



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Modulhandbuch

für den Studiengang
Master of Education -
Erweiterungsmaster
Biologie Lehramt

Stand Oktober 2018

Studiengang: Biologie Lehramt an Gymnasien | Erweiterungsmaster (Master)

Modul: Aktuelle Fragen der Tierökologie (2203-900)	4
Modul: Allgemeine Genetik I (2401-210)	5
Modul: Allgemeine Genetik II (2401-220).....	7
Modul: Allgemeine und Molekulare Biologie I (AMB I) (2000-010).....	9
Modul: Allgemeine und Molekulare Biologie II (AMB II) (2000-020)	11
Modul: Allgemeine Virologie (2402-210)	13
Modul: Analytische Biochemie (2303-210)	14
Modul: Angewandte Statistik (1102-210)	16
Modul: Angewandte Virologie (2402-220).....	18
Modul: Bioaktive Pflanzenstoffe (Lehramt Biologie) (2102-450)	19
Modul: Biochemie für Biologen (2303-010)	19
Modul: Biodiversität und Lebensbedingungen im marinen Litoral (Lehramt Biologie) (2102-440).....	21
Modul: Biologie der Wirbeltiere (Lehramt Biologie) (6100-040)	22
Modul: Biologische Signale in Ökosystemen (2101-240).....	24
Modul: Biophysik I (1201-210)	26
Modul: Biotechnologie der Pflanzen (2601-220).....	28
Modul: Botanik I (2101-050)	30
Modul: Botanik II (2102-020)	31
Modul: Botanik III (2101-060).....	33
Modul: Chemische Signale bei Tieren (Lehramt Biologie) (2203-510)	35
Modul: Diversität und Evolution der Pflanzen (2102-220).....	36
Modul: Entwicklungsbiologie der Pflanzen (Lehramt Biologie) (2601-440)	39
Modul: Evolution der Pflanzen: Fossildokumentation und erdgeschichtliche Aspekte (6100-030).....	40
Modul: Evolution of Developmental Processes (Lehramt Biologie) (2201-470)	42
Modul: Evolution und Diversität der Tiere (2201-090).....	44
Modul: Evolutionsbiologie (Am Beispiel unserer beliebtesten Insketen) (2203-490).....	46
Modul: Experimentelle Physiologie (2301-210)	49

Modul: Fachdidaktik I: Grundlagen der Fachdidaktik Biologie (1000-010)	50
Modul: Fachdidaktik II (6200-010)	51
Modul: Fauna of Global Ecosystems (Lehramt Biologie) (2201-460).....	52
Modul: Genetik (Biologie LaG Hauptfach) (2401-030)	53
Modul: Grundlagen der Chemie (1301-030).....	55
Modul: Grundlagen der Parasitologie (2202-210).....	56
Modul: Infektion und Immunität (2202-220).....	58
Modul: Klimawandel und Agrarmeteorologie (1201-280)	59
Modul: Masterarbeit Biologie Lehramt an Gymnasien (2903-420).....	60
Modul: Mediterrane Ökosysteme (2201-240).....	61
Modul: Membran- und Neurophysiologie (2302-210).....	63
Modul: Mikrobiologie (Biologie LaG) (2501-020)	65
Modul: Mikrobiologie (Lehramt Biologie) (2501-410).....	66
Modul: Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin (2202-260).....	68
Modul: Modulation von Signalkaskaden (Lehramt Biologie) (2303-480).....	69
Modul: Molekulare Embryologie (2201-210)	70
Modul: Molekulare Genetik (2401-230).....	72
Modul: Molekulare Neurobiologie (2301-240).....	74
Modul: Molekulare Physiologie (2301-220)	76
Modul: Molekulare Schalter bei Signalproteinen (Lehramt Biologie) (2303-490).....	78
Modul: Nutztierparasiten (2202-230)	80
Modul: Ökologie (Biologie LaG) (2203-050).....	81
Modul: Ökologie (Lehramt Biologie) (2203-480)	83
Modul: Ökologie von Kleinsäugetern (Lehramt Biologie) (2203-500)	85
Modul: Ökologisches Geländepraktikum (Biologie LaG) (2203-150).....	86
Modul: Ökophysiologie und pflanzliche Standortansprüche (2101-210)	88
Modul: Pflanze-Pathogen Interaktionen (Lehramt Biologie) (2601-420)	90
Modul: Pflanzenphysiologie (2601-010)	91
Modul: Pflanzenvirologie (2402-230).....	92
Modul: Pflanzliche Naturstoffe (2102-210).....	94

Modul: Physiologie (Biologie LaG Hauptfach) (2301-060).....	95
Modul: Portfolio-Modul Biologie Lehramt Master of Education (1000-060)	97
Modul: Regulation und Energetik der Mikroorganismen (2501-220)	97
Modul: Rekombinante Expression von Signalmolekülen (Lehramt Biologie) (2303-470)	98
Modul: Soziale Insekten (7301-400)	99
Modul: Stressphysiologie: Anpassungen der Pflanzen an biotischen und abiotischen Stress (2601-210).....	101
Modul: Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-020)	103
Modul: Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum (2201-200).....	104
Modul: Terrestrische Ökosysteme (2101-230)	106
Modul: Tierökologie für Fortgeschrittene (2203-210).....	107
Modul: Vegetation der Erde und Pflanzengeografie (2101-220).....	109
Modul: Vegetationsentwicklung (Lehramt Biologie) (2101-450).....	111
Modul: Zellbiologie parasitischer und symbiontischer Interaktionen bei Pflanzen (Lehramt Biologie) (2101-460).....	113
Modul: Zelluläre Mikrobiologie (Bachelor Biologie) (2502-210).....	115
Modul: Zoologie I (2203-100).....	117
Modul: Zoologie II (2201-040).....	119
Modul: Zoologie III (2201-050).....	121

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"> • einen breiten Überblick über Forschungsthemen und Fragestellungen im Bereich der Ökologie, Ökophysiologie und Evolutionsbiologie haben • die Bedeutung ihrer eigenen Forschungsarbeiten einordnen können • wissenschaftliche Literatur zu einem bestimmten Thema recherchieren können • in der Lage sind, eigene und fremde Forschungsergebnisse in Form von Vorträgen und Postern zu präsentieren • die Bedeutung und Aussagekraft eigener und fremder Forschungsergebnisse einordnen, bewerten und kritisch hinterfragen zu können
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ... <ul style="list-style-type: none"> • ein Forschungskonzept zu konzipieren • wissenschaftliche Ergebnisse verständlich zu präsentieren • kritisch und analytisch zu denken • in der Lage sind, sich aktiv an wissenschaftlichen Diskussion in deutscher und englischer Sprache zu beteiligen
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.
Journal Club Tierökologie (2203-901)	
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.
Science Club Tierökologie (2203-902)	
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"> • kennen die molekularen Abläufe der Replikation, Transkription und Translation • kennen die Struktur regulatorischer Elemente und die Details der transkriptionellen Kontrolle • haben eine Vorstellung zu den Grundlagen der Genevolution • können genetische Screens konzipieren und kennen die aktuellen Systeme zur zeit-raum-kontrollierten Genmanipulation • verstehen den molekularen Ablauf der Rekombination und die Anwendungen der Mosaikanalyse • kennen die molekularen Grundlagen der Immunvielfalt • wissen, nach welchen Prinzipien Zellen kommunizieren und wie Zellteilung und Zelltod molekular reguliert werden • kennen die molekularen Prozesse der Onkogenese sowie Beispiele für die molekularen Ursachen von Neurodegeneration • haben ein Konzept zur genetischen Untersuchung von Verhalten • haben Einblick in moderne Proteomik-Methoden • kennen die klassischen und aktuellen Methoden der Klonierung von Genen • können wissenschaftliche Originalliteratur elektronisch recherchieren und sind in der Lage, die wesentlichen Inhalte zu extrahieren • sind in der Lage, wissenschaftliche Texte allgemein verständlich aufzubereiten, in eine Powerpointpräsentation zu überführen und vorzutragen • sind in der Lage, wissenschaftliche Diskussionen zu führen
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 32
Genetik für Fortgeschrittene (2401-211)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Replikation, Rekombination und Mosaikanalyse • Transkriptionskontrolle und Struktur regulatorischer Elemente • Translation und Proteinlokalisierung • Genetische Screen • Induzierbare Systeme • Immungenetik • Zellkommunikation, insbes. Notch-Signalkaskade • Zellteilung und Zelltod • Genetische Grundlagen der Tumorigenese • Genevolution

