durch Aktivitätsmessungen, immunologischen Nachweis, oder Proteomics
Literatur	Praktikumsskript und Originalliteratur (über ILIAS verfügbar)

### **Modul: Pflanzenphysiologie (2601-010)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul bildet die Grundlage für weiterführende Module im Bereich Pflanzenphysiologie

Teilnahmevoraussetzungen	Das Modul baut auf Kenntnissen auf, die in AMB II vermittelt werden. Insbesondere biochemische Grundkenntnisse, z.B. die der 20 proteinogenen Aminosäuren, werden benötigt.
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Protokoll zu Übungen (unbenotet; Zugangsvoraussetzung zur Modulprüfung); Online Test als Zugangsvoraussetzung für Übungen
Prüfungsleistung	Klausur zu Inhalten der Vorlesung und des Praktikums; Protokoll zum Praktikum (unbenotet)
Modulprüfung	Klausur (100% der Modulnote)
Prüfungsdauer	60 Minuten
Arbeitsaufwand	50 h Präsenz + 120 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Biosynthese sowie die molekulare und physiologische Wirkungsweise der Phytohormone zu beschreiben</li> <li>- die durch Licht gesteuerten Entwicklungsvorgänge und die daran beteiligten Photorezeptoren zu beschreiben</li> <li>- Unterschiede und Zusammenhang von Aktions- und Absorptionsspektren darzustellen</li> <li>- Enzymaktivitäten zu messen</li> <li>- die Bedeutung und Durchführung von Mutantenscreens für die Analyse der Pflanzenentwicklung und der Hormonwirkung zu erläutern</li> <li>- PCR, SDS-PAGE und ausgewählte Enzymtests in der Theorie zu beschreiben und praktisch durchzuführen</li> <li>- Verdünnungen zu erstellen</li> <li>- Versuchsvorschriften zu folgen und die erzielten Ergebnisse auszuwerten</li> <li>- die eigenen Ergebnisse in einem Versuchsprotokoll darzustellen</li> </ul>
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bedeutung von exogenen und endogenen Faktoren für die Steuerung der pflanzlichen Entwicklung darzustellen.</li> <li>- Biochemische Vorgänge an pflanzlichen Membranen zu verstehen</li> <li>- die Bedeutung des Experiments für den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn zu erkennen</li> <li>- die Inhalte einer Vorlesung selbstständig vor- und nachzubereiten</li> <li>- die Anweisungen einer Versuchsvorschrift praktisch umzusetzen</li> <li>- sich in einer Kleingruppe zu organisieren und Aufgaben und Verantwortlichkeiten zu verteilen.</li> </ul>

Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 108 Anmeldung zum Modul: in ILIAS Anmeldezeitraum: wie im VVZ und auf der Instituts-Homepage angekündigt Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: sollten nach Aufnahme der B.Sc. Bio und B.A. LaG Studierenden noch Plätze in den Übungen frei sein, können auch interessierte Studierende des Studiengangs B.Sc. AB aufgenommen werden.
<b>Einführung in die Pflanzenphysiologie (2601-011)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abhängigkeit der pflanzlichen Entwicklung von exogenen und endogenen Faktoren</li> <li>- Aufbau und Funktion von Photorezeptoren und lichtabhängige Entwicklungsprozesse</li> <li>- Biosynthese, Perzeption und Signaltransduktion der Phytohormone (Auxin, Cytokinine, Gibberelline, Brassinosteroide, Abszissinsäure, Ethylen und Jasmonate).</li> <li>- physiologische Wirkung der Phytohormone und hormonabhängige Genexpression</li> <li>- Mechanismen der Nährstoffaufnahme</li> </ul>
Literatur	Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass. Strasburger: Lehrbuch der Botanik, Spektrum Verlag Vorlesungsunterlagen in ILIAS
<b>Pflanzenphysiologische Übungen (Bachelor Biologie) (2601-012)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller, Prof. Dr. Waltraud Schulze
Person(en) begleitend	Dr. Nils Stührwohldt
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- physiologische Wirkung von Auxin, Gibberellin, Ethylen und Abszissinsäure</li> <li>- Mobilisierung von Speicherstoffen, SDS-PAGE</li> <li>- Herbizidwirkung und Identifizierung transgener Pflanzen mittels PCR</li> <li>- Reaktionen der Pflanze auf Lichtstress (Induktion der Phenylalanin Ammoniumlyase) und Nährstoffangebot (Induktion der Nitratreduktase); Enzymtests</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass.</li> <li>- Strassburger: Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, 37. Auflage</li> <li>- Vorlesungsunterlagen in ILIAS</li> </ul>

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

## **Modul: Pflanzenvirologie (2402-230)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Artur Pfitzner
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Seminarvortrag, Power-Point Präsentation
Modulprüfung	Klausur über den Stoff der Vorlesung
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / 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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundprinzipien von Viruserkrankungen bei Pflanzen verstehen, sowie die Übertragungsmechanismen</li> <li>• in die Lage versetzt werden, Bekämpfungsmaßnahmen zu beurteilen</li> </ul>
--	--

Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
-------------	-----------------------------

**Biologie und Ökologie der Pflanzenviren (2402-231)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Artur Pfitzner
---------------------------	--------------------------

Lehrform	Vorlesung
----------	-----------

SWS	2
-----	---

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virussystematik</li> <li>• Spezielle Probleme der Virusübertragung bei Pflanzen</li> <li>• Virale Lebenszyklen</li> <li>• Virusabwehr durch Resistenzgene</li> <li>• Virusevolution und ökologische Virologie</li> </ul>
--------	---

Literatur	Drews, G., Adam, G., Heinze, C.: Molekulare Pflanzenvirologie, Springer, Berlin. Informationen der DPG und der WHO im Internet
-----------	---

**Viruserkrankungen bei Pflanzen (2402-232)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Artur Pfitzner
---------------------------	--------------------------

Lehrform	Seminar
----------	---------

SWS	2
-----	---

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Viruserkrankungen bei Pflanzen</li> <li>• Resistenzgene</li> <li>• Einsatz und Bedeutung von transgenen Pflanzen</li> </ul>
--------	---

Literatur	Drews, G., Adam, G., Heinze, C.: Molekulare Pflanzenvirologie, Springer, Berlin. Informationen der DPG und der WHO im Internet
-----------	---

**Modul: Physiologie (Biologie LaG Hauptfach) (2301-060)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Michael Föller
--------------------	--------------------------

Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Allgemeine und Molekulare Biologie II (AMB II)"
--------------------------	---

Sprache	deutsch
---------	---------

ECTS	6
------	---

Angebotshäufigkeit	jedes SS
--------------------	----------

Semesterlage	2. Semester
--------------	-------------

Dauer des Moduls	1 Semester
------------------	------------

Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls Grundkenntnisse der Physiologie.</p> <p>Sie sind in der Lage Struktur und Funktion der wichtigsten Organsysteme von Mensch und Tier zu beschreiben. Sie erlangen vertieftes Wissen über die Basisprinzipien der Energetik, der Bioelektrizität und der Kommunikation von Zellen im Gewebeverband und kennen die Prinzipien der neuronalen und endokrinen Steuerungsprozesse. Die Mechanismen der Reiz-Erkennung und Signaltransduktion der wichtigsten Sinnessysteme können von ihnen beschrieben und erläutert werden.</p> <p>Die Studierenden haben nach Abschluss des Moduls Kenntnisse über die Grundmechanismen der Bewegung, Grundlagen für die Funktionen des Blutes, über die Steuerung der Nahrungsaufnahme und den Ablauf der gastrointestinalen Prozesse. Prinzipien der Respiration und Exkretion können von ihnen beschrieben und erklärt werden.</p> <p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage ihre erworbenen Kenntnisse in Seminarvorträgen zu präsentieren und zu diskutieren.</p>
<b>Physiologie, Vorlesung (Biologie LaG) (2301-061)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Heinz Breer, Prof. Dr. Michael Föller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zellphysiologie (Membranen, Mitochondrien, Zell/Zell-Interaktionen)</li> <li>- Grundlagen und Mechanismen der Bioelektrizität (Potenziale)</li> <li>- neuronale und endokrine Steuerungsmechanismen</li> <li>- Sinnesorgane und Sinneszellen</li> <li>- Motilität und Kontraktilität von Zellen</li> <li>- Herz, Kreislauf, Blut, Immunsystem</li> <li>- Funktion und Mechanismen des Gasstoffwechsels</li> <li>- Mechanismen der Exkretion</li> </ul>
Literatur	<p>Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München.</p> <p>Klinke, S., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin.</p> <p>Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p>
<b>Physiologie, Seminar (Biologie LaG) (2301-062)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Heinz Breer

Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Die Lehrinhalte werden durch Vorträge der Studierenden und Diskussionsrunden zu gezielten Fragestellungen des Vorlesungsstoffes vertieft.
Literatur	Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München. Klinke, S., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart. Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin. Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/Spektrum, Heidelberg. Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss
Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Arbeitsaufwand	-
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	-

## **Modul: Regulation und Energetik der Mikroorganismen (2501-220)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kuhn
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
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Mikrobiologie" und AMB I bzw. Biologie I
Sprache	deutsch
ECTS	6

Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	schriftliches Protokoll der Praktikumsversuche
Modulprüfung	Klausur, Praktikumsprotokoll
Arbeitsaufwand	60 h Präsenz + 120 h Eigenanteil = 180 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	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.
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, wissenschaftliche Versuche nach einem Protokoll selbstständig durchzuführen. Sie sollen im Team lernen, Versuchsabläufe zu organisieren und mögliche Fehlerquellen zu erkennen und zu identifizieren. Die eigenen Daten sollen kritisch diskutiert werden können.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 16 Anmeldung zum Modul: über ILIAS Anmeldezeitraum: bis spätestens 4 Wochen vor Kursbeginn Kriterien, nach denen Praktikumsplätze vergeben werden: Interesse/Motivation
<b>Regulation und Energetik der Bakterien (2501-221)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kuhn
Person(en) begleitend	Dr. Dorothee Kiefer
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diauxie, Wachstum und Nachweis der metabolisierten Zucker</li> <li>- Photosynthese bei Eubakterien (Purpur- und Cyanobakterien), Absorptionsspektren nativer Photosynthesemembranen, Pigmentextraktion und deren Spektren</li> <li>- Chemotaxis, Mutantenkomplementation</li> <li>- Osmoregulation in Bakterien, DC-Analyse kompatibler Solute</li> <li>- Lactat-Gärung durch Milchsäurebakterien, Niacinbestimmung in Lebensmitteln</li> <li>- Affinitätschromatographische Reinigung, Aktivitätsmessungen (Phosphatnachweis) und Lipidstimulierung der SecA-Translokations-ATPase</li> </ul>

Literatur	<p>Madigan, MT, Martinko, JM, Stahl, DA &amp; Clark, DR (2013) „Brock Mikrobiologie“, Pear-son Studium Deutschland GmbH, 13. aktualisierte Auflage 2013</p> <p>Lehrbuch "Allgemeine Mikrobiologie" von Georg Fuchs und Hans G. Schlegel, 8. Auflage (2006), Thieme Verlag</p> <p>Praktikumsskript</p>
-----------	---

## **Modul: Rekombinante Expression von Signalmolekülen (Lehramt Biologie) (2303-470)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Armin Huber
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Protokoll
Prüfungsleistung	Klausur
Modulprüfung	Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenzzeit + 12 h Eigenanteil = 170 h Arbeitsaufwand
Fachkompetenzen / 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> <li>- transgene Drosophila herzustellen.</li> </ul>
Schlüsselkompetenzen	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen. - Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.</p>

Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: Beginn der Vorlesungszeit im Wintersemester Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung
-------------	--

### **Rekombinante Expression von Signalmolekülen, Vorlesung (2303-411)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Person(en) begleitend	M.Sc. Krystina-Mareen Schopf, Dr. rer. nat. Thomas Smylla
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen für die in den Übungen durchgeführten Experimente: <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>

### **Rekombinante Expression von Signalmolekülen, Übung (2303-412)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Person(en) begleitend	M.Sc. Krystina-Mareen Schopf, Dr. rer. nat. Thomas Smylla
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	Es werden praktische Experimente durchgeführt: <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>

### **Modul: Soziale Insekten (7301-400)**

Modulverantwortung	Priv. Doz. Dr. rer. nat. Peter Rosenkranz
Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt

Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Protokoll, Präsentation der Versuche eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
Arbeitsaufwand	70 h Präsenz + 155 h Eigenanteil = 225 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss - Kenntnisse zur Biologie der wichtigsten sozialen Insektengruppen haben. - Experimente zum Sozialverhalten und chemischer Kommunikation im Labor und im Freiland planen und durchführen können. - grundlegende Extraktions- und Analysemethoden für chemische Signale erlernt haben. - die Evolution von eusozialen Verhaltensweisen verstehen. - selbstständig am Bienenvolk arbeiten können.
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - biologische Fragestellungen in wissenschaftlichen Experimenten zu bearbeiten. - wissenschaftliche Versuche in Teamarbeit durchzuführen. - die gewonnenen Daten statistisch auszuwerten und die Ergebnisse wissenschaftlich zu beurteilen und zu präsentieren.
Anmerkungen	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.
<b>Soziale Insekten, Vorlesung (7301-401)</b>	
Person(en) verantwortlich	Priv. Doz. Dr. rer. nat. Peter Rosenkranz
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Bettina Ziegelmann
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Einführung in die Biologie der sozialen Insektenstaaten (Bienen, Wespen, Ameisen, Termiten) - Evolution von Sozialverhalten - Bedeutung von Honigbienen und Imkerei - Pathogene bei Honigbienen
<b>Soziale Insekten, Übung mit Praktikum (7301-402)</b>	
Person(en) verantwortlich	Priv. Doz. Dr. rer. nat. Peter Rosenkranz
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Bettina Ziegelmann
Lehrform	Übung mit Praktikum
SWS	3

