



UNIVERSITÄT  
HOHENHEIM

# Modulhandbuch

für den Studiengang  
Master of Education -  
Lehramt Biologie

Stand Oktober 2018

# Studiengang: Biologie Lehramt an Gymnasien (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 Limnologie (2203-130).....	12
Modul: Angewandte Statistik (1102-210) .....	13
Modul: Angewandte Virologie (2402-220).....	15
Modul: Bioaktive Pflanzenstoffe (Lehramt Biologie) (2102-450) .....	16
Modul: Biodiversität und Lebensbedingungen im marinen Litoral (Lehramt Biologie) (2102-440).....	17
Modul: Biologie der Wirbeltiere (Lehramt Biologie) (6100-040) .....	18
Modul: Biologische Signale in Ökosystemen (2101-240).....	20
Modul: Biophysik I (1201-210) .....	22
Modul: Biotechnologie der Pflanzen (2601-220).....	24
Modul: Botanik III (2101-060).....	26
Modul: Chemische Signale bei Tieren (Lehramt Biologie) (2203-510) .....	28
Modul: Diversität und Evolution der Pflanzen (2102-220).....	29
Modul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Lehramt Biologie) (2601-440) .....	31
Modul: Evolution der Pflanzen: Fossildokumentation und erdgeschichtliche Aspekte (6100-030).....	33
Modul: Evolution of Developmental Processes (Lehramt Biologie) (2201-470) .....	35
Modul: Evolutionsbiologie (Am Beispiel unserer beliebtesten Insketen) (2203-490).....	37
Modul: Experimentelle Physiologie (2301-210) .....	39
Modul: Fachdidaktik II (6200-010) .....	41
Modul: Fauna of Global Ecosystems (Lehramt Biologie) (2201-460).....	41
Modul: Grundlagen der Parasitologie (2202-210).....	43
Modul: Infektion und Immunität (2202-220).....	44
Modul: Klimawandel und Agrarmeteorologie (1201-280) .....	45

Modul: Masterarbeit Biologie Lehramt an Gymnasien (2903-420).....	46
Modul: Mediterrane Ökosysteme (2201-240).....	47
Modul: Membran- und Neurophysiologie (2302-210).....	50
Modul: Mikrobiologie (Lehramt Biologie) (2501-410).....	51
Modul: Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin (2202-260).....	53
Modul: Modulation von Signalkaskaden (Lehramt Biologie) (2303-480).....	54
Modul: Molekulare Embryologie (2201-210).....	55
Modul: Molekulare Genetik (2401-230).....	57
Modul: Molekulare Mikrobiologie (2501-210).....	60
Modul: Molekulare Neurobiologie (2301-240).....	61
Modul: Molekulare Physiologie (2301-220).....	63
Modul: Molekulare Schalter bei Signalproteinen (Lehramt Biologie) (2303-490).....	65
Modul: Nutztierparasiten (2202-230).....	67
Modul: Ökologie (Lehramt Biologie) (2203-480).....	68
Modul: Ökologie von Kleinsäugetern (Lehramt Biologie) (2203-500).....	69
Modul: Ökophysiologie und pflanzliche Standortansprüche (2101-210).....	71
Modul: Pflanze-Pathogen Interaktionen (Lehramt Biologie) (2601-420).....	73
Modul: Pflanzenvirologie (2402-230).....	74
Modul: Pflanzliche Naturstoffe (2102-210).....	75
Modul: Portfolio-Modul Biologie Lehramt Master of Education (1000-060).....	77
Modul: Regulation und Energetik der Mikroorganismen (2501-220).....	77
Modul: Rekombinante Expression von Signalmolekülen (Lehramt Biologie) (2303-470).....	78
Modul: Soziale Insekten (7301-400).....	79
Modul: Stressphysiologie: Anpassungen der Pflanzen an biotischen und abiotischen Stress (2601-210).....	81
Modul: Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-020).....	82
Modul: Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum (2201-200).....	84
Modul: Terrestrische Ökosysteme (2101-230).....	86
Modul: Tierökologie für Fortgeschrittene (2203-210).....	87

Modul: Vegetation der Erde und Pflanzengeografie (2101-220).....	89
Modul: Vegetationsentwicklung (Lehramt Biologie) (2101-450).....	91
Modul: Zellbiologie parasitischer und symbiontischer Interaktionen bei Pflanzen (Lehramt Biologie) (2101-460).....	93
Modul: Zelluläre Mikrobiologie (Bachelor Biologie) (2502-210).....	95
Modul: Zoologie III (2201-050).....	97

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle, PD Dr. Joanna Fietz
Bezug zu anderen Modulen	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	regelmäßige und aktive Teilnahme
Arbeitsaufwand	14 h Präsenz + 28 h Eigenanteil = 42 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss... <ul style="list-style-type: none"> <li>• einen breiten Überblick über Forschungsthemen und Fragestellungen im Bereich der Ökologie, Ökophysiologie und Evolutionsbiologie haben</li> <li>• die Bedeutung ihrer eigenen Forschungsarbeiten einordnen können</li> <li>• wissenschaftliche Literatur zu einem bestimmten Thema recherchieren können</li> <li>• in der Lage sind, eigene und fremde Forschungsergebnisse in Form von Vorträgen und Postern zu präsentieren</li> <li>• die Bedeutung und Aussagekraft eigener und fremder Forschungsergebnisse einordnen, bewerten und kritisch hinterfragen zu können</li> </ul>
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Forschungskonzept zu konzipieren</li> <li>• wissenschaftliche Ergebnisse verständlich zu präsentieren</li> <li>• kritisch und analytisch zu denken</li> <li>• in der Lage sind, sich aktiv an wissenschaftlichen Diskussion in deutscher und englischer Sprache zu beteiligen</li> </ul>
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.
<b>Journal Club Tierökologie (2203-901)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, PD Dr. Joanna Fietz
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Till Tolasch

Lehrform	Seminar
SWS	0.5
Inhalt	Aktuelle Fragen der 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
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Till Tolasch
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	0.5
Inhalt	- Aktuelle Forschungsergebnisse von Arbeiten des Fachgebietes - Vorstellung von Methoden aus dem Forschungsbereich des Fachgebietes Tier-ökologie und der AG Ökophysiologie (z.B. Verhaltensexperimente, Fang/ Wie-derfang, Stoffwechsel- und Körpertemperaturmessungen, Freilandmethoden Statistik, Chemische Analytik, Molekularbiologische Untersuchungsmethoden, Methoden der Phylogenetischen Forschung, etc.)
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"
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> <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	Lewin, B.: Genes VIII, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River/NJ. Graw, J.: Genetik, Springer, Berlin. Seyffert, W.: Lehrbuch der Genetik, Spektrum, Heidelberg. Aktuelle Originalliteratur nach Angaben in der Vorlesung. Wechselnde, aktuelle Originalliteratur zum Seminar wird separat ausgegeben.
-----------	---

### **Seminar in allgemeiner Genetik (2401-212)**

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	Lewin, B.: Genes VIII, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River/NJ. Graw, J.: Genetik, Springer, Berlin. Seyffert: Lehrbuch der Genetik, Spektrum, Heidelberg. Aktuelle Originalliteratur nach Angaben in der Vorlesung. Wechselnde, aktuelle Originalliteratur zum Seminar wird separat ausgegeben.

### **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
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Genetik", parallele Teilnahme am Modul "Allgemeine Genetik I"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl

Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, schriftliches Protokoll zum praktischen Teil der Übung
Modulprüfung	Kolloquium, Protokoll
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 Übung in guter Laborpraxis und Sicherheitsaspekten im Bio-Labor</li> <li>• haben Übung in der Präparation und Zuordnung von Chromosomen sowie der Lokalisation von Genen auf Chromosomen</li> <li>• kennen die Prinzipien und den Ablauf zur Erstellung des genetischen Fingerabdrucks sowie die ethischen Implikationen</li> <li>• haben Einblick in die Methodik der Zellkultur und Flow-Cytometrie</li> <li>• beherrschen die Regeln der Komplementation und kennen die Hintergründe und Nachweismethoden zur partiellen Komplementation</li> <li>• kennen die Anwendungsbereiche von Reportergenen sowie verschiedene Reportertypen und haben Übung mit den technischen Möglichkeiten des Nachweises von Genaktivitäten in verschiedenen Geweben</li> <li>• kennen die Prinzipien der Immunhistochemie und haben Übung mit den Techniken zum in vivo Proteinnachweis</li> <li>• kennen den Ablauf der Entwicklung von Drosophila, inklusive der Neurogenese und beherrschen die Methoden zum Nachweis von embryonalen Bauplanmutationen</li> <li>• beherrschen die Dokumentation genetischer Experimente</li> <li>• wissen um die Qualitätssicherung beim genetischen Experimentieren</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 16
<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</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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• Qualitätssicherung bei der Konzeption und Durchführung genetischer Experimente (Kontrolle und Dokumentation)</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>

## 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	1. 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	<p>Die Studenten sollen</p> <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

<b>Allgemeine Virologie, Vorlesung (2402-211)</b>	
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.
<b>Allgemeine Virologie, Seminar (2402-212)</b>	
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" zusammen mit den Modulen "Angewandte Statistik" oder "Biophysik I" und "Instrumentelle Analytik" oder "Wirkstoffe" das Wahlprofil Bioanalytik
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Biochemie", deutsche Sprachkenntnisse
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Protokolle
Modulprüfung	Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Teilnehmerzahl)