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"> • Literatur zu klassischen und aktuellen Themen der Genetik • Klonierung von Genen anhand des Expressionsmusters, von Homologie, von Proteininteraktion bzw. von genetischer Interaktion • Phänotypische Modifikatoren und Interaktoren • Methoden der Protein-Protein-Interaktion • RNA Interferenz • Crispr-Cas9 • Zell-Zellkommunikation • Regulation der Zellteilung und Apoptose in der neuronalen Entwicklung, Tumorigenese und Neurodegeneration
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	3. 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"> • haben Übung in guter Laborpraxis und Sicherheitsaspekten im Bio-Labor • haben Übung in der Präparation und Zuordnung von Chromosomen sowie der Lokalisation von Genen auf Chromosomen • kennen die Prinzipien und den Ablauf zur Erstellung des genetischen Fingerabdrucks sowie die ethischen Implikationen • haben Einblick in die Methodik der Zellkultur und Flow-Cytometrie • beherrschen die Regeln der Komplementation und kennen die Hintergründe und Nachweismethoden zur partiellen Komplementation • kennen die Anwendungsbereiche von Reportergenen sowie verschiedene Reportertypen und haben Übung mit den technischen Möglichkeiten des Nachweises von Genaktivitäten in verschiedenen Geweben • kennen die Prinzipien der Immunhistochemie und haben Übung mit den Techniken zum in vivo Proteinnachweis • kennen den Ablauf der Entwicklung von Drosophila, inklusive der Neurogenese und beherrschen die Methoden zum Nachweis von embryonalen Bauplanmutationen • beherrschen die Dokumentation genetischer Experimente • wissen um die Qualitätssicherung beim genetischen Experimentieren
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 16
Übungen in allgemeiner Genetik (2401-221)	
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"> • In situ Hybridisierung an Chromosomen • Genetischer Fingerabdruck • Mutation, Komplementation • Einführung in die Zellkultur, Zellzyklusarrest • Präparation von Säugerchromosomen, Karyogram • Luc-Reporterassays an S2-Zellen

	<ul style="list-style-type: none"> • In situ Proteinlokalisierung mittels Immunhistochemie • Präparation imaginaler Gewebeanlagen • In vivo Nachweis von Genaktivität • Gal4/UAS-System der gewebsspezifischen Geninduktion • Präparation und phänotypische Analyse mutanter Drosophila-Embryonen • Qualitätssicherung bei der Konzeption und Durchführung genetischer Experimente (Kontrolle und Dokumentation)
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 und Molekulare Biologie I (AMB I) (2000-010)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Armin Huber
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung und an einem zellbiologischen Projekt, bei dem in Gruppenarbeit die Struktur einer eukaryontischen Zelle selbständig erarbeitet wird.
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung. Die Klausur besteht aus vier Teilklausuren in den Fächern Botanik, Zoologie, Mikrobiologie und Biochemie. Die Ergebnisse der Teilklausuren werden zusammengezählt und die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. Das Ergebnis des zellbiologischen Projektes geht ebenfalls in die Note ein.
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erlernen und verstehen im Rahmen einer allgemeinen Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> • die chemischen Grundlagen des Lebens • die Bedeutung von Wasser für die Biosphäre • Bau und Funktion, Einheit und Vielfalt von Zellen • die Prinzipien der Embryonalentwicklung von Tieren

	<ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Photosynthese • Transportvorgänge bei Pflanzen • die Grundlagen der Mikrobiologie.
Allgemeine und Molekulare Biologie I (AMB I) (2000-011)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kuhn, Prof. Dr. Armin Huber, Prof. Dr. Manfred Küppers, Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Ringvorlesung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Elemente und Verbindungen • Atome • chemische Bindungen • Bedeutung des Kohlenstoffs (organische Verbindungen, Stereochemie, funktionelle Gruppen) • Struktur und Funktion von Makromolekülen (Polymerprinzipien, Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nukleinsäuren) • Einführung in den Stoffwechsel (Energieumwandlung, Gesetze der Thermodynamik, Rolle von ATP und NAD, Enzyme, Regulationsprinzipien) • Zelltheorie • Mikroskopie • Pro-/Eukaryonten, Endosymbiontentheorie • Bau und Funktion von Membranen • Zellorganellen • Zelladhäsion • Cytoskelett • intrazellulärer Transport • Signalmoleküle und Signaltransduktion • Übersicht über die Embryonalentwicklung (Befruchtung, Furchung, Gastrulation, Neurulation, Musterbildung, Organogenese) • Dipol "Wasser": Kohäsion, Adhäsion, Kapillarkräfte, Phasendiagramm, Membranbildung, Osmose, Wärmekapazität und Verdunstungsenergie • Dictyosomen, Zellwand, Plastiden, Vakuole • Zellzyklus: Bau der Chromosomen, Mitose, Meiose • C3-, C4-Photosynthese, Lichtatmung, CAM, Anpassungsvor- und -nachteile • Transportwege, -typen, Transpiration, Transpirationsstrom, Stomata, Assimilattransport, Source-Sink-Beziehung, Nährstoffaufnahme, -transport, -assimilation • die Meilensteine der Mikrobiologie von 2000 v. Chr. bis 2000 • die Systematik der Mikroorganismen • die innere und äußere Membran der Bakterien • Bakterielle DNA und Nucleoide

	<ul style="list-style-type: none"> • Genexpression • Genregulation bei Prokaryonten • Flagellen und Chemotaxis • genetische Instabilität: Mutation • Reparatursysteme von DNA-Schäden • Zelladhäsion und Pili • Zellteilung bei Bakterien • Bacteriophagen I und II • Sporenbildung • Colicine und Bacteriocine
Literatur	Campbell, N. A., Reece, J. B. (6. Auflage): Biologie, Spektrum, Heidelberg

Modul: Allgemeine und Molekulare Biologie II (AMB II) (2000-020)

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Heinz Breer
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung. Die Klausur besteht aus drei Teilklausuren in den Fächern Genetik, Pflanzenphysiologie und Physiologie. Die Ergebnisse der Teilklausuren werden zusammengezählt und die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. Bei Nichtbestehen wird festgestellt, welche Teilklausuren nicht bestanden wurden. Nur diese Teilklausuren müssen und können wiederholt werden.
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erlernen und verstehen im Rahmen einer allgemeinen Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Mendelgenetik und ihre Erweiterungen • Berechnungen von Allelfrequenzen aus Mehrfaktorkreuzungen • Chromosomentheorie (Beispiele humaner Erbkrankheiten) • Aufbau von eukaryontischen Genen und Genomen • Grundlagen der Genregulation der Eukaryonten

	<ul style="list-style-type: none"> • molekulare Prinzipien der Tumorentstehung • Techniken der Molekulargenetik und ihre Anwendungen • die Grundlagen der Ernährung bei Tieren • Kreislauf und Gasaustausch • die Abwehrsysteme des Körpers • die Kontrolle des inneren Milieus • chemische Signale bei Tieren • die Grundlagen der Neurobiologie • Mechanismen der Sensorik und Motorik • die Grundlagen der Zellatmung (Gewinnung chemischer Energie) • die Photosynthese • Fortpflanzung und Biotechnologie der Blütenpflanzen • Antworten der Pflanze auf innere und äußere Signale.
Allgemeine und Molekulare Biologie II (AMB II) (2000-021)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss, Prof. Dr. Andreas Schaller, Prof. Dr. rer. nat. Heinz Breer
Lehrform	Ringvorlesung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Mendelgenetik und Erweiterungen • Chromosomentheorie der Vererbung • Erbkrankheiten • Genbegriff, Genomstruktur, Genaufbau und -kontrolle • molekulare Tumorbilogie • molekulare Grundlagen der DNA-Klonierung • praktische Anwendungen der Gentechnik • Stoffwechsel: Ernährung, Verdauung, Gasaustausch • Herz, Kreislauf, Blut, Erythrocyten, Immunität • Homeostase: Wasser, Ionen, Temperatur • Hormone, Regelmechanismen • Nervenzellen, elektrische Potenziale, Synapsen • Sinnessysteme, sensorische Reize, Signalverarbeitung • Bewegung, Muskulatur, Kontraktilität • Prinzipien der Energiegewinnung • Ablauf der Zellatmung • die Reaktionswege der Photosynthese • sexuelle Fortpflanzung der Blütenpflanzen • asexuelle Fortpflanzung der Blütenpflanzen • Ansprechen der Pflanze auf Hormone, Auxin • Ansprechen der Pflanze auf Licht, Phytochromsystem • Verteidigung der Pflanze
Literatur	Campbell, N. A., Reece, J. B. (6. Auflage): Biologie, Spektrum, Heidelberg.