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefende Kenntnisse zur Biologie von Bienen, Wespen, Ameisen und Termiten und zur Evolution von eusozialen Verhaltensweisen</li> <li>- Durchführung von Experimenten zum Sozialverhalten, chemischer Kommunikation und Pathogenen</li> <li>- Einführung in das praktische Arbeiten mit Honigbienen</li> <li>- Gemeinsame Formulierung von wissenschaftlichen Fragestellungen mit anschließender Planung und Durchführung von Labor oder Freiland-Experimenten in Kleinstgruppen</li> <li>- Anfertigung von Protokollen und Präsentationen der Ergebnisse</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thomas Seeley: The honey bee democracy. Princeton University Press, 2010</li> <li>- Soziale Insekten in einer sich wandelnden Welt. Hrsg.: Bayerische Akademie d. Wissenschaften München. Verlag Friedrich Pfeil, 2014</li> <li>- Edward O. Wilson: The Insect societies. Belknap Press, 1971</li> <li>- Weitere Literatur wird den Teilnehmern vor Beginn zugeschickt.</li> </ul>

## **Modul: Stressphysiologie: Anpassungen der Pflanzen an biotischen und abiotischen Stress (2601-210)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet für den Studiengang "Biologie" zusammen mit den Modulen "Biotechnologie der Pflanzen" und "Experimentelle Systembiologie" das Wahlprofil Pflanzenphysiologie. Es ist weiterhin wählbar als Modul der Kategorie ‚Biologische Signale‘.
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Pflichtmoduls Pflanzenphysiologie (2601-010)
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Referat/Vortrag (Bestandteil der Modulprüfung), Diskussionsbeiträge im Seminar (Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung)
Prüfungsleistung	Klausur zu Inhalten der Vorlesung, Referat/Vortrag
Modulprüfung	Klausur (50 % der Modulnote), Seminarvortrag (50% der Modulnote)
Prüfungsdauer	60 Minuten
Arbeitsaufwand	57 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 169 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss</p> <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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - Fragestellungen zu entwickeln, die geeignet sind um eine wissenschaftliche Hypothese zu testen - Englischsprachige Originalliteratur zu verstehen und zusammenzufassen - die Plausibilität wissenschaftlicher Schlussfolgerungen zu hinterfragen - die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Studie effizient zu kommunizieren
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zum Modul: in ILIAS Anmeldezeitraum: bis 1 Woche vor Beginn der Vorlesungszeit Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Studierende mit dem Wahlprofil Pflanzenphysiologie werden bevorzugt aufgenommen.

### **Molekulare Stressphysiologie der Pflanzen (2601-211)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anpassungen der Pflanze an biotischen und abiotischen Stress (Lichtstress, Wassermangel, Staunässe, Hitze, Kälte, Salzbelastung, Nematoden, parasitierende Pflanzen, herbivore Insekten, mikrobielle Pathogene),</li> <li>- molekulare Mechanismen der Stressperzeption, Signaltransduktion, und Akklimation</li> <li>- Omics-Techniken zur Erfassung der Umstellung von Transkriptom und Proteom</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> </ul>

### **Seminar zur Stressphysiologie der Pflanzen (2601-212)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Auseinandersetzung mit molekularen Mechanismen der Stressperzeption und Signaltransduktion</li> <li>- Methoden der molekularen Pflanzenwissenschaften</li> <li>- Lesen und Verstehen englischer Originalliteratur</li> </ul>

	- Präsentationstechniken
Literatur	- Taiz, Zeiger, Moller, Murphy: Plant Physiology and Development, 6th ed. - Vorlesungsunterlagen in ILIAS

## Modul: Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-020)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Lars Krogmann
Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Aufbau einer determinierten, wissenschaftlichen Insektensammlung
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 154 h Eigenanteil = 210 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Theoretische Fachkenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der phylogenetischen Systematik</li> <li>• Verständnis der Evolution und Stammesgeschichte der Insekten</li> <li>• Fossilgeschichte der Insekten</li> <li>• Vergleichende Anatomie und Funktionsmorphologie</li> <li>• Biodiversität der Insekten</li> <li>• Integrative Taxonomie</li> </ul> <p>Praktisch anwendbares Handlungswissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phylogenetische Analysen aufgrund molekularer und morphologischer Daten</li> <li>• Wissenschaftliches Zeichnen</li> <li>• Präparation</li> <li>• Umgang mit Bestimmungsschlüsseln</li> <li>• Identifikation von Organismen anhand von DNA Barcoding und morphologischen Merkmalen</li> </ul> <p>Intellektuelle und handwerkliche Fähigkeiten und Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang mit Computerprogrammen zur Alignierung von Sequenzdaten und phylogenetischen Analyse (z.B. BioEdit, TreeView, TNT, MEGA)</li> <li>• Wissenschaftliches Zeichnen (analog und digital)</li> <li>• 3-D Visualisierung von CT Daten</li> </ul>

Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisationsfähigkeit • Analytisches Denken • Literaturrecherche • Planung, Durchführung und Management von wissenschaftlichen Projekten • Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben</li> </ul>
<b>Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-021)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. Arnold Staniczek, Prof. Dr. 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>
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. Blackwell.</p> <p>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>