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>- verstehen die Eigenschaften von Proteinen, Nukleinsäuren, Zuckern und Lipiden.</li> <li>- erhalten Einblick in moderne Analysemethoden.</li> <li>- erlernen die Aufreinigung eines Proteins (Lysozym).</li> <li>- weisen die Glykosylierung von Proteinen nach.</li> <li>- erlernen die Charakterisierung von Enzymen bzgl. ihrer Enzymkinetik und Enzymaktivität.</li> <li>- verstehen die Verwendung von Enzymen in analytischen Schnelltests.</li> <li>- analysieren die Transkriptionsaktivität ausgewählter Gene.</li> <li>- gewinnen Einblick in die Durchführung von Microarray-Experimenten</li> <li>- verwenden High-Performance-Liquid Chromatography (HPLC) zur Trennung und Quantifizierung biologischer Moleküle.</li> <li>- werden zur präzisen Dokumentation und Präsentation von Versuchsergebnissen angeleitet.</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 24
<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 den in der Übung durchgeführten Versuchen behandelt.
Literatur	<p>Müller-Esterl, W.: Biochemie, Elsevier/Spektrum, München.  Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Stryer, L.: Biochemie, 5. Aufl., Spektrum, Heidelberg.  Nelson, D. L., Cox, M. M.: Lehninger Principles of Biochemistry, Freeman, New York, 4. Auflage.</p>
<b>Analytische Biochemie, Übung (2303-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Thomas Smylla
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	<p>In der Übung werden Experimente zu folgenden Themenbereichen vorbereitet, durchgeführt, ausgewertet und protokolliert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reinigung und Charakterisierung von Proteinen (Lysozym)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enzymkinetik (Michaelis-Menten-Kinetik, Enzyminhibition)</li> <li>- Nachweis der Proteinglykosylierung</li> <li>- Enzymatischer Nachweis von Glukose durch Glukoseteststreifen</li> <li>- Markierung von DNA mit Fluoreszenzfarbstoffen</li> <li>- Aufreinigung der markierten DNA mittels Affinitätschromatographie (GFX-Säulchen)</li> <li>- Hybridisierung von markierter DNA an einen Microarray</li> <li>- Scannen und Auswerten eines Microarray</li> <li>- Extraktion von Capsaicin aus unterschiedlichen Proben</li> <li>- Chromatographische Trennung und quantitative Bestimmung der Capsaicin-Menge durch HPLC</li> </ul>
Literatur	<p>Müller-Esterl, W.: Biochemie, Elsevier/Spektrum, München.</p> <p>Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Stryer, L.: Biochemie, 5. Aufl., Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Nelson, D. L., Cox, M. M.: Lehninger Principles of Biochemistry, Freeman, New York.</p>

## Modul: Angewandte Limnologie (2203-130)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Teilnahmevoraussetzungen	/
Sprache	deutsch
ECTS	2,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahlpflicht
Studienleistung	mündl. Bericht, Präsentation
Prüfungsleistung	Präsentation
Modulprüfung	Präsentation
Arbeitsaufwand	40 h Präsenz + 16 h Eigenanteil = 56 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Das Modul vermittelt die folgenden Fachkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entnahme von Proben für biologische, chemische und physikalische Gewässeruntersuchungen</li> <li>- Analyse chemischer und biologischer Proben</li> <li>- Bestimmung von Süßwasserorganismen</li> <li>- Beurteilung des Zustandes von Binnengewässern anhand der Daten biologischer, chemischer und physikalischer Gewässeruntersuchungen</li> </ul>
Schlüsselkompetenzen	<p>Das Modul vermittelt die folgenden Schlüsselkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisationsfähigkeit</li> <li>- Selbstständiges Arbeiten</li> <li>- Kritisches, analytisches Denken</li> <li>- Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit</li> </ul>

	- Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit - Teamarbeit
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: ca. 20 Anmeldung zum Modul: Kursordner in ILIAS, Vorbesprechungsveranstaltung Anmeldezeitraum: Vom Termin der Vorbesprechung bis zum Beginn der Veranstaltung
<b>Angewandte Limnologie (2203-131)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Klaus Zintz
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	- Grundlagen der Limnologie - Methoden der Gewässeranalytik - Bestimmung und Kenntnis der Süßwasserorganismen (Makrozoobenthos, Plankton) - Wasserchemie - Saprobienindex - Ermittlung und Bewertung der Belastungszustände der Binnengewässer und der damit verbundenen Änderungen ihrer Eigenschaften - Ökosystem-Analyse

## Modul: Angewandte Statistik (1102-210)

Modulverantwortung	apl. Prof. Dr. Uwe Jensen
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet für den Studiengang "Biologie" zusammen mit den Modulen "Analytische Biochemie" und "Instrumentelle Analytik" oder "Wirkstoffe" das Wahlprofil Bioanalytik
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Mathematik für Biowissenschaften"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Lösen von Übungsaufgaben während des Praktikums
Modulprüfung	Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	72 h Präsenz + 98 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• aufbauend auf den Grundlagen aus dem Modul Mathematik</li> </ul>

	<p>die Methoden und Verfahren der Beschreibenden Statistik, der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Beurteilenden Statistik kennen lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Begriff der Wahrscheinlichkeit und die mathematische Umsetzung kennen und verstehen lernen</li> <li>• den Umgang mit einfachen diskreten und stetigen stochastischen Modellen kennen lernen und üben</li> <li>• die grundlegenden Ideen der schließenden Statistik kennen lernen</li> <li>• einige wichtige Schätz- und Testverfahren kennen lernen</li> <li>• den Umgang mit einem weit verbreiteten Statistik-Softwarepaket (SAS Statistical Analysis System) lernen</li> <li>• vorgegebene Daten selbstständig unter Verwendung des Statistik-Softwarepaketes auswerten können</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 35
<b>Angewandte Statistik (1102-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. Uwe Jensen
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition der Wahrscheinlichkeit</li> <li>• Zentrale Begriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Zufallsvariable, Verteilung, Erwartungswert</li> <li>• Grenzwertsätze</li> <li>• Einführung in die Grundlagen der Beurteilenden Statistik</li> <li>• Schätzverfahren, Konfidenzintervalle</li> <li>• Testverfahren im Normalverteilungsmodell</li> </ul>
Literatur	<p>Köhler, W., Schachtel, G., Voleske, P. (2002): Biostatistik, Springer, Berlin.</p> <p>Precht, M., Kraft, R., Bachmaier, M. (2005): Angewandte Statistik I, Oldenbourg, München.</p> <p>Dufner, J., Jensen, U., Schumacher, E. (2004): Statistik mit SAS, Teubner, Stuttgart.</p>
<b>Übungen zu Angewandte Statistik (1102-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. Uwe Jensen
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition der Wahrscheinlichkeit</li> <li>• Zentrale Begriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Zufallsvariable, Verteilung, Erwartungswert</li> <li>• Grenzwertsätze</li> <li>• Einführung in die Grundlagen der Beurteilenden Statistik</li> <li>• Schätzverfahren, Konfidenzintervalle</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testverfahren im Normalverteilungsmodell</li> </ul>
Literatur	<p>Köhler, W., Schachtel, G., Voleske, P. (2002): Biostatistik, Springer, Berlin.</p> <p>Precht, M., Kraft, R., Bachmaier, M. (2005): Angewandte Statistik I, Oldenbourg, München.</p> <p>Dufner, J., Jensen, U., Schumacher, E. (2004): Statistik mit SAS, Teubner, Stuttgart.</p>
<b>Statistik mit SAS (1102-213)</b>	
Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. Uwe Jensen
Person(en) begleitend	Dipl.-Math. Hong Chen
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Statistik-Softwarepaket</li> <li>• Berechnung statistischer Maßzahlen</li> <li>• Graphische Darstellungen</li> <li>• Erstellen von Quantiltabellen für einige wichtige Verteilungen</li> <li>• Einfache parametrische Testverfahren</li> </ul>
Literatur	<p>Köhler, W., Schachtel, G., Voleske, P. (2002): Biostatistik, Springer, Berlin.</p> <p>Precht, M., Kraft, R., Bachmaier, M. (2005): Angewandte Statistik I, Oldenbourg, München.</p> <p>Dufner, J., Jensen, U., Schumacher, E. (2004): Statistik mit SAS, Teubner, Stuttgart.</p>

## 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	Die Studierenden

Qualifikationsziele	<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
<b>Übungen zur Virologie I (2402-221)</b>	
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. Otmar Spring
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 pflanzlicher 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> </ul>

	- nutzen spektroskopische Messungen zur Strukturcharakterisierung - lernen die Erstellung und Präsentation von wissenschaftlichen Versuchsprotokollen
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 8 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren
<b>Bioaktive Pflanzenstoffe (2102-421)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Otmar Spring
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	Methoden der Naturstoffisolation, Spektroskopie, Biostestdurchführung Recherche und Studium wissenschaftlicher, meist englischsprachiger Fachartikel Protokollführung und Präsentation
Literatur	Wissenschaftliche Fachjournale
Anmerkungen	Maximal 6-8 Studierende können teilnehmen.

## **Modul: Biodiversität und Lebensbedingungen im marinen Litoral (Lehramt Biologie) (2102-440)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Otmar Spring
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen der Organismenkunde und Ökologie aus dem BSc Biologie
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Erstellung eines Algenherbars, Seminarvortrag, Protokoll eines Gruppenprojektes
Modulprüfung	Vortrag, Projektarbeit und Protokoll
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	90 h Präsenz + 70 h Eigenanteil = 160 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Seminar: Die Kenntnisse über geophysikalische, ökologische, physiologische und evolutive Aspekte der Gezeitenzone im nördlichen Atlantik werden anhand von Literaturarbeiten erworben und in Form von Präsentationen zusammengefasst und durch Diskussionen vertieft.

	<p>Exkursion: Der Lebensraum des marinen Litorals wird im Gelände vorgestellt und erläutert. Organismen werden gesammelt und in den Übungen untersucht.</p> <p>Übung: Bestimmung, mikroskopische und physiologische Untersuchung der Organismen, Dokumentation in Form eines Herbars</p> <p>In Kleingruppen werden wissenschaftliche Fragestellungen der Diversität und Ökologie erarbeitet und vorgestellt.</p>
Schlüsselkompetenzen	Die Studierenden kennen die physikalischen und chemischen Gegebenheiten des marinen Litorals als Lebensraum. Sie erkennen die maßgeblichen Faktoren für die Ausprägung spezifischer Organismengesellschaften und die unterschiedlichen Anpassungsstrategien. Sie kennen die wesentlichen Merkmale der in diesem Lebensraum vertretenen organismischen Großgruppen und beherrschen die Arbeitstechniken zu deren Differenzierung und Erfassung. Sie vermitteln selbst erarbeitete Kenntnisse zu Aspekten des Lebensraums und stellen damit Zusammenhänge dar.
Anmerkungen	Anzahl Studien-/Teilnehmerplätze: 16 Anmeldung zur Teilnahme: nach Ankündigung durch Aushang Findet in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem Winter- und Sommersemester statt
Modulcode (Extern)	2102-410, 2102-430
<b>Biodiversität und Lebensbedingungen im marinen Litoral (2102-411)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Otmar Spring
Lehrform	Vorlesung mit Seminar, Übung und Exkursion
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geographische, chemische, physikalische Faktoren am Standort Litoral</li> <li>- Bodenkundliche Aspekte</li> <li>- Taxonomische Einordnung der Organismen</li> <li>- Erfassung der ökologischen Nischen im Lebensraum</li> <li>- Kennenlernen der Leitorganismen</li> </ul>
Literatur	Lüning K. „Meeresbotanik“ Thieme Verlag Stuttgart

## **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 Abschlussseminars 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	Dr. Friedrike Woog
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</li> </ul>