Modul: Allgemeine Virologie (2402-210)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Artur Pfitzner
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet zusammen mit den Modulen "Allgemeine Genetik I" und "Allgemeine Genetik II" das Wahlprofil Genetik
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Seminarvortrag, Power-Point Präsentation
Modulprüfung	Klausur über den Stoff der Vorlesung
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten sollen <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau und die Funktion von Viren erlernen • einen Überblick über Viren und Viruserkrankungen haben • Grundprinzipien von Viruserkrankungen verstehen, sowie die Mechanismen, die zur Entstehung von Viruserkrankungen führen • in die Lage versetzt werden, Bekämpfungsmaßnahmen zu beurteilen
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
Allgemeine Virologie, Vorlesung (2402-211)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Artur Pfitzner
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Virussystematik • Mechanismen der Genexpression • virale Lebenszyklen • Beeinflussung der Wirtszelle • Virusabwehr durch das Immunsystem • Impfstoffe
Literatur	Modrow, S., Falke, D., Truyen, U.: Molekulare Virologie, Spektrum, Heidelberg. Informationen von CDC und anderen Institutionen im Internet.

Allgemeine Virologie, Seminar (2402-212)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Artur Pfitzner
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Aktuelle Viruserkrankungen
Literatur	Modrow, S., Falke, D., Truyen, U.: Molekulare Virologie, Spektrum, Heidelberg. Informationen von CDC und anderen Institutionen im Internet.

Modul: Analytische Biochemie (2303-210)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul bildet für den Studiengang "Biologie" 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	3. 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	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die Eigenschaften von Proteinen, Nucleinsäuren, Zuckern und Lipiden. - erhalten Einblick in moderne Analysemethoden. - erlernen die Aufreinigung eines Proteins (Lysozym). - weisen die Glykosylierung von Proteinen nach. - erlernen die Charakterisierung von Enzymen bzgl. ihrer Enzymkinetik und Enzymaktivität. - verstehen die Verwendung von Enzymen in analytischen Schnelltests. - analysieren die Transkriptionsaktivität ausgewählter Gene. - gewinnen Einblick in die Durchführung von Microarray-Experimenten

	<ul style="list-style-type: none"> - verwenden High-Performance-Liquid Chromatography (HPLC) zur Trennung und Quantifizierung biologischer Moleküle. - werden zur präzisen Dokumentation und Präsentation von Versuchsergebnissen angeleitet.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 24
Analytische Biochemie, Vorlesung (2303-211)	
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	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.
Analytische Biochemie, Übung (2303-212)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Thomas Smylla
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	<p>In der Übung werden Experimente zu folgenden Themenbereichen vorbereitet, durchgeführt, ausgewertet und protokolliert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reinigung und Charakterisierung von Proteinen (Lysozym) - Enzymkinetik (Michaelis-Menten-Kinetik, Enzyminhibition) - Nachweis der Proteinglykosylierung - Enzymatischer Nachweis von Glukose durch Glukoseteststreifen - Markierung von DNA mit Fluoreszenzfarbstoffen - Aufreinigung der markierten DNA mittels Affinitätschromatographie (GFX-Säulchen) - Hybridisierung von markierter DNA an einen Microarray - Scannen und Auswerten eines Microarray - Extraktion von Capsaicin aus unterschiedlichen Proben - Chromatographische Trennung und quantitative Bestimmung der Capsaicin-Menge durch HPLC
Literatur	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.
--	--------------------

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	3. 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	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • aufbauend auf den Grundlagen aus dem Modul Mathematik die Methoden und Verfahren der Beschreibenden Statistik, der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Beurteilenden Statistik kennen lernen • den Begriff der Wahrscheinlichkeit und die mathematische Umsetzung kennen und verstehen lernen • den Umgang mit einfachen diskreten und stetigen stochastischen Modellen kennen lernen und üben • die grundlegenden Ideen der schließenden Statistik kennen lernen • einige wichtige Schätz- und Testverfahren kennen lernen • den Umgang mit einem weit verbreiteten Statistik-Softwarepaket (SAS Statistical Analysis System) lernen • vorgegebene Daten selbstständig unter Verwendung des Statistik-Softwarepaketes auswerten können
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 35
Angewandte Statistik (1102-211)	
Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. Uwe Jensen
Lehrform	Vorlesung

SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Definition der Wahrscheinlichkeit • Zentrale Begriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Zufallsvariable, Verteilung, Erwartungswert • Grenzwertsätze • Einführung in die Grundlagen der Beurteilenden Statistik • Schätzverfahren, Konfidenzintervalle • Testverfahren im Normalverteilungsmodell
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>
Übungen zu Angewandte Statistik (1102-212)	
Person(en) verantwortlich	apl. Prof. Dr. Uwe Jensen
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Definition der Wahrscheinlichkeit • Zentrale Begriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Zufallsvariable, Verteilung, Erwartungswert • Grenzwertsätze • Einführung in die Grundlagen der Beurteilenden Statistik • Schätzverfahren, Konfidenzintervalle • Testverfahren im Normalverteilungsmodell
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>
Statistik mit SAS (1102-213)	
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"> • Einführung in das Statistik-Softwarepaket • Berechnung statistischer Maßzahlen • Graphische Darstellungen • Erstellen von Quantiltabellen für einige wichtige Verteilungen • Einfache parametrische Testverfahren

Literatur	Köhler, W., Schachtel, G., Voleske, P. (2002): Biostatistik, Springer, Berlin. Precht, M., Kraft, R., Bachmaier, M. (2005): Angewandte Statistik I, Oldenbourg, München. Dufner, J., Jensen, U., Schumacher, E. (2004): Statistik mit SAS, Teubner, Stuttgart.
-----------	--

Modul: Angewandte Virologie (2402-220)

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

Übungen zur Virologie I (2402-221)

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Artur Pfitzner
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Nachweis und Erkennen von Viruserkrankungen • Virusreinigung • Virusbekämpfung
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"> - erhalten einen Überblick über die wichtigsten Gruppen pflanzlicher Naturstoffe, deren Verbreitung, Synthese und Funktion - bekommen eine Einführung in die Planung der biotest-geleiteten Stofftrennung - konzipieren einen Test zum Nachweis biologischer Aktivität - gewinnen Pflanzenextrakte mit bioaktiven Inhaltsstoffen - wenden chromatographische Trenntechniken zur Reinigung von Naturstoffen an - 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

Bioaktive Pflanzenstoffe (2102-421)

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

Modul: Biochemie für Biologen (2303-010)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Armin Huber
Teilnahmevoraussetzungen	Deutsche Sprachkenntnisse
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
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"> • verstehen die Fragestellungen der Biochemie. • erhalten Einblicke in die Struktur und Funktion von Proteinen. • erlernen die physikalischen und chemischen Grundprinzipien des Metabolismus. • verstehen wie Enzyme arbeiten • erlernen die wichtigsten katabolen und anabolen Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Zitratzyclus, Oxidative Phosphorylierung, Fettsäurestoffwechsel) sowie deren Regulation. • erkennen die biochemischen Mechanismen der Speicherung und Ausprägung der Erbinformation (DNA-Replikation, Transkription, Translation). <p>- lernen wie Proteine in Zellen sortiert werden.</p>
Biochemie, Vorlesung (2303-011)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Lehrform	Vorlesung
SWS	3
Inhalt	In der Vorlesung werden grundlegende Fragestellungen zu Proteinstruktur, Proteinfunktion, enzymatischen Reaktionen, Prinzipien des Metabolismus, die wichtigsten Stoffwechselwege sowie die Speicherung und Ausprägung der Erbinformation behandelt.
Literatur	<p>Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L.: Biochemie, 5. Aufl., Spektrum, Heidelberg</p> <p>Müller-Esterl, W.: Biochemie, Elsevier/Spektrum, München</p> <p>Nelson, D.L., Cox, M.M.: Lehninger Principles of Biochemistry, Freeman, New York, 4. Aufl.</p>

Biochemie, Übung (2303-012)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	Zu jeder Vorlesung werden Übungsaufgaben gestellt, die von den Studierenden eigenständig bearbeitet werden. In der Übung werden die Lösungen der Aufgaben besprochen.
Literatur	Müller-Esterl, W.: Biochemie, Spektrum, Heidelberg Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Stryer, L.: Biochemie, 5. Aufl., Spektrum, Heidelberg. Nelson, D. L., Cox, M. M.: Lehninger Principles of Biochemistry, 4th edition, Worth, New York.