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. Martin Blum
Bezug zu anderen Modulen	Modul der Kategorie Berufsorientierende Module
Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Verbindlichkeit	Wahl
Prüfungsleistung	Klausur
Modulprüfung	Klausur (100%)
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	84 h Präsenz + 84 h Eigenanteil = 168 h Arbeitsaufwand
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, <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> <li>- mit naturwissenschaftlichen Sammlungen aus den Bereichen Botanik, Entomologie, Zoologie und Paläobiologie zu arbeiten</li> <li>- an einem naturwissenschaftlichen Forschungsmuseum, das sich neben seiner Ausstellungs-tätigkeit auch im Bereich Forschung engagiert, zu arbeiten</li> </ul>
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - allgemeine Fragen der Evolutionsbiologie anhand einer breiten Basis über verschiedene Organismengruppen anzugehen - unter didaktischen Gesichtspunkten Präsentationen zu allgemeinen naturwissenschaftlichen Themen sowie zu Forschungsergebnissen zu erstellen und diese in entsprechende Öffentlichkeitsarbeit umzusetzen - museumspädagogische Fragestellungen zu bearbeiten und an deren besuchergerechten Umsetzung mitzuwirken.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zum Modul: Über Kursordner in ILIAS Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: In Abhängigkeit der Kapazität muss eine vorherige Auswahl der Kursteilnehmer vorgenommen werden
<b>Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum, Vorlesung (6100-201)</b>	

Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>- Theoretische und praktische Aspekte der Museumsarbeit in den Bereichen Botanik, Entomologie, Zoologie, Paläobiologie, Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit</p> <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

### **Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum, Praktikum (6100-202)**

Lehrform	Praktikum
SWS	2
Inhalt	<p>- Theoretische und praktische Aspekte der Museumsarbeit in den Bereichen Botanik, Entomologie, Zoologie, Paläobiologie, Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit</p> <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

### **Modul: Terrestrische Ökosysteme (2101-230)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Manfred Küppers
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module "Allgemeine und Molekulare Biologie I (AMB I)", "Botanik I", "Botanik II", und "Ökologie"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an Seminar und Exkursion
Modulprüfung	Seminarbeitrag, Exkursionsdokumentation

Arbeitsaufwand	94 h Präsenz + 68 Eigenanteil = 162 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen unterschiedliche Vegetationstypen am natürlichen Standort kennen, ökologische Vegetationstypen am Standort zu beurteilen, Artenkenntnisse zu erweitern und evolutive Zusammenhänge zu vertiefen und die Einnischung von Arten zu beurteilen.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 14
<b>Terrestrische Ökosysteme, Seminar (2101-231)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Ina Dinter
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artenkenntnis am Standort, Einnischung</li> <li>• synökologische Zusammenhänge am Standort</li> <li>• Erarbeiten wichtiger Eigenschaften von Zonobiomen/Orobiomen</li> <li>• biogeografische Zusammenhänge</li> </ul>
Literatur	<p>Walter, H., Breckle, S.-W.: Ökologie der Erde (4 Bände), Fischer, Stuttgart.</p> <p>Walter, H., Breckle, S.-W.: Vegetation und Klimazonen (UTB), Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Larcher, W.: Ökophysiologie der Pflanzen (UTB), Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Regionalfloren in Abhängigkeit vom Exkursionsgebiet (z. B. Bretagne, Teneriffa, Kreta, Australien, Südafrika, SüdaAmerika)</p> <p>Spezialliteratur in Abhängigkeit vom Exkursionsgebiet</p>
<b>Terrestrische Ökosysteme, Exkursion (2101-232)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Ina Dinter
Lehrform	Exkursion
SWS	3
Inhalt	Vorstellung unterschiedlicher Lebensräume, z. B. Meeresbotanik, alpine Vegetationstypen.
Literatur	<p>Walter, H., Breckle, S.-W.: Ökologie der Erde (4 Bände), Fischer, Stuttgart.</p> <p>Walter, H., Breckle, S.-W.: Vegetation und Klimazonen (UTB), Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Larcher, W.: Ökophysiologie der Pflanzen (UTB), Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Regionalfloren in Abhängigkeit vom Exkursionsgebiet (z. B. Bretagne, Teneriffa, Kreta, Australien, Südafrika, Südamerika)</p> <p>Spezialliteratur in Abhängigkeit vom Exkursionsgebiet</p>

## **Modul: Tierökologie für Fortgeschrittene (2203-210)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Molekulare Embryologie" und "Grundlagen der Parasitologie" das Wahlprofil Zoologie
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahlpflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Seminarvortrag und Protokoll der Übungen
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <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> <li>• lernen experimentelle Methoden zur Bearbeitung ökologischer und verhaltensökologischer Fragestellungen</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15
<b>Verhaltensökologie (2203-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Dr. rer. nat. Till Tolasch, PD Dr. Joanna Fietz
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien der Verhaltensökologie</li> <li>• Räuber-Beute-Beziehungen</li> <li>• Konkurrenz</li> <li>• Leben in Gruppen</li> <li>• sexuelle Selektion und Partnerwahl</li> <li>• Altruismus</li> <li>• Kognitive Ökologie</li> </ul>
Literatur	Krebs, J. R., Davis, N. B. (1996): Einführung in die Verhaltensökologie, Blackwell, Berlin. Trends in Ecology and Evolution (Journal), Elsevier, Amsterdam.