	<p>York.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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	<p>Maximal 12 Studierende können an der Veranstaltung teilnehmen. Die Lehrveranstaltung hat überwiegend praktische Anteile, begleitet durch Vorlesungen der Dozenten und Präsentationen der Teilnehmer/innen.</p>

## Modul: Biologische Signale in Ökosystemen (2101-240)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Manfred Küppers
Teilnahmevoraussetzungen	Botanische und ökologische Veranstaltungen bis zum 4. Fachsemester
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Seminarvortrag, mündliche Prüfung
Arbeitsaufwand	Insgesamt: 168 h Präsenzzeit: 56 h - Vorlesung: 14 h - Seminar: 14 h (als Block) - Übungen: 28 h (als Block) Selbststudium / Vor- und Nachbereitung: 112 h
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lernen Grundlagen und Methoden der Vegetations- und Klimageschichte seit der letzten Eiszeit sowie der Geschichte und Entwicklung der Kulturpflanzen</li> <li>- befassen sich mit der Gewinnung von Proxydaten zur Rekonstruktion von Klima und Umweltparametern</li> <li>- erarbeiten sich selbst Kenntnisse aus ausgewählten primären und sekundären Literaturquellen</li> <li>- präsentieren erarbeitetes Wissen in Seminarvorträgen</li> <li>- wenden Methoden zur Rekonstruktion von Landschafts- und Vegetationsentwicklung an</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12
<b>Vegetations- und Klimageschichte anhand von biologischen Signalen (2101-241)</b>	

Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Alexander Land
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Vegetations- und Klimageschichte seit der letzten Eiszeit</li> <li>- Biologische Grundlagen der Dendrochronologie</li> <li>- Geschichte und Entwicklung der Kulturpflanzen</li> <li>- Grundlagen zur Pollenanalyse</li> <li>- Grundlagen zu Techniken der Paläobotanik (Dendrochronologie, Pollen, Großreste)</li> </ul>
Literatur	<p>Lang G., Quartäre Vegetationsgeschichte Europas, G. Fischer Verlag, Jena - Stuttgart - New York, 1994</p> <p>Schweingruber F.H., Tree Rings. Basics and Applications of Dendrochronology, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1988</p> <p>Jacomet S. &amp; Kreuz A., Archäobotanik, Ulmer Verlag, Stuttgart, 1999</p> <p>Beug H.-J., Leitfaden der Pollenbestimmung, Pfeil Verlag, München, 2004</p> <p>Zohary D. &amp; Hopf M., Domestication of Plants in the Old World, Oxford University Press, Oxford, 2000</p> <p>Schweingruber F.H., Dendroökologische Holzanatomie, Anatomische Grundlagen der Dendrochronologie, Haupt Verlag, Stuttgart, 2001</p>
<b>Seminar zur Vegetations- und Klimageschichte (2101-242)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Maria Knipping
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgewählte Themen zu Grundlagen der Dendrochronologie, Palynologie und Archäobotanik</li> <li>- Literaturrecherche und Literaturlauswertung</li> <li>- Aufbereiten von wissenschaftlichen Themen</li> <li>- Abschlusspräsentation</li> </ul>

Literatur	Day R.A. & Gastel B., How to write and Publish a Scientific Paper, Cambridge University Press, 2006  Spezialliteratur zu ausgewählten Themen
<b>Übungen zur Vegetations- und Klimageschichte (mit Dendrochronologie, Palynologie, Archäobotanik) (2101-243)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Hans-Peter Stika
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erlernen der Methoden der Jahrringdatierung, Dendroökologie und Dendroklimatologie</li> <li>- Mikroskopische Holzartenbestimmung</li> <li>- Erlernen der Methoden der Archäobotanik</li> <li>- Erlernen der Methoden der Pollenanalyse</li> </ul>
Literatur	<p>Schweingruber F.H., Tree Rings. Basics and Applications of Dendrochronology, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1988</p> <p>Jacomet S. &amp; Kreuz A., Archäobotanik, Ulmer Verlag, Stuttgart, 1999</p> <p>Schweingruber F.H., Dendroökologische Holzanatomie, Anatomische Grundlagen der Dendrochronologie, Haupt Verlag, Stuttgart, 2001</p> <p>Schweingruber, F.H., Mikroskopische Holzanatomie, Flück-Wirth, CH-Teufen, Birmensdorf, 1990</p> <p>Beug H.-J., Leitfaden der Pollenbestimmung, Pfeil Verlag, München, 2004</p> <p>Zohary D. &amp; Hopf M., Domestication of Plants in the Old World, Oxford University Press, Oxford, 2000</p>

## **Modul: Biophysik I (1201-210)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Volker Wulfmeyer
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Analytische Biochemie" und "Instrumentelle Analytik" oder "Wirkstoffe" das Wahlprofil Bioanalytik
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Physik für Biowissenschaften"
Sprache	deutsch
ECTS	6

Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an Vorlesung und Übung, regelmäßige Bearbeitung der Übungsaufgaben
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt von Vorlesung und Übungen
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	57 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 169 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Natur intra- und intermolekularer Wechselwirkung von Molekülen</li> <li>• wenden die Prinzipien von Elektrostatik und Thermodynamik an</li> <li>• können Transportvorgänge in Zellen auf Grund ihrer physikalischen Kenntnisse beschreiben</li> <li>• sind in der Lage, für einfache Fragestellungen aus dem Stoffgebiet quantitative Berechnungen durchzuführen</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 25
<b>Physikalische Konzepte im biologischen System (1201-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Priv. Doz. Dr. rer. nat. Hans-Dieter Wizemann, Prof. Dr. rer. nat. Volker Wulfmeyer
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atome und Moleküle als Bausteine der Materie</li> </ul> - Physikalische Aspekte der Strukturbildung von Biomolekülen - Bestimmung der äußeren und inneren Struktur von Biomolekülen - Wechselwirkung von Biomolekülen mit Wasser (Selbstassemblierung, elektrokinetische Phänomene, Membranstruktur) - thermodynamische Grundlagen bioenergetischer Prozesse -Transportprozesse (Diffusion, Masse- und ladungstransport)
Literatur	Hoppe, W. (Hg.): Biophysik, Springer, Berlin. Glaser, R.: Biophysik, G. Fischer, Jena. Schünemann, V.: Biophysik - Eine Einführung, Springer, Berlin.
<b>Biophysik I, Übung (1201-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	Priv. Doz. Dr. rer. nat. Hans-Dieter Wizemann, Prof. Dr. rer. nat. Volker Wulfmeyer
Lehrform	Übung

SWS	1
Inhalt	Vertiefung der Inhalte der Vorlesung durch zusätzliche Anwendungsbeispiele und die Bearbeitung von Aufgaben
Literatur	Hoppe, W. (Hg.): Biophysik, Springer, Berlin. Glaser, R.: Biophysik, G. Fischer, Jena. Schünemann, V.: Biophysik - Eine Einführung, Springer, Berlin.
<b>Biophysik I, Seminar (1201-213)</b>	
Person(en) verantwortlich	Priv. Doz. Dr. rer. nat. Hans-Dieter Wizemann, Prof. Dr. rer. nat. Volker Wulfmeyer
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Vertiefung der Inhalte der Vorlesung durch eine aktivere Einbindung und mehr Eigenleistung der Studierenden
Literatur	Hoppe, W. (Hg.): Biophysik, Springer, Berlin. Glaser, R.: Biophysik, G. Fischer, Jena. Schünemann, V.: Biophysik - Eine Einführung, Springer, Berlin.

## **Modul: Biotechnologie der Pflanzen (2601-220)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet für den Studiengang "Biologie" zusammen mit den Modulen "Stressphysiologie: Anpassungen der Pflanzen an biotischen und abiotischen Stress" und "Experimentelle Systembiologie" das Wahlprofil Pflanzenphysiologie
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Pflichtmoduls Pflanzenphysiologie (2601-010); Da die Vorlesung auf Englisch gehalten wird, ist ein gutes Hörverständnis des Englischen erforderlich, das Sprechen aber nicht..
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Protokoll (Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung), Klausur (Modulprüfung)
Prüfungsleistung	Klausur zu Inhalten der Vorlesung
Modulprüfung	Klausur (100% der Modulnote)
Prüfungsdauer	60 Minuten

Arbeitsaufwand	88 h Präsenz + 82 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - die Einsatzmöglichkeiten der Zell- und Gewebekultur in der Biotechnologie zu beschreiben - Vor- und Nachteile verschiedener Gewebekulturtechniken zu bewerten - die molekularbiologischen Grundlagen der Biotechnologie zu erklären - die Einsatzmöglichkeiten transgener Pflanzen in der Landwirtschaft zu erörtern - die Grundlagen der Risikobewertung zu erklären und an Beispielen anzuwenden - die Methode der CRISPR/Cas Genomeditierung zu erklären - derartige Mutanten mittels PCR und Sequenzanalyse zu charakterisieren - die Produktion pharmazeutischer Proteine durch molecular pharming zu erörtern und am Beispiel eines therapeutischen Antikörpers durchzuführen
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - das Für und Wider der grünen Biotechnologie zu erörtern - in einer kontroversen Diskussion wissenschaftlich fundiert Stellung zu beziehen - abzuwägen, inwieweit die chemisch/pharmazeutische Industrie als zukünftiger Arbeit-geber in Frage kommt - in betreuten Übungen selbstständig experimentell zu arbeiten - die Ergebnisse der eigenen Arbeit in Berichtsform darzustellen - Englischen Vorlesungen und Vorträgen zu folgen und die eigene Sprachkompetenz zu verbessern
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 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.
<b>Plant Biotechnology (2601-221)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zell- und Gewebekulturtechniken in der pflanzlichen Biotechnologie für Mikropropagation (klonale Vermehrung)</li> <li>• Erzeugung neuer Merkmale</li> <li>• Produktion von Inhaltsstoffen</li> <li>• Molekularbiologische Methoden in der Herstellung gentechnisch veränderter Pflanzen (u. a. Agrobacterium, particle gun)</li> <li>• Input traits (u. a. Herbizid-, Insekten-, Pathogen-Resistenz)</li> <li>• Output traits (u. a. nutritional enhancement, Stresstoleranz, molecular pharming, plantibodies, Impfstoffe)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physiologische Grundlagen der jeweiligen Merkmale</li> <li>• Vor- und Nachteile der Anwendung</li> <li>• Risikoabschätzung</li> </ul>
Literatur	Heß, D.: Pflanzenphysiologie, 11. Auflage, Ulmer, Stuttgart. Chrispeels, M. J., Sadava, D. E.: Plants, Genes & Crop Biotechnology, Jones and Bartlett Publisher, Boston.
<b>Übungen zur Biotechnologie der Pflanzen (2601-222)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Person(en) begleitend	Isabelle Effenberger, Dr. Annick Stintzi, Dr. Nils Stührwohldt
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzliche Zell- und Gewebestruktur</li> <li>• Extraktion und Analyse von DNA</li> <li>• Nachweis und Identifizierung transgener Pflanzen</li> <li>• Nachweis des Genproduktes auf Proteinebene</li> <li>• Mehrtägige Exkursion zu Bayer CropScience (Leitung Prof. Dr. R. Hain)</li> </ul>
Literatur	Heß, D.: Biotechnologie der Pflanzen, Ulmer, Stuttgart. Chrispeels, M. J., Sadava, D. E.: Plants, Genes & Crop Biotechnology, Jones and Bartlett Publisher, Boston.