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	3. 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. Exkursion: Der Lebensraum des marinen Litorals wird im Gelände vorgestellt und erläutert. Organismen werden gesammelt und in den Übungen untersucht. Übung: Bestimmung, mikroskopische und physiologische

	<p>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
Biodiversität und Lebensbedingungen im marinen Litoral (2102-411)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Otmar Spring
Lehrform	Vorlesung mit Seminar, Übung und Exkursion
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Geographische, chemische, physikalische Faktoren am Standort Litoral - Bodenkundliche Aspekte - Taxonomische Einordnung der Organismen - Erfassung der ökologischen Nischen im Lebensraum - Kennenlernen der Leitorganismen
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"> • lernen, morphologische, verhaltensbiologische, ökologische und molekularbiologische Methoden anzuwenden und können generierte Daten statistisch auswerten. • vertiefen Kenntnisse der Morphologie, Taxonomie, Ökologie und Verhaltensbiologie ausgewählter Vertebraten (z. B. Amphibien und Reptilien, Säugetiere und Vögel).
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, <ul style="list-style-type: none"> • wissenschaftliches Arbeiten selbstständig zu organisieren. • aktuelles Wissen zu reflektieren und kritisch zu überdenken. • im Rahmen des Abschlussseminars Sprachkompetenz und mündliche Ausdrucksfähigkeiten zu vertiefen. • durch intensive Gruppenarbeit zu kommunizieren und zu kooperieren.
Anmerkungen	Maximale Anzahl Studien-/Teilnehmerplätze: 12
Biologie der Wirbeltiere (6100-011)	
Person(en) verantwortlich	Dr. Friedrike Woog
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Übung
SWS	5
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefende Kenntnisse zur Biologie der Wirbeltiere, besonders zur Morphologie, Biogeographie, Populationsbiologie und Verhaltensbiologie ausgewählter Großgruppen • Erlernung verschiedener Fang- und Markierungsmethoden • Literaturrecherche • Planung, Durchführung und statistische Auswertung von Labor- u. Freiland-Experimenten • Anfertigung von Protokollen, Präsentation in Form eines Vortrages im Seminar
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Alcock J (2013). Animal behavior: an evolutionary approach. 10. Aufl., Sinauer Associates, Sunderland • Avise JC (2000). Phylogeography: The history and formation of species. Harvard University Press, Harvard. • Beebee T & Rowe G (2008). An introduction to molecular ecology. Oxford University Press, Oxford. • Gill FB (2006). Ornithology. WH Freeman & Co, Boston & New York. • Pough FH, Janis CM, Heiser JB (2013). Vertebrate life. Pearson, Boston. • Vitt LJ & Caldwell JP (2013). Herpetology. 4. Aufl. Academic press, New York. • Westheide W, Rieger G (2014). Spezielle Zoologie. Teil 2: Wirbel-

	oder Schädeltiere. Springer, Heidelberg.
Anmerkungen	Maximal 12 Studierende können an der Veranstaltung teilnehmen. Die Lehrveranstaltung hat überwiegend praktische Anteile, begleitet durch Vorlesungen der Dozenten und Präsentationen der Teilnehmer/innen.

Modul: 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	3. 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	Die Studierenden - lernen Grundlagen und Methoden der Vegetations- und Klimageschichte seit der letzten Eiszeit sowie der Geschichte und Entwicklung der Kulturpflanzen - befassen sich mit der Gewinnung von Proxydaten zur Rekonstruktion von Klima und Umweltparametern - erarbeiten sich selbst Kenntnisse aus ausgewählten primären und sekundären Literaturquellen - präsentieren erarbeitetes Wissen in Seminarvorträgen - wenden Methoden zur Rekonstruktion von Landschafts- und Vegetationsentwicklung an
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12

Vegetations- und Klimageschichte anhand von biologischen Signalen (2101-241)

Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Alexander Land
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	- Grundlagen der Vegetations- und Klimageschichte seit der letzten Eiszeit

	<ul style="list-style-type: none"> - Biologische Grundlagen der Dendrochronologie - Geschichte und Entwicklung der Kulturpflanzen - Grundlagen zur Pollenanalyse - Grundlagen zu Techniken der Paläobotanik (Dendrochronologie, Pollen, Großreste)
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. & Kreuz A., Archäobotanik, Ulmer Verlag, Stuttgart, 1999</p> <p>Beug H.-J., Leitfaden der Pollenbestimmung, Pfeil Verlag, München, 2004</p> <p>Zohary D. & 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>
Seminar zur Vegetations- und Klimageschichte (2101-242)	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Maria Knipping
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Ausgewählte Themen zu Grundlagen der Dendrochronologie, Palynologie und Archäobotanik - Literaturrecherche und Literaturlauswertung - Aufbereiten von wissenschaftlichen Themen - Abschlusspräsentation
Literatur	<p>Day R.A. & Gastel B., How to write and Publish a Scientific Paper, Cambridge University Press, 2006</p> <p>Spezialliteratur zu ausgewählten Themen</p>
Übungen zur Vegetations- und Klimageschichte (mit Dendrochronologie, Palynologie, Archäobotanik) (2101-243)	

Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Hans-Peter Stika
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen der Methoden der Jahrringdatierung, Dendroökologie und Dendroklimatologie - Mikroskopische Holzartenbestimmung - Erlernen der Methoden der Archäobotanik - Erlernen der Methoden der Pollenanalyse
Literatur	<p>Schweingruber F.H., Tree Rings. Basics and Applications of Dendrochronology, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1988</p> <p>Jacomet S. & 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. & 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	3. 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"> • verstehen die Natur intra- und intermolekularer Wechselwirkung von Molekülen • wenden die Prinzipien von Elektrostatik und Thermodynamik an • können Transportvorgänge in Zellen auf Grund ihrer physikalischen Kenntnisse beschreiben • sind in der Lage, für einfache Fragestellungen aus dem Stoffgebiet quantitative Berechnungen durchzuführen
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 25
Physikalische Konzepte im biologischen System (1201-211)	
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"> • Atome und Moleküle als Bausteine der Materie - 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.
Biophysik I, Übung (1201-212)	
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.

Biophysik I, Seminar (1201-213)	
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

	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Plant Biotechnology (2601-221)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Zell- und Gewebekulturtechniken in der pflanzlichen Biotechnologie für Mikropropagation (klonale Vermehrung) • Erzeugung neuer Merkmale • Produktion von Inhaltsstoffen • Molekularbiologische Methoden in der Herstellung gentechnisch veränderter Pflanzen (u. a. Agrobacterium, particle gun) • Input traits (u. a. Herbizid-, Insekten-, Pathogen-Resistenz) • Output traits (u. a. nutritional enhancement, Stresstoleranz, molecular pharming, plantibodies, Impfstoffe) • Physiologische Grundlagen der jeweiligen Merkmale • Vor- und Nachteile der Anwendung • Risikoabschätzung
Literatur	Heß, D.: Pflanzenphysiologie, 11. Auflage, Ulmer, Stuttgart. Chrispeels, M. J., Sadava, D. E.: Plants, Genes & Crop Biotechnology, Jones and Bartlett Publisher, Boston.

Übungen zur Biotechnologie der Pflanzen (2601-222)	
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"> • Pflanzliche Zell- und Gewebestruktur • Extraktion und Analyse von DNA • Nachweis und Identifizierung transgener Pflanzen • Nachweis des Genproduktes auf Proteinebene • Mehrtägige Exkursion zu Bayer CropScience (Leitung Prof. Dr. R. Hain)
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 I (2101-050)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Manfred Küppers
Bezug zu anderen Modulen	Grundlegend für die Module "Botanik II" und "Botanik III"
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen (Mikroskopische Analyse pflanzlicher Gewebe, Anfertigung wissenschaftlicher Zeichnungen)
Modulprüfung	Klausur; Abschlusstestat (Orientierungsprüfung für Biologie LaG B.A. 2015-10, nicht endnotenrelevant)
Prüfungsdauer	60 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen die Zelltypen, Gewebe und Organe der Pflanzen (Kormophyten) kennen sowie ihre Funktionen im organismischen und physiologischen Zusammenhang. Sie befassen sich mit den wesentlichen Zusammenhängen zwischen Anatomie und Funktion bei den Angiospermen, mit den globalen Zonobiomen, der Biogeographie der Pflanzen und den Grundzusammenhängen des Aufbaus von Ökosystemen und Stoffflüssen.

	Nach Abschluss des Moduls beherrschen sie den Umgang mit dem Mikroskop und die Dokumentation durch Zeichnen der Objekte.
--	--

Grundvorlesung Botanik (2101-051)

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Manfred Küppers
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Hans-Peter Stika
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Zellwand, Zellfunktionen, Parenchym, Kollenchym, Sklerenchym; Aufbau des Kormophyten: Spross, Blatt, Wurzel - Einnischung in die Lebensräume (Zonobiome) Tundra, Taiga, sommergrüne Laubmischwälder, Steppe, immergrüne Hartlaubwälder, Wüste, Savanne, Tropischer Regenwald; Klimadiagramme, Ökosystem-Komponenten, Energie- und Stoffflüsse
Literatur	Lüttge, U., Kluge, M., Bauer, G.: Botanik, Wiley-VCH, Weinheim. Breckle, S.-W., Walter, H.: Vegetation und Klimazonen, UTB, Ulmer, Stuttgart. "Strasburger": Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Spektrum, Heidelberg.