	<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>
<b>Trends in Ecology (2203-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Dr. rer. nat. Till Tolasch, PD Dr. Joanna Fietz
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>
<b>Ökologie für Fortgeschrittene (2203-213)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Dr. rer. nat. Till Tolasch, PD Dr. Joanna Fietz
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ökologische Verhaltensexperimente</li> <li>• statistische Datenauswertung</li> <li>• Literaturrecherche</li> </ul>
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>

## **Modul: Vegetation der Erde und Pflanzengeografie (2101-220)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Manfred Küppers
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Ökophysiologie und pflanzliche Standortansprüche" und "Diversität und Evolution der Pflanzen" das Wahlprofil Botanik
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module "Organismische Biologie und Ökologie I (OBOE I)", "Organismische Biologie und Ökologie II (OBOE II)", "Botanik" und "Ökologie"
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Mündliche Prüfung (50 % - 15 Minuten), Präsentation (50 %)
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erhalten einen vertiefenden Überblick über die Vegetation der Erde (Zono-, Oro- und Pedobiome) vor dem Hintergrund des Klimas und grundsätzlicher Bodeneigenschaften</li> <li>• wenden typische Methoden aus der Bestandesökologie und Pflanzengeografie an</li> <li>• präsentieren die selbstständig erarbeiteten Ergebnisse</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 25
<b>Vegetation der Erde und Pflanzengeografie (2101-221)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Reiner Zimmermann
Person(en) begleitend	Prof. Dr. Manfred Küppers
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonobiome (Tundra, Taiga, wechselgrüne, immergrüne Wälder, Steppe, Wüsten, Savannen, Tropischer Regenwald)</li> <li>• Orobiome (kolline bis subalpine Stufe, Paramo)</li> <li>• Pedobiome</li> <li>• Ökosysteme und Kreisläufe</li> <li>• Feuer als ökologischer Faktor</li> </ul>
Literatur	Walter, H., Breckle, S.-W.: Ökologie der Erde, Fischer, Stuttgart. Walter, H., Breckle, S.-W.: Vegetation und Klimazonen (UTB), Ulmer, Stuttgart.

	<p>Schulze, E.-D., Beck, E., Müller-Hohenstein, K.: Pflanzenökologie, Spektrum, Berlin.</p> <p>Schroeder, F.-G.: Lehrbuch der Pflanzengeographie (UTB), Quelle &amp; Meyer, Wiesbaden.</p> <p>Grabherr, G.: Farbatlas Ökosysteme der Erde, Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Schmithüsen, J.: Atlas zur Biogeografie, Bibliographisches Institut, Mannheim.</p> <p>Fukarek, F.: Urania Pflanzenreich: Vegetation, Urania Leipzig.</p> <p>Ellenberg, H.: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen (UTB), Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Publikationsreihe "Ecological Studies", Springer, Berlin.</p>
--	---

### Übungen zur Bestandesökologie (2101-222)

Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Reiner Zimmermann
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Messung des Mikroklimas, Porometrie, Oberflächenbestimmungen, N-, Chlorophyll-Analyse, Wassergehalte, Strukturanalysen, Biomasse-Messungen, Korrelationsanalysen (Proxidaten).
Literatur	<p>Walter, H., Breckle, S.-W.: Ökologie der Erde, Fischer, Stuttgart.</p> <p>Walter, H., Breckle, S.-W.: Vegetation und Klimazonen (UTB), Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Schulze, E.-D., Beck, E., Müller-Hohenstein, K.: Pflanzenökologie, Spektrum, Berlin.</p> <p>Schroeder, F.-G.: Lehrbuch der Pflanzengeographie (UTB), Quelle &amp; Meyer, Wiesbaden.</p> <p>Grabherr, G.: Farbatlas Ökosysteme der Erde, Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Schmithüsen, J.: Atlas zur Biogeografie, Bibliographisches Institut, Mannheim.</p> <p>Fukarek, F.: Urania Pflanzenreich: Vegetation, Urania Leipzig.</p> <p>Ellenberg, H.: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen (UTB), Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Publikationsreihe "Ecological Studies", Springer, Berlin.</p>

### Modul: Zelluläre Mikrobiologie (Bachelor Biologie) (2502-210)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Julia Fritz-Steuber
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Regulation und Energetik der Mikroorganismen" und "Molekulare Mikrobiologie" das Wahlprofil Mikrobiologie
Teilnahmevoraussetzungen	- Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Mikrobiologie" - Englische Sprachkenntnisse
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6

Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Modulprüfung	Vortrag und Protokoll
Arbeitsaufwand	60 h Präsenz + 120 h Eigenanteil = 180 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - haben einen Überblick über die bakteriellen Krankheitserreger des Menschen - kennen die molekularen Grundlagen bakterieller Pathogenizität - beteiligen sich an praktischer Forschungstätigkeit - dokumentieren die erhaltenen Daten und stellen sie dar - werden mit wissenschaftlichem Schreiben vertraut gemacht - können erzielte Resultate hinterfragen und im thematischen Zusammenhang präsentieren
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 8
<b>Zelluläre Mikrobiologie (2502-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	-Bakterien im gesunden und im kranken Menschen -Bakterieller Zellzyklus, Virulenz und Biofilme -Kommunikation und Signaltransduktion während der Infektion -Verteidigungsmechanismen der Schleimhäute -Bakterielle Invasion -Exotoxine -Überlebensstrategien der Bakterien im Wirt -Offene Fragen der Zellulären Mikrobiologie
Literatur	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 (2502-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Julia Fritz-Steuber
Person(en) begleitend	Dr. sc. nat. Thomas Vorburger

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>
Literatur	<p>Kathleen McMillan, Jonathan Weyers          "How to Write Dissertations &amp; Project Reports"          Pearson Education, 2007</p>
Anmerkungen	<p>Maximal sechs Teilnehmer.          Sprachen Deutsch und Englisch          Voraussetzung: Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung Zelluläre Mikrobiologie</p>

## Modul: Zoologie I (2203-100)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Testate über den Kursinhalt der letzten Stunde
Modulprüfung	Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 122 h Eigenanteil = 180 h workload

Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls sind die folgenden Fachkompetenzen: - korrekt mit dem Mikroskop bzw. Binokular umzugehen - selbstständig eine Präparation durchzuführen - den inneren Aufbau der wichtigsten Tierstämme und -klassen zu benennen - die korrekte Nomenklatur der Biologie wieder zu geben - Stammbäume nach dem Prinzip der phylogenetischen Systematik zu erstellen - die wesentlichen Merkmale der wichtigsten Tierstämme und -klassen zu beschreiben - den Ablauf der Evolution im Reich der Tiere darzustellen
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls sind die folgenden Schlüsselkompetenzen: • Selbstständiges Arbeiten • Kritisches, analytisches Denken • Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit • Korrektes wissenschaftliches Beobachten, Beschreiben und Zeichnen • Gruppenarbeit
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: ca. 120 Anmeldung zum Modul: Die Gruppeneinteilung erfolgt im Rahmen der ersten Lehrveranstaltung, die Studierenden werden gebeten sich in den Kursordner in ILIAS einzutragen Anmeldezeitraum: Semesterbeginn Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Studienplatz in Biologie oder Agrarbiologie
<b>Systematische Zoologie (2203-101)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Methoden der phylogenetischen Systematik - Stammbaum der Tiere von den Schwämmen bis zum Menschen - Baupläne, Biologie und Ökologie der wichtigsten Tierstämme und Tierklassen - Evolution des Menschen
Literatur	Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M. L. , Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Jackson, R. B. (2015) Biologie. Pearson Studium; Auflage: 10., aktualisierte Auflage. Westheide, W., Rieger, R. (2013). Spezielle Zoologie. Teil 1: Einzeller und Wirbellose Tiere. Spektrum Verlag. Westheide, W., Rieger, R. (2009). Spezielle Zoologie. Teil 2: Wirbel- und Schädeltiere. Spektrum Verlag Storch, V., Welsch, U. (2012) Kurzes Lehrbuch der Zoologie. Spektrum Verlag Wehner, R., Gehring, W. (2007). Zoologie. Thieme Verlag.
<b>Bau und Funktion der Tiere (2203-102)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Philipp Vick
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Thomas Romig, Dr. rer. nat. Silke Schmalholz

Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikroskopie von Organismen und histologischer Präparate</li> <li>- Sektion unter Stereomikroskopkontrolle</li> <li>- Protozoen inkl. der wichtigsten Parasiten</li> <li>- Trematoden, Cestoden, Nematoden, Anneliden</li> <li>- Insekten, Krebse, Milben, Zecken</li> <li>- Lanzettfischchen, Knochenfische (Forelle)</li> <li>- Amphibien (Xenopus), Vögel (Eintagsküken), Säuger (Maus)</li> </ul>
Literatur	Storch, V., Welsch, U., Kükenthal, W.: Kükenthal Zoologisches Praktikum, Spektrum, Heidelberg.
Anmerkungen	Zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung wird im Rahmen eines Testats der Fachinhalt des letzten Kurses abgefragt