## 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	2. 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	Vorlesung: Die Studierenden verstehen - die grundsätzliche Skalenproblematik in der biologischen Forschung

	<p>und wissenschaftlichen Methodik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffflüsse, Wasserhaushalt in Verbindung mit dem C- und Nährstoff-haushalt.</li> <li>- pflanzliche Anpassungsstrategien und für den Lebenszyklus wichtige blütenbiologische Merkmale und Ausbreitungsmechanismen.</li> <li>- dendrochronologische Grundlagen.</li> <li>- pflanzliche Reaktionen auf Pathogene.</li> </ul> <p>Übung: Die Studierenden kennen die zu den Vorlesungsinhalten charakteristischen Methoden und Experimente.</p>
--	--

### **Experimentelle Botanik (2101-061)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Otmar Spring, Prof. Dr. Manfred Küppers
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Annerose Heller, Dr. rer. nat. Hans-Peter Stika, Dr. rer. nat. Alexander Land
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>

### **Übungen zur Experimentellen Botanik (2101-062)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Otmar Spring, Prof. Dr. Manfred Küppers
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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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	Vertiefende Kenntnisse zu Infochemikalien bei Tieren Allomone Synomone Kairomone Pheromone Literaturrecherche Formulierung von Hypothesen Planung, Durchführung und statistische Auswertung von Labor oder Freiland-Experimenten zur Überprüfung der Hypothesen Anfertigung von Protokollen in Form einer wissenschaftlichen Publikation Präsentation der eigenen Versuchsergebnisse in Form eines Vortrages
Literatur	Wyatt, T.D., 2003. Pheromones and Animal Behaviour. Cambridge University Press, Cambridge. Schoonhoven, L.M., van Loon, J.J.A., Dicke, M., 2005. Insect-Plant Biology. Oxford University Press, Oxford. Eisner, T., Meinwald, M. 1995. Chemical Ecology. The Chemistry of Biotic Interaction. National Academy Press, Washington. Jim Hardie and Albert K. Minks 1999. Pheromones of Non-Lepidopteran Insects Associated with Agricultural Plants. CABI Publishing.
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	PD 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	1. 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	PD 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	PD 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	<p>Spring, O., Buschmann, H.: Grundlagen und Methoden der Pflanzensystematik, Quelle &amp; Meyer, Wiesbaden.</p> <p>Strasburger, E.: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Bestimmungsliteratur</p>
<b>Diversität und Evolution der Pflanzen (2102-223)</b>	
Person(en) verantwortlich	PD 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	<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>Geländepraktikum zur Pflanzensystematik (2102-224)</b>	
Person(en) verantwortlich	PD 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	<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>

## **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

### **Molekulare Grundlagen der pflanzlichen Entwicklung (2601-431)**

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> </ul>

	- Transkriptionelle Steuerung von Entwicklungsprozessen
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)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johanna Eder
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	1. 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	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in

Qualifikationsziele	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
<b>Evolution und Systematik der Pflanzen (6100-031)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johanna Eder, PD Dr. Anita Roth-Nebelsick
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
<b>Ökologische Aspekte der Landpflanzenevolution (6100-032)</b>	
Person(en) verantwortlich	PD Dr. Anita Roth-Nebelsick
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>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johanna Eder

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	2. 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	<p>Aims:</p> <p>Understand</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- the diversity of modes of embryonic development</li> <li>- how diversity of modes is analyzed</li> <li>- how diversity of modes is explained by evolutionary theory</li> <li>- the gaps in current understanding</li> <li>- the current controversies as to what changes during evolution, genomic DNA, RNAs, proteins.</li> </ul> <p>Qualification aims:</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	Barton et al (2007), Evolution, Cold Spring Harbor Press Carroll (2004), From DNA to Diversity, Blackwell Zrzavý, Storch, Mihulka, Burda (2009), Evolution: Ein Lese-Lehrbuch, Spektrum Grant, Grant (2007), How and Why Species multiply, Princeton Univ Press
<b>Evolution of Developmental Processes, Exercise (2201-452)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Molekularbiologisches Arbeiten an kleineren Projekten. Mögliche Projekte: Evolution of bacteria ? 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? Approach: Transfer of foreign DNA into E. coli Evolution of germline ? 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? Approach: in situ hybridisation, immunochemistry Evolution of mesoderm: 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? Approach: Cell labeling and time lapse Evolution of Signaling: 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? Approach: Characterize Notch in Drosophila, knock-down in Parhyale
<b>Evolution of Developmental Processes, Seminar (2201-453)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Martin Blum

Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	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 vertebrate 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.
Literatur	Evolution of bacteria: Lou et al, Mol Syst Biol (2010) 6, 350 Evolution of germline: Cinalli et al, Cell 132 (2008), 559-562 Evolution of mesoderm: Gillis et al, Evolution & Development (2007) 9, 39-50 Evolution of Notch Signaling: Brivanlou and Darnell, Science (2002) 295, 813-818

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	Modul 2203-210 „Tierökologie für Fortgeschrittene“ Modul 2201-200 „Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum“
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. 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	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...wesentliche Themen der Evolutionsbiologie kennen</li> <li>• ...die Biologie parasitoider Insekten und die zugrundeliegenden evolutionären und ökologischen Faktoren kennen</li> <li>• ...grundlegenden Methoden der Verhaltensbiologie kennen und ausüben</li> </ul>

	<p>können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...Ethogramme erstellen können</li> <li>• ...Übergangswahrscheinlichkeiten von Verhaltensweisen berechnen können</li> <li>• ...Verhaltensexperimente durchführen und mit geeigneten Methoden statistisch auswerten können</li> <li>• ...Wissenschaftliche Literatur zu einem bestimmten Thema recherchieren können und den Stand des Wissens darstellen können.</li> <li>• ...Insekten anhand von morphologischen Merkmalen und DNA Barcoding identifizieren können</li> <li>• ...in der Lage sind, Stammbäume basierend auf der Integration verschiedener Merkmalskomplexe (Morphologie, Molekulargenetik, Fossilien) zu erstellen</li> <li>• ...in der Lage sind, Insekten für naturkundliche Sammlungen zu präparieren</li> </ul>
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	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12. Anmeldung zum Modul: ILIASrnAnmeldezeitraum: Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Noten in den Modulen Zoologie I und Zoologie II</p>
<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  H.C.J. Godfray (1994) Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology. Princeton University Press, Princeton  J.A. Coyne, H.A. Orr (2004) Speciation  V. Knoop (2008) Gene und Stammbäume. 2. Aufl. Spektrum, Heidelberg.  J.-W. Wägele (2001) Grundlagen der phylogenetischen Systematik. 2. Aufl. Pfeil, München.  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>

## **Verhalten, Ökologie und Evolution von parasitoiden Wespen (2203-492)**

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, Olfakto-meterversuche, 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> <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>

## **Aktuelle Themen in der Evolutionsökologie von parasitoiden Wespen (2203-493)**

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. rer. nat. Heinz Breer
--------------------	---------------------------------

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 dr Lehrveranstaltung "Molekulare Physiologie" (2301-222) Seminar für Bio und AB
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. 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 <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben fundierte Kenntnisse der Physiologie</li> <li>• haben Fertigkeiten in grundlegenden physiologischen, biochemischen und molekularen Techniken</li> <li>• haben einen Überblick über experimentelle Arbeitstechniken zur Lösung physiologischer Fragestellungen</li> <li>• besitzen experimentelle Kompetenz in wissenschaftlicher Laborarbeit zur Bewältigung der Bachelorarbeit</li> <li>• gewinnen Fähigkeit zum Teamwork durch die Bearbeitung von Fragestellungen in einer Kleingruppe</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15
<b>Experimentelle Physiologie (2301-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. rer. nat. Jörg Strotmann, Priv. Doz. Dr. rer. nat. Jörg Fleischer, 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	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. Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/Spektrum, München. Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.
--	---

## Modul: Fachdidaktik II (6200-010)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch
ECTS	9
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Arbeitsaufwand	-
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	-

### Fachdidaktik II, 1 (6200-011)

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Steffen Schaal, Martin Hartmannsgruber
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	3
Inhalt	-

### Fachdidaktik II, 2 (6200-012)

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	2. 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.

### **Adaption and Distribution of Animals (2201-422)**

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: Grundlagen der Parasitologie (2202-210)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet für den Studiengang "Biologie" zusammen mit den Modulen "Molekulare Embryologie" und "Tierökologie für Fortgeschrittene" das Wahlprofil Zoologie
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Übung
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 wichtigsten humanpathogenen Parasiten</li> <li>• verfügen über Grundkenntnisse über die Epidemiologie und Ökologie der Parasiten</li> <li>• haben Kenntnisse über die Verbreitung der Parasiten</li> <li>• können die Existenz und die Verbreitung der Parasiten in einem umfassenden Kontext sehen</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 25

### Grundvorlesung Parasiten (2202-211)

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Thomas Romig, 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
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	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Protokoll der Übungen
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden -verstehen die Interaktionen zwischen dem Immunsystem der Wirte und den Überlebensstrategien von Parasiten -lernen ausgewählte diagnostische Methoden zur Parasitenbestimmung kennen -lernen am Beispiel von ausgewählten Parasiten die spezifischen Interaktionen zwischen Parasiten und ihren Wirten kennen -gewinnen grundsätzliches Verständnis von Immunmechanismen -haben Kenntnis im Umgang mit Pathogenen
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20

<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	Playfair, J., Bancroft, G.: Infection and Immunity, Oxford University Press, Oxford. Janeway, C. A., Travers, P.: Immunologie, Spektrum, Heidelberg. Trends in Parasitology (Journal)

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Volker Wulfmeyer
Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Semesterlage	2. 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	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.
Anmerkungen	Wird ab WS 19/20 abgelöst durch Klimawandel und extreme Ereignisse (1201-270)
<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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umsetzung der theoretischen Kenntnisse in eine praktische wissenschaftliche Arbeit in einer von dem Studierenden gewählten biologischen Fachrichtung</li> <li>- Eigenständige Forschungsarbeit der Studierenden</li> <li>- Schriftliche Darstellung der durchgeführten Untersuchung nach den gängigen wissenschaftlichen Standards</li> </ul>
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	2. 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> <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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• Bearbeitung von Materialien aus größeren Tiefen (Coralligen, Nudibranchia, Gorgonien, Korallen) sowie von Hochseeplankton</li> <li>• Signalinteraktionen bei mediterranen Insekten und Wirtspflanzen</li> <li>• Beute-Such und -Fangverhalten mariner Invertebraten und Fische</li> </ul>
Literatur	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 (mediterraner 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.