Mikroskopische Übungen zur Botanik (2101-052)

Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Annerose Heller
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Reiner Zimmermann
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Zelltypen • Gewebetypen • Sprossaufbau • Blatt • Wurzel • Mikroskopische Analyse- und Darstellungstechniken
Literatur	Wanner, G.: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum, Thieme, Stuttgart.

Modul: Botanik II (2102-020)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Otmar Spring
Bezug zu anderen Modulen	Baut auf den Grundkenntnissen des Moduls "Botanik I (BSc Biologie)" (2101-050) auf.
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch

ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die evolutive Entstehung der organismischen Großgruppen zu verstehen und die Entwicklung der Diversität erdgeschichtlich einzuordnen. Sie bekommen zugleich einen Einblick in die wissenschaftliche Arbeitsweise der Pflanzensystematik.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Prozesse der Endosymbiose, der Artbildung und den Aufbau phylogenetischer Stammbäume. - kennen die Baupläne und Lebenszyklen der autotrophen Organismengruppen und der Pilze. - sind in der Lage, phänotypische Merkmale zur Charakterisierung pflanzlicher Organismen zu erfassen. - kennen die ökologische Rolle der verschiedenen Pflanzengruppen und die Nutzungsmöglichkeiten.
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die prinzipiellen Unterschiede in der Biologie von Pilzen, Algen, Moosen, Farnen und Samenpflanzen zu verstehen. Sie erlernen die Methoden des Klassifizierens und können Organismengruppen anhand phänotypischer Merkmale erkennen und differenzieren.
Das System der Pflanzen (2102-021)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Otmar Spring
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Helmut Dalitz
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Baupläne und Lebensweise der organismischen Großgruppen des Pflanzenreiches - Aktuelle Vorstellungen zur Evolution und systematischen Einordnung der organismischen Großgruppen der Pflanzen - Arbeitstechnische Grundlagen der Systematik
Literatur	Bresinsky, A., Körner, C., Kadereit, J. W., Neuhaus, G., Sonnewald U.

	(2008): Strasburger Lehrbuch der Botanik, Spektrum, Heidelberg. Spring, O., Buschmann, H. (1998): Grundlagen und Methoden der Pflanzensystematik, Quelle & Meyer, Heidelberg. Lüttge, U., Kluge, M., Thiel, G. (2010): Botanik, Wiley-VCH, Weinheim.
Übungen zur Systematischen Botanik (2102-022)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Otmar Spring
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Annerose Heller, Dr. rer. nat. Alexander Land
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung aller autotrophen Organismengruppen (von Cyanobakterien bis Samenpflanzen) und der Pilze • Fortpflanzungsstrategien, Anpassungen und Evolutionstendenzen werden vorgestellt • Zusammenhänge im Ökosystem, Interaktionen und Nutzungsmöglichkeiten werden vermittelt
Literatur	Braune, W., Leman, A., Taubert, H. (1999): Plant-anatomic laboratory, Band II, Spektrum, Heidelberg. Jacob, F., Jäger, E. J., Ohmann, E.: Botanic, 4. Aufl., Gustav Fischer, Jena. Strasburger - Lehrbuch der Botanik 36. Aufl. Maddison & Schulz "The Tree of Life Web Project" http://tolweb.org

Modul: Botanik III (2101-060)

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

	<ul style="list-style-type: none"> - die grundsätzliche Skalenproblematik in der biologischen Forschung und wissenschaftlichen Methodik. - Stoffflüsse, Wasserhaushalt in Verbindung mit dem C- und Nährstoff-haushalt. - pflanzliche Anpassungsstrategien und für den Lebenszyklus wichtige blütenbiologische Merkmale und Ausbreitungsmechanismen. - dendrochronologische Grundlagen. - pflanzliche Reaktionen auf Pathogene. <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"> - Blatt-, Kronentranspiration, Messung derselben - Skalierungsproblematik: Blatt-Wasserflüsse im Bestand/Ökosystem - Andere Stoffflüsse im Ökosystem, Rolle der Pflanze - Anpassungen, besondere Lebensweisen - Blütenbiologie, Ausbreitungsmechanismen - Dendrochronologische Grundlagen - Pflanzliche Reaktionen auf Pathogenbefall
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 & 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	- Blatt-, Kronentranspiration, Messung derselben

	<ul style="list-style-type: none"> - Skalierungsproblematik: Blatt-Wasserflüsse im Bestand/Ökosystem - Andere Stoffflüsse im Ökosystem, Rolle der Pflanze - Anpassungen, besondere Lebensweisen - Blütenbiologie, Ausbreitungsmechanismen - Methoden in der Dendrochronologie - Mikroskopische und molekularbiologische Methoden
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 & 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"> - kennen die Rolle von Infochemikalien in inter- und intraspezifischen Interaktionen bei Tieren - sind in der Lage, Verhaltensexperimente im Labor und im Freiland durchzuführen - können die Daten von Verhaltensexperimenten statistisch auswerten - kennen Methoden zur Eingrenzung und Identifizierung chemischer

	Signale bei Tieren
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren
Chemische Signale bei Tieren (2203-411)	
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	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Protokolle zum Geländepraktikum
Modulprüfung	Seminarvortrag
Arbeitsaufwand	70 h Präsenz + 98 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen die Grundlagen und Methoden der Biodiversitätsforschung und ihre Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Organismengruppen kennen • erhalten einen Überblick über die Grundprozesse der Lebensentstehung, die verschiedenen Formen der Endosymbiose und die Entwicklungstendenzen in den organismischen Großgruppen • erarbeiten sich selbst Kenntnisse auf ausgewählten Gebieten der Systematik aus primären und sekundären Literaturquellen • präsentieren selbst erarbeitetes Wissen in Seminarvorträgen • wenden selbst Methoden zur Bestimmung von Organismen an und erhalten so einen praktischen Eindruck über die Diversität bestimmter Organismengruppen und Pflanzengesellschaften
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 16
Grundlagen und Methoden der Systematik (2102-221)	
Person(en) verantwortlich	PD Dr. Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzbare Merkmalskomplexe zur Klassifikation/Phylogenie • Arbeitstechniken zur Merkmalerfassung • Historische Entwicklung der Systematik • Veränderung durch technologischen Fortschritt
Literatur	<p>Spring, O., Buschmann, H.: Grundlagen und Methoden der Pflanzensystematik, Quelle & Meyer, Wiesbaden.</p> <p>Strasburger, E.: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Fischer, Stuttgart.</p> <p>Bestimmungsliteratur</p>
Evolution der Pflanzen (2102-222)	

Person(en) verantwortlich	PD Dr. Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Prozesse der Entstehung von Leben • Grundlagen der Evolution und Radiation • Differenzierung der phylogenetischen Stämme der Eukaryonta
Literatur	<p>Spring, O., Buschmann, H.: Grundlagen und Methoden der Pflanzensystematik, Quelle & Meyer, Wiesbaden.</p> <p>Strasburger, E.: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Bestimmungsliteratur</p>
Diversität und Evolution der Pflanzen (2102-223)	
Person(en) verantwortlich	PD Dr. Philipp Schlüter
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Forschungsergebnisse aus der Evolutions- und Diversitätsforschung • Erschließung solcher Informationen aus der Literatur • Schulung der Informationsweitergabe
Literatur	<p>Spring, O., Buschmann, H.: Grundlagen und Methoden der Pflanzensystematik, Quelle & Meyer, Wiesbaden.</p> <p>Strasburger, E.: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Fischer, Stuttgart.</p> <p>Bestimmungsliteratur</p>
Geländepraktikum zur Pflanzensystematik (2102-224)	
Person(en) verantwortlich	PD Dr. Philipp Schlüter
Lehrform	Praktikum
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung ausgewählter Organismengruppen in ihrem natürlichen Lebensraum • Einführung in Verfahren zur Klassifizierung und Dokumentation
Literatur	<p>Spring, O., Buschmann, H.: Grundlagen und Methoden der Pflanzensystematik, Quelle & 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"> - kennen die wesentlichen Aspekte der vegetativen und reproduktiven pflanzlichen Entwicklung - verstehen die genetischen molekularen Grundlagen der Pflanzenentwicklung - haben detaillierte Kenntnisse des Modellsystems Arabidopsis thaliana - verstehen die Steuerung der Pflanzenentwicklung durch endogene und exogene Faktoren - überblicken das für die Analyse von Entwicklungsprozessen relevante Methodenrepertoire - sind in der Lage komplexe Originalliteratur selbstständig zu erarbeiten und sich kritisch damit auseinanderzusetzen - sind in der Lage komplexe wissenschaftliche Sachverhalte effizient zu kommunizieren
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"> - Induktion der Blütenbildung durch endogene und exogene Faktoren - Blütenentwicklung (ABC Modell) - Genetische Grundlagen der Selbstinkompatibilität - Embryonalentwicklung, Musterbildung - Wurzelentwicklung, Differenzierung