## Modul: Zoologie II (2201-040)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Martin Blum
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Klausur zu Vorlesung und Übung   Die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. Bei Nichtbestehen einer der beiden Klausuranteile, muss nur der nicht bestandene Anteil wiederholt werden.
Prüfungsdauer	90 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wichtige mitteleuropäische Tierarten erkennen</li> <li>- wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten Tiergruppen nennen</li> <li>- mit einem Bestimmungsschlüssel unbekannte Arten aller wichtigen Tiergruppen bestimmen</li> <li>- die wesentlichen Komponenten von Evolution, Artbildung und EvoDevo beschreiben</li> </ul>

	- aktuelle Fragen der Evolutionsforschung wissenschaftlich diskutieren
Schlüsselkompetenzen	- Wissenschaftliche Beschreibungen korrekt lesen und interpretieren - Präzises Arbeiten - Kritisches, analytisches Denken - Wissenschaftliche Inhalte diskutieren
<b>Einführung in die Evolutions- und Entwicklungsbiologie (2201-041)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorgehensweise der hypothesengetriebenen Wissenschaft</li> <li>- Evolution, Mutation und Selektion</li> <li>- adaptive Radiation</li> <li>- Sexuelle Selektion</li> <li>- phylogenetische Systematik</li> <li>- Mechanismen der Artbildung</li> <li>- Beispiele von Evolution in Echtzeit</li> <li>- Biogeographie</li> <li>- die vier Ebenen und die zentralen Konzepte der modernen Verhaltensforschung</li> <li>- Grundlagen von EvoDevo</li> <li>- Wichtige Gene für Entwicklungsprozesse</li> <li>- Konzept der Masterkontrollgene, Hoxgene und Spemannorganisator</li> </ul>
Literatur	<p>Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M. L. , Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Jackson, R. B. (2015) Biologie. Pearson Studium; Auflage: 10., aktualisierte Auflage.</p> <p>Davies, N.B., Krebs, J.R., West, S.A. 2012. An Introduction to Behavioural Ecology, 4th Edition. Wiley Blackwell.</p> <p>Müller, W., Hase, M. (2012) Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie des Menschen und bedeutender Modellorganismen. Springer Verlag</p> <p>Wehner, R., Gehring, W. (2013). Zoologie. Thieme Verlag.</p> <p>Zrzavý, J., Storch, D., Mihulka, S., (2009). Evolution: Ein Lese-Lehrbuch. Deutsche Auflage von Hynek Burda &amp; Sabine Begall, Spektrum Verlag.</p>
<b>Übungen zur Systematischen Zoologie (2201-042)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Dr. rer. nat. Till Tolasch
Lehrform	Übung
SWS	2

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umgang mit gängigen Bestimmungsschlüsseln und deren Nutzung</li> <li>- Wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten einheimischen Tiergruppen</li> <li>- Kenntnis wichtiger mitteleuropäischer Tierarten, ihrer Merkmale und ihrer Biologie</li> </ul>
Literatur	<p>Chinery, M. (2004): Pareys Buch der Insekten, Kosmos, Stuttgart.</p> <p>Bährmann, R., Müller, H. J. (2005): Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Schaefer, M., Brohmer, P.(2002): Fauna von Deutschland, Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Stresemann et al. (2005): Exkursionsfauna von Deutschland, 2. Wirbellose: Insekten, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Svensson et al. Der neue Kosmos-Vogelführer, Kosmos, Stuttgart.</p>

## **Modul: Zoologie III (2201-050)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Martin Blum
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module "Allgemeine und Molekulare Biologie II (AMB II)", "Zoologie I" und "Zoologie II"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung und der Übungen
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erlernen bzw. verstehen</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> </ul>
<b>Einführung in die Evolution (2201-051)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Martin Blum

Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte (Lamarck, Cuvier, Darwin, Wallace, Mayr, Hennig)</li> <li>• Grundbegriffe (AnalogieHomologie, 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	<p>Campbell, N. A., Reece, J. B.: Biologie, 6. Auflage, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Carrol, S. B.: Endless forms most beautiful, Norton, New York.</p>
<b>Entwicklung und Evolution der Tiere (2201-052)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Ute Mackenstedt, apl. Prof. Dr. rer. nat. Axel Schweickert
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Thomas Romig, Dr. rer. nat. Philipp Vick
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Führung durch die Sammlung im Museum am Löwentor, selbstständiges Erarbeiten von Grundprinzipien der Evolution mit Hilfe eines Fragebogens an Fossilien im Museum</li> <li>• Beobachtung und Beschreibung der frühen Embryonalentwicklung des Krallenfroschs <i>Xenopus laevis</i> und des Haushuhns <i>Gallus domesticus</i></li> </ul>
Literatur	<p>Campbell, N. A., Reece, J. B.: Biologie, 6. Auflage, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Carrol, S. B.: Endless forms most beautiful, Norton, New York.</p>