**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 und Übertragung</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	Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang R.L. Hanke
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Michaela Sieber, 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>
-----------	--

### **Einführung in die Neurophysiologie (2302-212)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang R.L. Hanke
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Michaela Sieber, 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> <li>• Prozessierung neuronaler Signale</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>

### **Übungen zur Membran- und Neurophysiologie (2302-213)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang R.L. Hanke
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Michaela Sieber, Dr. rer. nat. Florian P.M. Kohn
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<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.</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>

### **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)"
Sprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, schriftliches Protokoll der Praktikumsversuche
Modulprüfung	Praktikumsprotokoll
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	29 h Präsenz + 56 h Eigenanteil = 85 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	Anzahl Teilnehmerplätze: 120
<b>Mikrobiologische Übungen für Bio (2501-013)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. Dorothee Kiefer
Person(en) begleitend	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kuhn
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in mikrobiologische Arbeiten</li> <li>• Systematik und Differenzierung</li> <li>• Identifizierung von Bakterien mit Hilfe physiologischer Testsysteme</li> <li>• Isolierung und Quantifizierung von Bakterien</li> <li>• Wachstumsverlauf einer Bakterienkultur</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung einer Phageninfektion</li> <li>• Antibiotika</li> </ul>
Literatur	<p>Brock Mikrobiologie, Pearson Studium München 2008</p> <p>S.K. Alexander &amp; D. Strete, Mikrobiologisches Grundpraktikum, Pearson Studium 2006</p> <p>Praktikumsskript Institut für Mikrobiologie 250a</p>

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Protokoll der Übungen, Klausur
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>- verstehen die theoretischen Grundlagen in der humanmedizinischen Infektiologie</li> <li>- bekommen Kenntnisse im Umgang mit humanpathogenen Erregern und Untersuchungsmaterialien</li> <li>- gewinnen grundsätzliches Verständnis wichtiger infektiologischer Diagnostikmethoden</li> <li>- erhalten fundiertes Basiswissen über humanmedizinische Testsysteme in der Bakteriologie, Virologie, Parasitologie und Molekularbiologie</li> <li>- lernen am Beispiel von ausgewählten humanmedizinischen Infektionserregern diagnostische Methoden kennen</li> <li>- erwerben praktische Erfahrungen in der Durchführung dieser Methoden</li> <li>- bekommen durch dieses Modul Einblick in die Berufspraxis eines humanmedizinischen mikrobiologischen Labors, sowohl in fachlicher als auch in betriebswirtschaftlicher Hinsicht</li> <li>- können dadurch erste Kontakte zu potentiellen Arbeitgebern knüpfen</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Bei diesem Modul handelt es sich um

	ein nicht-endnotenrelevantes Modul.
<b>Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin, Vorlesung (2202-261)</b>	
Person(en) verantwortlich	Priv. Doz. Dr. med. Silke Fischer
Person(en) begleitend	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	<p>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.</p>
<b>Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin, Übung (2202-262)</b>	
Person(en) verantwortlich	Priv. Doz. Dr. med. Silke Fischer
Person(en) begleitend	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	<p>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.</p>

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. Armin Huber
Teilnahmevoraussetzungen	B.Sc. Biologie, Biochemie oder vergleichbar, deutsche Sprachkenntnisse
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester

Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Seminarvortrag und Versuchsprotokolle
Arbeitsaufwand	170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - lernen an den Beispielen Proteinkinase, Arrestin, Rhodopsin, Ionenkanal und G-Protein wie Signalkaskaden moduliert werden können - erlernen die Präsentation und Diskussion aktueller wissenschaftlicher Literatur
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerzahl: 12 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren

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

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Olaf Voolstra, Dr. rer. nat. Thomas Smylla
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Es werden aktuelle Artikel (englische Originalarbeiten) zu Signalmolekülen (z.B. GPCRs, Arrestine, Ionenkanäle, G-Proteine) referiert und diskutiert.

### **Modulation von Signalkaskaden, Übung (2303-422)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber, Dr. rer. nat. Olaf Voolstra
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Thomas Smylla
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	In den Übungen werden immuncytochemische und elektrophysiologische Experimente durchgeführt. - Subzelluläre Lokalisation den Kationenkanals TRPL: Immuncytochemie, Wasserimmersionsmikroskopie - Einfluss von Mutationen in Signalproteinen auf die Physiologie der Photorezeptoren: ERG-Messungen

### **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	1. 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,</li> </ul>

	<p>Entwicklung Nervensystem, axonale Wegfindung, neuronale Spezifität)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 Biolo, Sinauer, Sunderland, Mass.  Wolpert, L.: The Triumph of the Embryo, Oxford University Press, Oxford.  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.  Wolpert, L.: The Triumph of the Embryo, Oxford University Press, Oxford.  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	2. 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> <li>• kennen die Grundlagen und Methoden der bakteriellen Transformation</li> <li>• kennen Techniken zur Analyse von genregulatorischen Sequenzen und Genregulation inkl. Reporter genen</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
<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> <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.
<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.
--	-------------

## Modul: Molekulare Mikrobiologie (2501-210)

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kuhn
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul ist verpflichtend für das Vertiefungsfach Mikrobiologie
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Mikrobiologie"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, eigene Präsentation im Seminar über eine aktuelle wissenschaftliche Publikation
Modulprüfung	Klausur, Seminarvortrag
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 molekularen Grundlagen der Struktur und Funktion der prokaryontischen Zelle</li> <li>• haben einen Überblick über alle zentralen zellulären Prozesse</li> <li>• können eine wissenschaftliche Publikation lesen, verstehen und wiedergeben</li> <li>• können selbstständig einen Vortrag ausarbeiten und präsentieren</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12

### Molekulare Mikrobiologie, Vorlesung (2501-211)

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kuhn
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekularbiologie der prokaryontischen Zelle</li> <li>• Chemische Zusammensetzung der E. coli Zelle, Aufbau und Synthese der Membran, Biosynthese der Lipide, Struktur und Funktion der Membrantransportproteine</li> <li>• Das Periplasma: Enzyme im Periplasma, Synthese und Struktur des Mureins, Synthese des Lipoproteins</li> <li>• Die Zellwand: Aufbau und Synthese des Lipopolysaccharids, Struktur und Funktion der Porine</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteintransport und Proteinfaltung</li> <li>• Struktur des bakteriellen Chromosoms: Supercoils, Restriktionsnucleasen, Methylasen, Plasmide, Transposons, Replikation der DNA</li> <li>• Genexpression bei E. coli: Transkription, RNA Polymerase, Translation, Synthese und Struktur des Ribosoms, t-RNA Synthese</li> <li>• Genregulation: katabolische Operons (Lactose, Maltose, Arabinose, Galaktose), anabolische Operons (Prolin, Tryptophan), Attenuation</li> <li>• Thermodynamik des Lebens: Energiekopplung und -übertragung, Elektronentransportketten</li> <li>• Struktur und Funktion der Atmung: Struktur und Funktion der ATP-Synthase</li> <li>• Metabolismus: Die Schlüsselmetabolite, die katabolischen Hauptwege, die anabolischen Hauptwege, Synthese der Aminosäuren, Gärung, Gärungsformen</li> <li>• Energetik: Anaerobe Atmungen, das Membranpotential</li> <li>• Photosynthese: Antennenkomplexe, Reaktionszentrum, Photosysteme, CO<sub>2</sub> Fixierung</li> </ul>
Literatur	Brock Mikrobiologie Pearson Studium München 2008
<b>Molekulare Mikrobiologie, Seminar (2501-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kuhn
Person(en) begleitend	Dr. Dorothee Kiefer, Dr. rer. nat. Sebastian Leptihn, Dr. rer. nat. Domenico Lupo
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Zugang zur aktuellen Literatur im Fachgebiet, Referat über eine aktuelle wissenschaftliche Publikation
Literatur	Brock Mikrobiologie, Pearson Studium München 2008

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Heinz Breer
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module "Physiologie" oder "Zoologie und Nutztierbiologie" 4605-250
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. 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	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben grundlegende Kenntnisse über die Prozesse der Neurogenese, axonalen "Verdrahtung", Synaptogenese, Myelinisierung</li> <li>• haben Kenntnis vom Verlauf axonaler De- und Regenerationsprozesse</li> <li>• erlangen grundlegende Kenntnisse über neurodegenerative Erkrankungen</li> <li>• kennen die Spezifitäten der Transmittersysteme</li> <li>• haben Kenntnisse zur pharmakologischen Modulation neuronaler Prozesse</li> <li>• erhalten Einblick in die Wirkungsmechanismen von Drogen und Pharmaka</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12
<b>Molekulare Neurobiologie (2301-241)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Heinz Breer
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	<p>Dudel, J. et al.: Neurowissenschaft, Springer, Berlin.</p> <p>Forth, W. et al.: Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Urban &amp; Fischer, München.</p> <p>Square, L. R. et al.: Fundamental Neuroscience, Academic Press, Amsterdam.</p> <p>Purves, D. et al.: Neuroscience, Sinauer, Sunderland, Mass.</p>
<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, Priv. Doz. Dr. rer. nat. Jürgen Krieger, Priv. Doz. Dr. rer. nat. Jörg Fleischer, 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. rer. nat. Heinz Breer
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" oder "Zoologie und Nutztierbiologie (4605-250)"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl

Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Vortrag im Grundlagenseminar
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>• bekommen vertiefte Einsicht in die molekularen Grundlagen und Mechanismen ausgewählter physiologischer Systeme</li> <li>• verstehen die wichtigsten neuronalen und endokrinen Regelkreise für die homeostatischen Prozesse im Körper</li> <li>• kennen die molekularen Mechanismen der sensorischen Prozesse in den wichtigsten Sinnessystemen</li> <li>• erwerben Kenntnisse über die molekularen Funktionsprinzipien und Regulationsmechanismen der verschiedenen Motilitätssysteme</li> <li>• sind vertraut mit den Mechanismen des angeborenen und adaptiven Immunsystems</li> <li>• kennen wichtige neuronale und endokrine Mechanismen für die Regulation der Ernährung (Nahrungsaufnahme, gastrointestinale Prozesse)</li> <li>• bereiten eine Präsentation über eine physiologische Thematik vor und halten den Vortrag im Kreis der Mitstudierenden</li> <li>• sind in der Lage die Problemstellung in einem breiteren Kontext zu diskutieren</li> </ul>

### **Molekulare Physiologie, Vorlesung (2301-221)**

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Heinz Breer
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>- Grundlagen der Zellphysiologie:  Membranfunktionen, Potentiale, Endo-, Exocytose  Cytoskelett; extrazelluläre Matrix, Zellverbindungen, Zellkommunikation</p> <p>- Endokrine Systeme:  Hypothalamus / Hypophyse, glandotrope Hormone  Schilddrüse, NNR, Gonaden, Steroidhormone  NNM, Adrenalin, Pankreas, Insulin</p> <p>- Hormonelle Regulation des Calcium-Stoffwechsels</p> <p>- Endokrine Regulation der Nahrungsaufnahme</p> <p>- Enteroendokrines System; Enterisches Nervensystem</p> <p>- Molekulare Mechanismen der biologischen Motilität</p> <p>- Zelluläre und molekulare Mechanismen der Immunsysteme</p> <p>- Grundlagen und Funktionsprinzipien sensorischer Systeme</p> <p>- Transduktionsmechanismen für verschiedene sensorische Modalitäten</p>

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. Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/Spektrum, München. Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.
-----------	---

### **Molekulare Physiologie, Seminar für Bio und AB (2301-222)**

Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. rer. nat. Jörg Strotmann, Priv. Doz. Dr. rer. nat. Jörg Fleischer, 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. 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.

### **Molekulare Physiologie, Seminar für EW (2301-223)**

Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. rer. nat. Jörg Strotmann, Priv. Doz. Dr. rer. nat. Jörg Fleischer, 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. Darüber hinaus werden experimentelle Ansätze und zentrale Aussagen von bahnbrechenden Originalarbeiten besprochen.
Literatur	Klinke, S., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart. Schmidt, R.F. et al: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin Albers, B. et al: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. Armin Huber
Teilnahmevoraussetzungen	B.Sc. Biologie, Biochemie oder vergleichbar deutsche Sprachkenntnisse

Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Seminarvortrag und Versuchsprotokolle
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - erhalten einen Überblick über Funktionen von posttranslationalen Proteinmodifikationen in sensorischen Systemen - führen biochemische Analysen zur Identifikation und Charakterisierung posttranslationaler Proteinmodifikationen durch - erlernen die Präsentation und Diskussion aktueller wissenschaftlicher Literatur
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren

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

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber, Dr. rer. nat. Olaf Voolstra
Person(en) begleitend	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, Dr. rer. nat. Olaf Voolstra
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Thomas Smylla
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	- Untersuchung der Glykosylierung von Proteinen mittels PNGase-Verdau - Nachweis der Proteinphosphorylierung mit phosphospezifischen Antikörpern - Proteinreinigung durch Immunpräzipitation - Identifikation von Phosphorylierungsstellen durch Massenspektrometrie

## Modul: Nutztierparasiten (2202-230)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Klausur
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>• sollen grundsätzliche Kenntnisse über die Bedeutung und Übertragungswege der wichtigsten Nutztierparasiten erwerben</li> <li>• sollen Zusammenhänge zur Ökologie/Epidemiologie der Parasiten und ihrer Wirte verstehen</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
<b>Parasiten der Nutztiere, Vorlesung (2202-231)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Thomas Romig, Prof. Dr. Ute Mackenstedt, Priv. Doz. Dr. rer. nat. Thomas Jäkel
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, Priv. Doz. Dr. rer. nat. Thomas Jäkel

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 (Lehramt Biologie) (2203-480)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
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, Gruppenvortrag zum Projekt des Geländepraktikums, evtl. Ausarbeitung eines schriftlichen Protokolls zu dem Projekt
Arbeitsaufwand	42 h Präsenz + 43 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>

### 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	Master-Ed. Module der Fachrichtung Zoologie
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	geblockt

Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Präsentation und Protokoll der durchgeführten Untersuchungen eine Woche nach Veranstaltungsende
Prüfungsdauer	20 Minuten
Arbeitsaufwand	105 h Präsenzzeit + 65 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die Bedeutung bzw. Rolle von heimischen Kleinsäugetieren in ihrem jeweiligen Ökosystem zu charakterisieren. Zudem haben die Studierenden einen Überblick über die heimischen Kleinsäugetiere und deren Biologie und Ökologie. Sie haben die Grundlagen der Stoffwechselphysiologie verstanden und kennen unterschiedliche Methoden der Energieverbrauchs- und Energieverbrauchsmessung. Methodisch sollten sie in der Lage sein eine systematische Fang/Wiederfangstudie und Stoffwechsellmessungen im Freiland durchführen zu können. Sie sollten zudem die Grundlagen der quantitativen Datenauswertung verstanden haben und ihre Daten mit einem Statistikprogramm selbstständig auswerten können.
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, eine wissenschaftliche Arbeit im Freiland selbstständig durchführen zu können. Dazu gehört eine systematische Literaturrecherche und die Verwaltung der Literatur, das Formulieren von Fragestellungen und Hypothesen, das Organisieren und Planen von Freilandexperimenten, 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.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 10, Anmeldung zum Modul: über ILIAS, Anmeldezeitraum: bis Anfang SoSe 2016
<b>Ökologie von Kleinsäugetieren (2203-401)</b>	
Person(en) verantwortlich	PD Dr. Joanna Fietz
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	5
Inhalt	Vertiefende Kenntnisse zur Ökologie von Kleinsäugetieren und Stoffwechselphysiologie Literaturrecherche Formulierung von Hypothesen Planung, Organisation, Durchführung und statistische Auswertung von Freilanduntersuchungen zur Überprüfung der Hypothesen Anfertigen von Protokollen in Form einer wissenschaftlichen Publikation Präsentation der eigenen Versuchsergebnisse in Form eines Vortrags

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 10 Studierende können an dem Modul teilnehmen.

## Modul: Ökophysiologie und pflanzliche Standortansprüche (2101-210)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Manfred Küppers
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Vegetation der Erde und Pflanzengeografie" 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 WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Mündliche Prüfung über den Inhalt der Vorlesung (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>• lernen die Grundlagen und Methoden der Ökophysiologie kennen</li> <li>• erhalten einen vertiefenden Überblick über die pflanzlichen Lebensäußerungen in Wechselwirkung insbesondere mit der abiotischen, aber auch der biotischen Umwelt am natürlichen Standort</li> <li>• erkennen die weiten Einsatzmöglichkeiten im Bereich einerseits physiologischer, andererseits ökosystemarer Forschung (Global Change)</li> <li>• wenden typische Methoden aus der ökophysiologischen Forschung an und erkennen die Problematik selbst einfacher Skalenübergänge</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• präsentieren die selbstständig erarbeiteten Ergebnisse</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
<b>Ökophysiologie der Pflanzen (2101-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Manfred Küppers
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Reiner Zimmermann
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>Ökophysiologie der Pflanzen; Kohlenstoffhaushalt der Pflanzen, Mineralstoffhaushalt, Wasserhaushalt, Anpassungsmechanismen, Stressphysiologie der Pflanzen.</p> <p>Inhalt der Vorlesungen (z.T. über mehrere Stunden):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mikroklima</li> <li>2. Wasserhaushalt</li> <li>3. Photosynthese</li> <li>4. Globale CO<sub>2</sub>-Veränderungen</li> <li>5. N-Assimilation</li> <li>6. Mineralstoffe</li> <li>7. Stabile Isotope</li> <li>8. Dendrometrie</li> <li>9. Wachstumsgrößen</li> <li>10. Stress bei Pflanzen</li> <li>11. Bodenaustrocknung</li> <li>12. Sproß-Wurzel-Interaktionen</li> <li>13. Konkurrenz bei Pflanzen</li> </ol> <p>Vorlesung mit Diskussionsmöglichkeit, Beamer-Präsentation, Dias, Folien, Skript als download verfügbar und auf Wunsch auf Papier</p>
<b>Ökophysiologische Arbeitsmethoden (2101-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Manfred Küppers
Person(en) begleitend	M.Sc. Armin Niessner, 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>Larcher, W: Ökophysiologie der Pflanzen, UTB, Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Jones, H. G.: Plants and microclimate, Cambridge Univ. Press, Cambridge.</p> <p>Willert von, D. J., Matyssek, R., Herppich, W.: Experimentelle Pflanzenökologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Lösch, R.: Wasserhaushalt der Pflanzen. UTB, Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim.</p>

	<p>Pearcy, R. W., Ehleringer, J., Mooney, H. A., Rundel, P. W.: Plant Physiological Ecology, Chapman &amp; Hall, London.</p> <p>Häder, D.-P.: Photosynthese, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schulze, E.-D., Beck, E., Müller-Hohenstein, K.: Pflanzenökologie, Spektrum, Berlin.</p> <p>Publikationsreihe "Ecological Studies", Springer, Berlin.</p> <p>Steubing, L., Fangmeier, A.: Pflanzenökologisches Praktikum. UTB, Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Nobel, P. S.: Biophysical Plant Physiology and Ecology, Freeman, San Francisco.</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	1. 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	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die Abwehrreaktionen von Pflanzen gegen Pathogene und herbivore Insekten</li> <li>- verstehen die den Abwehrreaktionen zu Grunde liegenden Signaltransduktionsmechanismen</li> <li>- kennen die gängigen Methoden der Genexpressionsanalyse auf Ebene von <ul style="list-style-type: none"> <li>Promotoraktivität (Reportergenanalyse)</li> <li>Transkript (Northern Blot, RT-PCR, qRT-PCR, Mikroarrays)</li> <li>Protein (Enzymaktivität, Western-Blot, quantitative Proteomics)</li> </ul> </li> </ul>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abwehrreaktionen von Pflanzen gegen Pathogene und herbivore Insekten</li> <li>- Signaltransduktionsmechanismen der Abwehrreaktionen</li> <li>- "Gain-of-function" und "Loss-of-function" Analysen zur Charakterisierung von Abwehrreaktionen unter Einsatz von Mutanten und transgenen Pflanzen</li> <li>- Messung der induzierten Abwehr durch Genexpressionsanalysen mit Hilfe von Reportergenen, semiquantitativer RT-PCR, Mikroarrays oder quantitativer RT-PCR.</li> <li>- Nachweis der Abwehrreaktion auf Proteinebene durch Aktivitätsmessungen, immunologischen Nachweis, oder Proteomics</li> </ul>
Literatur	Praktikumsskript und Originalliteratur (über ILIAS verfügbar)