	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung von Blatt und Spross - Meristemaktivität und Aufrechterhaltung der Stammzellnische - Genregulation durch Hormone - Transkriptionelle Steuerung von Entwicklungsprozessen
Literatur	Taiz & Zeiger: Plant Physiology, 4th Edition, Spektrum Akademischer Verlag, 2007 Originalliteratur
Reproduktive Entwicklung der Pflanze (2601-432)	
Person(en) verantwortlich	Dr. Annick Stintzi
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Blühinduktion, Vernalisierung, epigenetische Kontrolle - Homöotische Mutanten der Blütenentwicklung - Pollen-Tube Guidance - Kompatibilität/Selbstinkompatibilität - Entwicklung des männlichen und weiblichen Gametophyten; Differenzierung und Zellidentität - Regulation durch miRNAs - Zellbiologische, molekularbiologische und genetische Methoden in der Analyse von Entwicklungsprozessen - Erarbeitung, Präsentation und Diskussion von wissenschaftlicher Originalliteratur; kritische Auseinandersetzung
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	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbearbeitung
Modulprüfung	Abschluss-Präsentation eine Woche nach Lehrveranstaltungsende

Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 167 h Eigenanteil = 225 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, grundlegende paläobotanische Präparationstechniken anzuwenden und wichtige fossile Taxa mit geeigneten Methoden zu identifizieren.
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die Grundlagen paläobotanischer Systematik zu beherrschen, wesentliche fossile Pflanzentaxa zu erkennen und die Evolution der Pflanzen anhand des Fossilbeleges nachzuvollziehen. Ferner sollen die Studierenden grundlegendes Wissen über wichtige Interaktionen der pflanzlichen Evolution mit dem Paläoklima haben.
Anmerkungen	Anzahl der Plätze für Studierende des Master-Studienganges Biologie: 15 Anzahl der Plätze für Studierende anderer Studiengänge: 5 Anmeldung zum Modul: Im Laufe des ersten Blockzeitraums unter 0711-8936115, Kennwort: Lehrveranstaltung Evolution der Pflanzen
Evolution und Systematik der Pflanzen (6100-031)	
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
Ökologische Aspekte der Landpflanzenevolution (6100-032)	
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
Morphologische und taxonomische Auswertung fossiler Pflanzenreste (6100-	

033)	
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	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Exam of individual module Z 3 or joint exam of Zoology modules
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Aims:</p> <p>Understand</p> <ul style="list-style-type: none"> - the diversity of modes of embryonic development - how diversity of modes is analyzed - how diversity of modes is explained by evolutionary theory - the gaps in current understanding - the current controversies as to what changes during evolution, genomic DNA, RNAs, proteins. <p>Qualification aims:</p> <p>Know how</p> <ul style="list-style-type: none"> - to design an experiment - to conduct an experiment - to analyze an experiment - to write a manuscript about data - to present data for experts and non-experts

Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren
Evolution of Developmental Processes, Lecture (2201-451)	
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
Evolution of Developmental Processes, Exercise (2201-452)	
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
Evolution of Developmental Processes, Seminar (2201-453)	

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 vertebrated 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: Evolution und Diversität der Tiere (2201-090)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Martin Blum
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme / Testate über den Inhalt des letzten Kurstages stets zu Beginn der Übungen
Modulprüfung	Klausur zu Vorlesung und Übung Die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. Bei Nichtbestehen einer der beiden Klausuranteile, muss nur der nicht bestandene Anteil wiederholt werden.
Prüfungsdauer	90 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h Arbeitsaufwand
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ... - ausgewählte mitteleuropäische Tierarten zu erkennen - wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten Tiergruppen zu

	<p>nennen</p> <ul style="list-style-type: none"> - mit Hilfe des Bestimmungsschlüssels unbekannte Arten aller wichtigen Tiergruppen zu bestimmen - die wesentlichen Komponenten von Evolution, Artbildung und EvoDevo zu beschreiben - aktuelle Fragen der Evolutionsforschung wissenschaftlich zu diskutieren
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - Wissenschaftliche Beschreibungen korrekt zu lesen und zu interpretieren - präzise zu arbeiten - kritisch und analytisch zu denken - wissenschaftliche Inhalte zu diskutieren.
Anmerkungen	Anmeldung zum Modul: über Kursordner in ILIAS - Gruppeneinteilung in der ersten Lehrveranstaltung
Einführung in die Evolutions- und Entwicklungsbiologie (2201-041)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Evolution, Mutation und Selektion - Grundlagen von EvoDevo - Wichtige Gene für Entwicklungsprozesse. - Beispiele von Evolution in Echtzeit - Vorgehensweise der hypothesengetriebenen, evolutionsbiologischen Wissenschaft - Die Embryonalentwicklung der Tiere - adaptive Radiation - Konzept von der Masterkontrollgenen, Hoxgenen und Spemannorganisor und ihre Bedeutung. - Die Rolle von Anlagepläne für die Planung von Experimenten - die vier Ebenen und die zentralen Konzepte der modernen Verhaltensforschung
Literatur	<p>Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M. L. , Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Jackson, R. B. (2015) Biologie. Pearson Studium; Auflage: 10., aktualisierte Auflage.</p> <p>Davies, N.B., Krebs, J.R., West, S.A. 2012. An Introduction to Behavioural Ecology, 4th Edition. Wiley Blackwell.</p> <p>Müller, W., Hase, M. (2012) Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie des Menschen und bedeutender Modellorganismen. Springer Verlag</p> <p>Wehner, R., Gehring, W. (2013). Zoologie. Thieme Verlag.</p> <p>Zrzavý, J., Storch, D., Mihulka, S., (2009). Evolution: Ein Lese-Lehrbuch. Deutsche Auflage von Hynek Burda & Sabine Begall, Spektrum Verlag.</p>

Übungen zur Systematischen Zoologie (2201-042)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Dr. rer. nat. Till Tolasch
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Die Studierenden können - ausgewählte mitteleuropäische Tierarten erkennen - wesentliche Aspekte der Biologie dieser Tierarten benennen - mit Hilfe eines Bestimmungsschlüssels unbekannte Arten aller wichtigen Tiergruppen bestimmen
Literatur	Chinery, M. (2004): Pareys Buch der Insekten, Kosmos, Stuttgart. Bährmann, R., Müller, H. J. (2005): Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen, Spektrum, Heidelberg. Schaefer, M., Brohmer, P.(2002): Fauna von Deutschland, Quelle & Meyer, Wiebelsheim. Stresemann, E., Hannemann, H.-J., Klausnitzer, B., Senglaub, K. (2005): Exkursionsfauna von Deutschland, 2. Wirbellose: Insekten, Spektrum, Heidelberg. Svensson, L., Grant, P. J., Mullarney, K., Zetterström, D. (1999): Der neue Kosmos-Vogelführer, Kosmos, Stuttgart.

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	Modul 2203-210 „Tierökologie für Fortgeschrittene“ mModul 2201-200 „Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum“
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Seminarvortrag und Protokoll der Übung
Arbeitsaufwand	56h Präsenz + 112h Eigenanteil = 168 h sorkload
Fachkompetenzen / Lern- und	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss...

Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • ...wesentliche Themen der Evolutionsbiologie kennen • ...die Biologie parasitoider Insekten und die zugrundeliegenden evolutionären und ökologischen Faktoren kennen • ...grundlegenden Methoden der Verhaltensbiologie kennen und ausüben können • ...Ethogramme erstellen können • ...Übergangswahrscheinlichkeiten von Verhaltensweisen berechnen können • ...Verhaltensexperimente durchführen und mit geeigneten Methoden statistisch auswerten können • ...Wissenschaftliche Literatur zu einem bestimmten Thema recherchieren können und den Stand des Wissens darstellen können. • ...Insekten anhand von morphologischen Merkmalen und DNA Barcoding identifizieren können • ...in der Lage sind, Stammbäume basierend auf der Integration verschiedener Merkmalskomplexe (Morphologie, Molekulargenetik, Fossilien) zu erstellen • ...in der Lage sind, Insekten für naturkundliche Sammlungen zu präparieren
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ... <ul style="list-style-type: none"> • ...sich selber zu organisieren • ...selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten • ...kritisch und analytisch zu denken • ...wissenschaftliche Vorträge auf Englisch zu halten und zu diskutieren • ...in Gruppen zu kooperieren
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12. Anmeldung zum Modul: ILIASrnAnmeldezeitraum: Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Noten in den Modulen Zoologie I und Zoologie II
Evolutionsökologie von parasitoiden Wespen (2203-491)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle
Person(en) begleitend	Dr. Lars Krogmann
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende und aktuelle Themen der Evolutionsbiologie - Biologie parasitoider Wespen - Evolutionsbiologie parasitoider Wespen - Wirtsfindung parasitoider Wespen - Coevolution parasitoider Wespen und ihrer Wirte - Prozesse der Artbildung bei Parasitoiden - Biologische und morphologische Übergänge der Evolution von Parasitoiden - Integrative Systematik von Parasitoiden
Literatur	<p>D.J.L. Quicke (1997) Parasitic Wasps. London: Chapman & 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.</p>

	<p>Pfeil, Mün-chen. H. Goulet & J.T. Huber (1993) Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Agriculture Canada. PDF hier abrufbar: https://www.google.de/#q=hymenoptera+of+the+world+an+identification+guide+to+families+pdf</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"> - Methoden der Verhaltensforschung (Ethogramme, Transition-Matrices, Olfaktometerversuche, Computergestützte Datenaufnahme, Statistik) - Wirtserkennungsverhalten - Anpassung der Sex-ratio - Wirtspräferenz - Sammlung von morphologischen, molekularen und Fossilaten für cladistische Analysen - Computergestützte Stammbaumanalysen - Datierung von Stammbäumen - Präparation von Insekten
Literatur	<p>D.J.L. Quicke (1997) Parasitic Wasps. London: Chapman & 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, Mün-chen. H. Goulet & J.T. Huber (1993) Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Agriculture Canada. PDF hier abrufbar: https://www.google.de/#q=hymenoptera+of+the+world+an+identification+guide+to+families+pdf</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 der Lehrveranstaltung "Molekulare Physiologie" (2301-222) Seminar für Bio und AB
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Protokoll
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben fundierte Kenntnisse der Physiologie • haben Fertigkeiten in grundlegenden physiologischen, biochemischen und molekularen Techniken • haben einen Überblick über experimentelle Arbeitstechniken zur Lösung physiologischer Fragestellungen • besitzen experimentelle Kompetenz in wissenschaftlicher Laborarbeit zur Bewältigung der Bachelorarbeit • gewinnen Fähigkeit zum Teamwork durch die Bearbeitung von Fragestellungen in einer Kleingruppe
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15

Experimentelle Physiologie (2301-211)

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"> • Experimentelle Übungen zu verschiedenen Teilgebieten der Physiologie • Training in verschiedenen analytischen Messverfahren • Methoden der Datenverarbeitung

	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretation und Diskussion wissenschaftlicher Daten • Erstellen von adäquaten Versuchsprotokollen
Literatur	<p>Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München.</p> <p>Klinke, R., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin.</p> <p>Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/Spektrum, München.</p> <p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p>

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul bereitet auf das Schulpraxissemester vor. In der Lehrveranstaltung "Grundlagen der fachdidaktischen Theorien und Forschungen in der Biologie (1b)" (1000-012) werden Aufträge für das Schulpraxissemester in Form von Miniforschungsprojekten formuliert. Deren Ergebnisse fließen in das Modul "Fachdidaktik II: Biologiedidaktische Forschung und Unterrichtspraxis" (1000-020) ein.
Teilnahmevoraussetzungen	Vorlesungen und Seminare aus dem Bildungswissenschaftlichen Begleitstudium des 1.-3. Semester (insbes. Pädagogische Psychologie, Didaktik und Methodik)
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Referate und/oder Hausarbeiten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - Die Grundprinzipien des Biologieunterrichts kennen und erläutern können - Grundzüge der Didaktik/Fachdidaktik als Wissenschaft definieren, deren Notwendigkeit beschreiben sowie Interpretationskompetenz für den jeweiligen Bildungsplan entwickeln können - Exemplarische Unterrichtsstunden kriterienorientiert beobachten und mit Fachbegriffen aus Didaktik, Methodik, Lehrerverhalten und Entwicklungspsychologie beschreiben können - Didaktische Fragestellungen hinter einer Unterrichtsstunde identifizieren bzw. diese in ersten eigenen Stundenplanungen berücksichtigen können; Schwerpunkt Unter- und Mittelstufe - Kenntnisse über eigene und über Präkonzepte bei Schülern mit

	<p>Blick auf die Fach-/Alltagssprache berücksichtigen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausgewählte Theorien in der Biologiedidaktik, wie Interesse, Motivation, Einstellungen, Konzeptwechsel, konstruktivistische und instruktionale Unterrichtskonzeptionen verstehen und wiedergeben können - Basiskonzepte und Biologische Prinzipien für den Unterricht darstellen und bei Unterrichtskonzeptionen berücksichtigen können
Einführung in die Fachdidaktik Biologie (1 a) (1000-011)	
Person(en) verantwortlich	Michael Eick
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	2
Inhalt	Fachdidaktische Rekonstruktion/Reduktion von fachwissenschaftlichen Inhalten
Grundlagen fachdidaktischer Theorien und Forschungen in der Biologie (1 b) (1000-012)	
Person(en) verantwortlich	Hans-Martin Haase, Prof. Dr. Armin Lude, Prof. Dr. Steffen Schaal
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	2
Inhalt	Einführung in ausgewählte Theorien in der Biologiedidaktik, wie Interesse, Motivation, Einstellungen, Konzeptwechsel, konstruktivistische und instruktionale Unterrichtskonzeptionen. Hierbei werden einschlägige Ergebnisse der Lehr-Lernforschung sowie die Basiskonzepte und Biologische Prinzipien für den Unterricht berücksichtigt.
Literatur	<p>Krüger, D. & Vogt, H. [Hrsg.] (2007): Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Springer.</p> <p>Eschenhagen, D., Kattmann, U. & Rodi, D. [Hrsg.] (2008): Fachdidaktik Biologie. Aulis Verlag Deubner.</p> <p>Spörhase-Eichmann, U. & Ruppert, W. [Hrsg.] (2004): Biologiedidaktik - Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II. Cornelsen Scriptor.</p> <p>Spörhase-Eichmann, U. & Ruppert, W. [Hrsg.] (2010): Biologie-Methodik - Handbuch für die Sekundarstufe I und II. Cornelsen Scriptor.</p> <p>Berck, K.-H. & Graf, D. (2010): Biologiedidaktik: Grundlagen und Methoden. Quelle & Meyer.</p> <p>Staeck, L. (2009): Zeitgemäßer Biologieunterricht: eine Didaktik für die Neue Schulbiologie. Schneider Verlag Hohengehren.</p>
Anmerkungen	Im Seminar werden Miniforschungsprojekte zu unterrichtspraktischen Fragestellungen vergeben, die im Praxissemester bearbeitet werden. Die Ergebnisse werden in das Modul "Fachdidaktik II: Biologiedidaktische Forschung und Unterrichtspraxis" (1000-020) eingebunden.