## Modul: Pflanzenvirologie (2402-230)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Artur Pfitzner
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. 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> <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
<b>Biologie und Ökologie der Pflanzenviren (2402-231)</b>	
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
<b>Viruserkrankungen bei Pflanzen (2402-232)</b>	
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: Pflanzliche Naturstoffe (2102-210)**

Modulverantwortung	PD Dr. Philipp Schlüter
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	Seminarvortrag (50 %), Ausarbeitung eines wissenschaftlichen Versuchsprotokolls zu der Übung (50 %)

Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - erhalten einen Überblick über die Chemie der wichtigsten Klassen pflanzlicher Naturstoffe, ihre Lokalisation in der Pflanze, ihre Verbreitung im Pflanzenreich, die Ökologische Funktion der Stoffe und die Möglichkeiten der Nutzung - erarbeiten sich selbst Kenntnisse auf ausgewählten Gebieten der chemischen Ökologie aus primären und sekundären Literaturquellen - präsentieren selbst erarbeitetes Wissen in Seminarvorträgen - erlernen Methoden zur Extraktion von Naturstoffen aus Pflanzen und zur Reinigung einzelner Stoffe aus Rohextrakten mit chromatographischen Verfahren
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 16
<b>Pflanzliche Naturstoffe: Synthese, Verbreitung, Funktion, Nutzung (2102-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	PD Dr. Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Biosynthese der wichtigsten Klassen pflanzlicher Naturstoffe (Phenole, Alkaloide, Terpene)</li> <li>• Entwicklungsabhängige oder organspezifische Bildung</li> <li>• Verbreitung in bestimmten Pflanzenfamilien</li> <li>• Funktion der Stoffe für die Pflanze</li> <li>• Möglichkeiten der Nutzung (z. B. Gift-, Heil- und Drogenpflanzen)</li> </ul>
Literatur	Harborne, J. B.: Introduction to Ecological Biochemistry, Academic Press, London. Heß, D.: Pflanzenphysiologie (bis 9. Auflage), Ulmer, Stuttgart.
<b>Chemische Ökologie pflanzlicher Naturstoffe (2102-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	PD Dr. Philipp Schlüter
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Vertiefung der o. g. Aspekte an ausgewählten Beispielen aktueller Forschungsergebnisse, z. B. Verteidigung gegen Fraßfeinde und Pathogene, Kommunikation mit Bestäubern, Allelopathie, Fremdnutzung, Biomagnifikation.
Literatur	Harborne, J. B.: Introduction to Ecological Biochemistry, Academic Press, London. Heß, D.: Pflanzenphysiologie (bis 9. Auflage), Ulmer Stuttgart.
<b>Extraktions- und Trenntechniken für pflanzliche Naturstoffe (2102-213)</b>	
Person(en) verantwortlich	PD Dr. Philipp Schlüter

Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufschluss- und Extraktionstechniken für Pflanzenmaterial</li> <li>• Fraktionierung von Stoffgemischen</li> <li>• Chromatographische Methoden zur Gewinnung von Reinsubstanzen</li> </ul>
Literatur	<p>Harborne, J. B.: Introduction to Ecological Biochemistry, Academic Press, London.</p> <p>Heß, D.: Pflanzenphysiologie (bis 9. Auflage), Ulmer Stuttgart.</p>

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

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	Dieses Modul ist verpflichtend für das Vertiefungsfach Mikrobiologie
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Mikrobiologie"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, schriftliches Protokoll der Praktikumsversuche

Modulprüfung	Klausur, Praktikumsprotokoll
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Genregulation und Energetik von Bakterien</li> <li>- Diauxie</li> <li>- Photosynthese bei Eubakterien</li> <li>- Chemotaxis</li> <li>- Osmoregulation</li> <li>- Gärung (Vitaminversuch)</li> <li>- Reinigung und Aktivität der SecA-Translokase</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12
<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>• Genregulation und Energetik von Bakterien</li> <li>• Diauxie</li> <li>• Photosynthese bei Eubakterien</li> <li>• Chemotaxis</li> <li>• Osmoregulation</li> <li>• Gärung (Vitaminversuch)</li> </ul> - Reinigung und Aktivität der SecA-ATPase
Literatur	Brock Mikrobiologie Pearson Studium München 2008  Praktikumsskript Institut für Mikrobiologie 250a

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. Armin Huber
Teilnahmevoraussetzungen	B.Sc. Biologie, Biologie B.A., Biochemie oder vergleichbar deutsche Sprachkenntnisse
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl

Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuchsprotokolle
Modulprüfung	Klausur oder Kolloquium eine Woche nach Lehrveranstaltungsende, je nach Teilnehmerzahl
Arbeitsaufwand	168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - erhalten einen Überblick über verschiedene Expressionssysteme und transgene Organismen - untersuchen die rekombinante Expression von Signalproteinen des visuellen Systems - erlangen fundierte Kenntnisse über Fluoreszenzmarker und photoaktivierbare Fluoreszenzproteine
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zur Teilnahme am Modul: 2 Wochen vor Semesterbeginn über ILIAS/Auswahlverfahren

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

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Olaf Voolstra
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen für die in den Übungen durchgeführten Experimente

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

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Olaf Voolstra
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herstellung von transgenen Tieren</li> <li>- rekombinante Expression von Proteinen in Bakterien</li> <li>- Aufreinigung von rekombinant exprimierten Signalproteinen über Tags.</li> <li>- rekombinante Expression und Aktivierung von PA-GFP in S2-Zellen</li> <li>- Untersuchung dynamischer zellbiologischer Prozesse: Expression von Signalmolekülen, die an den Fluoreszenzmarker eGFP gekoppelt sind.</li> <li>- Immunpräzipitation von Signalproteinen</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	2. 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.

### **Soziale Insekten, Vorlesung (7301-401)**

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
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Seminarvortrag (50 %), 1-stündige Klausur über den Inhalt der Vorlesung (50 %)
Arbeitsaufwand	57 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 169 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und	Die Studierenden

Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• überblicken biotische und abiotische Stressfaktoren für Pflanzen</li> <li>• verstehen die physiologischen Reaktionen der Pflanze</li> <li>• kennen die biochemischen Grundlagen der Stresstoleranz</li> <li>• kennen die Signaltransduktionsprozesse in der Stressadaptation</li> <li>• verstehen direkte und indirekte Faktoren der Herbivorenresistenz</li> <li>• verstehen non-host- und spezifische Resistenz gegen phytopathogene Mikroorganismen</li> <li>• gewinnen einen Einblick in die Regulation der Genexpression in Pflanzen</li> <li>• bekommen einen Überblick über wesentliche Methoden zur Analyse von Signaltransduktionsprozessen</li> <li>• gewinnen Erfahrung in der Erarbeitung von Originalliteratur</li> <li>• erlernen Präsentations- und Vortragstechniken</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
<b>Molekulare Stressphysiologie der Pflanzen (2601-211)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abiotische Stressfaktoren (Temperatur, Licht, Wasser usw.)</li> <li>• Biotische Stressfaktoren (mikrobielle Pathogene, Insekten, parasitierende Pflanzen)</li> <li>• Physiologie und Biochemie der Stressadaptation</li> <li>• Molekulare Grundlagen der Stresswahrnehmung, Signaltransduktion und Stressadaptation</li> <li>• Mögliche Anwendungen und biotechnologische Umsetzung grundlegender Erkenntnisse der Stressphysiologie</li> </ul>
Literatur	Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass. Originalliteratur
<b>Seminar Pflanzenphysiologie (2601-212)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Erarbeitung, Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Originalliteratur
Literatur	Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass. Originalliteratur

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

Modulverantwortung	PD Dr. Alexander Kupfer
Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Aufbau einer determinierten, wissenschaftlichen Insektenammlung
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	• Organisationsfähigkeit • Analytisches Denken • Literaturrecherche • Planung, Durchführung und Management von wissenschaftlichen Projekten • Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben
<b>Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-021)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. Lars Krogmann, Dr. Arnold Staniczek
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 (2201-200)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Martin Blum
Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS

Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung
Arbeitsaufwand	84 h Präsenz + 84 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sollen auf der Basis zoologischer und botanischer Grundkenntnisse deren Anwendung für den musealen Ausstellungs- und Magazinbereich erlernen,</li> <li>- lernen, museumspädagogische Fragestellungen zu bearbeiten und wirken an deren besuchergerechten Umsetzung mit,</li> <li>- erlernen die Arbeit mit naturwissenschaftlichen Vergleichssammlungen aus den Bereichen Botanik, Entomologie, Zoologie und Paläobiologie,</li> <li>- vertiefen ihre Kenntnisse über Arbeiten an einem naturwissenschaftlichen Forschungsmuseum, das sich neben seiner Ausstellungstätigkeit auch im Bereich Forschung engagiert,</li> <li>- sind in der Lage, unter didaktischen Gesichtspunkten Präsentationen zu allgemeinen naturwissenschaftlichen Themen sowie zu Forschungsergebnissen zu erstellen und diese in entsprechende Öffentlichkeitsarbeit umzusetzen.</li> </ul>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zur Teilnahme am Modul: Über ILIAS/Auswahlverfahren
<b>Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum, Vorlesung (2201-201)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johanna Eder
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 Fachliteratur
<b>Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum, Praktikum (2201-202)</b>	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johanna Eder

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 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	1. 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, Südamerika)</p> <p>Spezialliteratur in Abhängigkeit vom Exkursionsgebiet</p>

### **Terrestrische Ökosysteme, Exkursion (2101-232)**

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	<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>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	Krebs, J. R., Davis, N. B. (1996): Einführung in die

	<p>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	<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>
<b>Übungen zur Bestandesökologie (2101-222)</b>	
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	Walter, H., Breckle, S.-W.: Ökologie der Erde, Fischer, Stuttgart. Walter, H., Breckle, S.-W.: Vegetation und Klimazonen (UTB), Ulmer, Stuttgart. Schulze, E.-D., Beck, E., Müller-Hohenstein, K.: Pflanzenökologie, Spektrum, Berlin. Schroeder, F.-G.: Lehrbuch der Pflanzengeographie (UTB), Quelle & Meyer, Wiesbaden. Grabherr, G.: Farbatlas Ökosysteme der Erde, Ulmer, Stuttgart. Schmithüsen, J.: Atlas zur Biogeografie, Bibliographisches Institut, Mannheim. Fukarek, F.: Urania Pflanzenreich: Vegetation, Urania Leipzig. Ellenberg, H.: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen (UTB), Ulmer, Stuttgart. Publikationsreihe "Ecological Studies", Springer, Berlin.

## Modul: Vegetationsentwicklung (Lehramt Biologie) (2101-450)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Manfred Küppers
Teilnahmevoraussetzungen	- Abschlüsse in BSc Biologie oder BSc Agrarbiologie - aus anderen Studienabschlüssen sind botanische Grundkenntnisse erwünscht
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Modulprüfung	Abschluss-Präsentation eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen: - Geschichte der nacheiszeitlichen Vegetation - Klima- und Umweltgeschichte seit der Späteiszeit - Herkunft und Entstehung der Kulturpflanzen - Methoden der Palynologie und der Archäobotanik - Biol. Grundlagen des Baumwachstums und der Jahrringbildung - Methoden der Dendrochronologie und der Dendroökologie - Rekonstruktion von Umwelt und Klima aus Jahrringen
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 10 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren

<b>Vegetationsgeschichte, Archäobotanik und Dendrochronologie (2101-431)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Alexander Land
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Vegetation- und Klimageschichte seit der letzten Eiszeit</li> <li>- Geschichte und Entwicklung der Kulturpflanzen</li> <li>- Biologische Grundlagen des Baumwachstums und der Jahrringbildung</li> <li>- Endogene und exogene Faktoren des Jahrringwachstums in den gemäßigten Breiten und den Tropen</li> <li>- Grundlagen der Jahrringdatierung, der Dendroökologie und der Dendroklimatologie</li> <li>- Grundlagen der Palynologie</li> <li>- Grundlagen der Archäobotanik</li> </ul>
Literatur	<p>Lang G.: Quartäre Vegetationsgeschichte Europas, G. Fischer, Jena ? Stuttgart ? New York, 1994</p> <p>Schweingruber, F.H.: Tree Rings. Basics and applications of dendrochronology, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1988</p> <p>Jacomet, S. &amp; Kreuz, A.: Archäobotanik, Ulmer Verlag, Stuttgart, 1999</p> <p>Cook, E. &amp; Kairiukstis, L.A.: Methods of dendrochronology. Application in the environmental sciences, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, 1992</p> <p>Schweingruber, F.H.: Dendroökologische Holzanatomie: Anatomische Grundlagen der Dendrochronologie, Haupt Verlag, Stuttgart, 2</p>
<b>Methoden und Anwendungen der Biologischen Archäometrie (2101-432)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Maria Knipping
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgewählte Themen zur Dendrochronologie, Palynologie und Archäobotanik</li> <li>- Literaturrecherche und Literaturlauswertung</li> <li>- Erlernen von wissenschaftlichen Präsentationen eigenständig erarbeiteter Themen des Moduls</li> <li>- Abschlusspräsentation</li> </ul>
Literatur	<p>Day, R. A., &amp; Gastel, B. "How to Write and Publish a Scientific Paper" Cambridge University Press, 2006.</p> <p>Spezialliteratur zu ausgewählten Themen</p>
<b>Methoden der Dendrochronologie, Palynologie und pflanzliche Großrestanalyse (2101-433)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Hans-Peter Stika

Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden der Jahrringdatierung, der Dendroökologie und der Dendroklimatologie</li> <li>- Methoden der Erfassung von Baumwachstum</li> <li>- mikroskopische Holzartenbestimmung</li> <li>- Rekonstruktion von Klima und Umweltparametern aus Jahrringen</li> <li>- Methoden der Archäobotanik</li> <li>- Rekonstruktion von prähistorischen und historischen Landwirtschaftssystemen, Ernährung und Ressourcennutzung</li> <li>- Methoden der Palynologie</li> <li>- Rekonstruktion von Landschaftsentwicklung anhand von Pollenspektren</li> <li>- Pollenanalysen zur Siedlungsgeschichte</li> </ul>
Literatur	<p>Beug, H.-J.: Leitfaden der Pollenbestimmung, Pfeil, München, 2004</p> <p>Zohary, D &amp; Hopf, M.: Domestication of Plants in the Old World, Oxford University Press, Oxford, 2000</p> <p>Schweingruber, F.H.: Mikroskopische Holzanatomie, Flück-Wirth, CH-Teufen, Birmensdorf, 1990</p> <p>Cook, E. &amp; Kairiukstis, L.A.: Methods of dendrochronology. Application in the environmental sciences, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, 1992</p> <p>Schweingruber, F.H.: Tree rings and environmental dendroecology, Haupt Verlag, Bern ? Stuttgart ? Wien, 1996</p>

## **Modul: Zellbiologie parasitischer und symbiontischer Interaktionen bei Pflanzen (Lehramt Biologie) (2101-460)**

Modulverantwortung	Prof. Dr. Manfred Küppers
Teilnahmevoraussetzungen	Grundkenntnisse in der Zellbiologie und Anatomie der Pflanzen und Grundkurs der Mikroskopie erwünscht.
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Modulprüfung	Abschluss-Präsentation eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Kennenlernen und Verstehen wichtiger parasitischer und symbiontischer Lebensgemeinschaften (Wirt-Pathogen-Interaktionen, Wirt-Symbiose-Interaktionen, Phytopathologie, Koevolution).

	Erlernen zellbiologischer und mikroskopischer Techniken an ausgewählten Wirt-Parasit- bzw. Wirt-Symbiose-Interaktionen: Lichtmikroskopie (H, phaco, DIC, Fluoreszenz), Elektronenmikroskopie (SEM, TEM). Dokumentation wissenschaftlicher Abbildungen und Erarbeiten einer Präsentation.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 6
<b>Zellbiologie parasitischer und symbiontischer Interaktionen bei Pflanzen (2103-421)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Annerose Heller
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	Struktur und Funktion von Pflanzen- und Pilzzellen. Zellbiologische Methoden. Wirt-Pathogen-Interaktionen. Perthotrophe Interaktionen (Pilz-Pflanze). Biotrophe Interaktionen (Pilz-Pflanze). Parasitische Pflanzen. Wirt-Symbiose-Interaktionen. Mykorrhiza-Interaktionen. Flechten.
Literatur	ALBERTS, B., JOHNSON, LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K., WATSON, J.D. (2008) The Cell. Molecular Biology of the Cell. Garland Publ., Inc., New York, London. 5 th Ed. EVERT, R. F. 2006: Esau`s Plant Anatomy, Meristems, Cells, and Tissues of the Plant Body - Their Structure, Function, and Development, Third Ed., Wiley-Interscience. PLATTNER und ZINGSHEIM: Elektronenmikroskopische Methodik in der Zell- und Molekularbiologie, Gustav Fischer Verlag, 1987. SMITH, S.E. D.J. READ 2008: Mycorrhizal Symbiosis, 3rd Ed., Academic Press. Online! WEBSTER, J. and WEBER, R.W.S. 2007: Introduction to Fungi, 3rd. Ed. Cambridge University Press.
<b>Wirt-Pathogen-Interaktionen und Wirt-Symbiose-Interaktionen (2103-422)</b>	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Annerose Heller
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Die Studierenden lernen, mit Primärliteratur und Übersichtsbeiträgen zu den Themenblöcken Wirt-Pathogen-Interaktionen bzw. Wirt-Symbiose-Interaktionen umzugehen, diese aufzuarbeiten, zu referieren und zu diskutieren

Literatur	<p>Allgemeine Literatur:</p> <p>DAY, R.A. and B. GASTEL (2006) How to write and publish a scientific paper. University Press.</p> <p>SMITH, S.E. D.J. READ 2008: Mycorrhizal Symbiosis, 3rd Ed., Academic Press. Online!</p> <p>WEBSTER, J. and WEBER, R.W.S. 2007: Introduction to Fungi, 3rd. Ed. Cambridge University Press.</p> <p>Spezielle Literatur für die einzelnen Themen wird vor Vergabe der Themen genannt.</p>
-----------	--

**Zellbiologische und mikroskopische Techniken zur Untersuchung von Wirt-Pathogen- und Wirt-Symbiose-Interaktionen bei Pflanzen (2103-423)**

Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Annerose Heller
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<p>Etablierung ausgewählter Wirt-Parasit- und Wirt-Symbiose-Interaktionen (z.B. perthotrophe und biotrophe Pilz-Pflanze-Interaktionen, Mykorrhiza, Orobanche).</p> <p>Kennenlernen charakteristischer Zellstrukturen bei den verschiedenen Wirt-Pathogen-Interaktionen, sowie Wirt-Symbiose-Interaktionen.</p> <p>Erlernen zellbiologischer und mikroskopischer Techniken (Licht-, Raster- und Transmissionselektronenmikroskopie, sowie Fluoreszenzmikroskopie) an ausgewählten Wirt-Parasit- bzw. Wirt-Symbiose-Interaktionen.</p> <p>Dokumentation wissenschaftlicher Abbildungen und Erarbeiten einer Präsentation.</p>
Literatur	<p>EVERT, R. F. 2006: Esau's Plant Anatomy, Meristems, Cells, and Tissues of the Plant Body ? Their Structure, Function, and Development, Third Ed., Wiley-Interscience.</p> <p>PLATTNER und ZINGSHEIM: Elektronenmikroskopische Methodik in der Zell- und Molekularbiologie, Gustav Fischer Verlag, 1987.</p> <p>RUZIN, S. E. 1999: Plant Microtechnique and Microscopy Oxford University Press.</p> <p>SMITH, S.E. D.J. READ 2008: Mycorrhizal Symbiosis, 3rd Ed., Academic Press. Online!</p> <p>WEBSTER, J. and WEBER, R.W.S. 2007: Introduction to Fungi, 3rd. Ed. Cambridge University Press.</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	1. 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	Kathleen McMillan, Jonathan Weyers "How to Write Dissertations & Project Reports" Pearson Education, 2007
Anmerkungen	Maximal sechs Teilnehmer. Sprachen Deutsch und Englisch Vorraussetzung: Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung Zelluläre Mikrobiologie

### **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	1. 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	Die Studierenden erlernen bzw. verstehen <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>

### **Einführung in die Evolution (2201-051)**

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	Campbell, N. A., Reece, J. B.: Biologie, 6. Auflage, Spektrum, Heidelberg. Carrol, S. B.: Endless forms most beautiful, Norton, New York.

### **Entwicklung und Evolution der Tiere (2201-052)**

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

	Heidelberg. Carrol, S. B.: Endless forms most beautiful, Norton, New York.
--	---