Modul: Fachdidaktik II (6200-010)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch
ECTS	9
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Arbeitsaufwand	-
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	-
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	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme

Modulprüfung	Seminarvortrag, Projektprotokoll
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - bekommen eine Übersicht über die wichtigsten Ökosysteme der Erde und ihre wesentlichen faunistischen Elemente, - lernen ausgewählte Ökosysteme im Rahmen einer Exkursion kennen, - lernen am Beispiel ausgewählter Ökosysteme die ökologischen und evolutionären Prozesse kennen, die zur Ausbildung einer charakteristischen Fauna geführt haben, - erarbeiten sich vertiefende taxonomische Kenntnisse an spezifischen Tiergruppen ausgewählter Ökosysteme - lernen die Faktoren kennen, die für den Rückgang natürlicher Ökosysteme verantwortlich sind.
Anmerkungen	Das Modul findet in der vorlesungsfreien Zeit statt. Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Vorbesprechung

Fauna of Global Ecosystems (2201-421)

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

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

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

Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Allgemeine und Molekulare Biologie II (AMB II)"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Protokolle
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung und Übungen
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die chemischen und physikalischen Eigenschaften der DNA • wissen, wie die genetische Information in der Zelle verwertet wird • kennen den Aufbau und die Regulation von Genen in Pro- versus Eukaryoten • kennen die Grundlagen der posttranskriptionellen Kontrolle sowie der Kontrolle auf Chromatinebene • kennen Ursachen und Auswirkungen von Genomveränderungen • kennen die Grundlagen der genetischen Kontrolle zellulärer Differenzierung und Musterbildung sowie der Genetik des Verhaltens • kennen die Prinzipien der modernen Gentechnik, der Genomik und Proteomik sowie ihre Anwendung.
Genetik (2401-011)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur und physikalische Eigenschaften der DNA • Zell- und Lebenszyklus • Verwertung genetischer Information • Genaufbau und Genregulation in Pro- und Eukaryoten • Posttranskriptionelle Kontrolle • Kontrolle auf Chromatinebene • Veränderungen im Genom: Mutation, Mutagene, Transposons, Crispr/Cas9 • Genetische Kontrolle zellulärer Differenzierung, Entwicklung

	<p>und Musterbildung sowie des Verhaltens</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moderne Methoden der Gentechnik und ihre Anwendungen • Genomik und Proteomik
Literatur	<p>Graw, J.: Genetik, Springer, Berlin. Janning, W., Knust, E.: Genetik, Thieme, Stuttgart. Brown, T. A.: Moderne Genetik, Spektrum, Heidelberg.</p>
Genetische Übungen (Biologie LaG Hauptfach) (2401-031)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss, Priv. Doz. Dr. rer. nat. Wolfgang Staiber
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Wolfgang Ulrich
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Cytogenetik: Mitose & Meiose, Präparation von Riesenchromosomen • Mendelgenetik: Rekombinationskartierung • Humangenetik: Einführung in die Zellkultur; Präparation und mikroskopische Untersuchung humaner Chromosomen • Gentechnik: Transformation von Bakterien • Molekulargenetik: Restriktionskartierung von DNA-Plasmiden
Literatur	<p>Graw, J.: Genetik, Springer, Berlin. Janning, W., Knust, E.: Genetik, Thieme, Stuttgart. Brown, T. A.: Moderne Genetik, Spektrum, Heidelberg.</p>

Modul: Grundlagen der Chemie (1301-030)

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Henry Strasdeit
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul ist Voraussetzung für die Teilnahme am Kurspraktikum Chemie
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Modulprüfung	Klausur
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 104 h Eigenanteil + Prüfung = 160 h Workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen nach Absolvierung des Moduls die Grundlagen der anorganischen, analytischen und organischen

	Chemie gelernt haben. Mit diesen Kenntnissen sollen sie die in weiteren Modulen benutzten Grundbegriffe der Chemie beherrschen, zum Selbststudium befähigt sein und die im Berufsleben von ihnen zu verantwortenden Entscheidungen treffen können.
--	--

Grundlagen der Chemie, anorganischer Teil (1301-031)

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

Grundlagen der Chemie, organischer Teil (1301-032)

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

Modul: Grundlagen der Parasitologie (2202-210)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	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	3. 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"> • kennen die wichtigsten humanpathogenen Parasiten • verfügen über Grundkenntnisse über die Epidemiologie und Ökologie der Parasiten • haben Kenntnisse über die Verbreitung der Parasiten • können die Existenz und die Verbreitung der Parasiten in einem umfassenden Kontext sehen
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"> • Kenntnis der wichtigsten humanpathogenen Parasiten • Verbreitung, Epidemiologie und Ökologie der Parasiten • Krankheitssymptome der Wirtsorganismen • Grundkenntnisse über die Wirts-Parasit-Interaktion
Literatur	Mehlhorn, H., Piekarski, G.: Grundriss der Parasitologie, Fischer, Stuttgart. Lucius, R., Loos-Frank, B.: Parasitologie, Spektrum, Heidelberg. Trends in Parasitology (Journal)
Übungen zur Parasitologie (2202-212)	
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	4. 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

Immunologie und Molekularbiologie von Parasiten (2202-221)

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"> • Parasit-Wirt-Interaktion an ausgewählten Parasiten • Evasionstrategien von Parasiten • Abwehrmechanismen der Wirte • Grundlagen der Immunologie
Literatur	Playfair, J., Bancroft, G.: Infection and Immunity, Oxford University Press, Oxford.

	Janeway, C. A., Travers, P.: Immunologie, Spektrum, Heidelberg. Trends in Parasitology (Journal)
Übungen zur Immunologie und Molekularbiologie von Parasiten (2202-222)	
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"> • Bestimmung der Immunreaktionen von Wirten auf eine Parasiteninfektion • Nachweis von Parasiten im Wirt • Molekularbiologische Artbestimmung von Parasiten
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	4. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Seminarvortrag (unbenotet)
Modulprüfung	Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	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)
Klimawandel und Agrarmeteorologie (1201-281)	
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"> - Physikalische Grundlagen des Treibhauseffektes - Anzeichen des Klimawandels und Klimaszenarien für die Zukunft - IPCC-Berichte, Empfehlungen zur Minderung von Treibhausgasemissionen - Klimazonen, Geländeklima - Strahlung, Temperatur - Wasserkreislauf, Wasserdampf in der Atmosphäre, Wolken- und Niederschlagsbildung - Extremereignisse und ihre Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Produktion (Starkregen, Hagel, Dürre,...) - Optimierung von Wachstumsfaktoren (Bewässerung, Frostschutz, Windschutz,...)
Literatur	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Climate Change 2007. http://www.ipcc.ch ; H. Häckel: Meteorologie, Ulmer-Verlag

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Teilnahmevoraussetzungen	Mindestens 12 credits im Master-of Education Studiengang "Biologie" Lehramt Mindestens 60 credits im Erweiterungsmasterstudiengang Biologie Lehramt
Sprache	deutsch/englisch
ECTS	15
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht

Modulprüfung	Gutachten und Bewertung durch zwei Prüfungsberechtigte
Arbeitsaufwand	450 h
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>- Umsetzung der theoretischen Kenntnisse in eine praktische wissenschaftliche Arbeit in einer von dem Studierenden gewählten biologischen Fachrichtung</p> <p>- Eigenständige Forschungsarbeit der Studierenden</p> <p>- Schriftliche Darstellung der durchgeführten Untersuchung nach den gängigen wissenschaftlichen Standards</p>
Anmerkungen	Anmeldung zur Teilnahme am Modul: In Absprache mit Betreuer
Masterarbeit Biologie (2903-411)	
Person(en) verantwortlich	N. N.
Lehrform	Abschlussarbeit
Inhalt	Wissenschaftliche Fragestellungen der jeweiligen Fachrichtungen
Literatur	Eigene Recherche, aktuelle Fachliteratur

Modul: Mediterrane Ökosysteme (2201-240)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Martin Blum
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module "Organismische Biologie und Ökologie I (OBOE I)", "Organismische Biologie und Ökologie II (OBOE II)", "Organismenkunde I", "Organismenkunde II", "Zoologie" und "Ökologie"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Projektprotokoll, Projektpräsentation
Modulprüfung	Klausur
Arbeitsaufwand	85 h Präsenz + 95 h Eigenanteil = 180 h Workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen marine und terrestrische mediterrane Ökosysteme kennen • erarbeiten ökophysiologische Zusammenhänge im spezifischen, biotopbezogenen Kontext • verstehen die Wechselwirkungen (Signale) zwischen den

	<p>Organismen</p> <ul style="list-style-type: none"> • erarbeiten sich in Gruppen die spezifischen terrestrischen und marinen Charakteristika der jeweiligen Biotope • führen Labor- und Freilandexperimente durch • erarbeiten sich vertiefende taxonomische Kenntnisse an spezifischen Tiergruppen ausgewählter Biotope
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
Mediterrane Exkursionsfauna (2201-241)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Geomorphologie des mediterranen Raums • Ökologische Zonierungen im Mittelmeerraum • Grundlagen der Mittelmeerfauna • Terrestrische und marine Biotope Giglios und ihre Charakterarten
Literatur	Hofrichter, R.: Das Mittelmeer, Spektrum, Heidelberg. Emschermann, P. et al.: (1992): Meeresbiologische Exkursion, Fischer, Stuttgart. Bestimmungsliteratur
Marine und terrestrische Lebensräume (2201-242)	
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"> • Referate zu marinen und terrestrischen Lebensgemeinschaften • Referate zur Ökophysiologie mariner Tiere • Referate zur inter- und intraspezifischen Kommunikation verschiedener Tierassoziationen
Literatur	Hofrichter, R.: Das Mittelmeer, Spektrum, Heidelberg. Emschermann, P. et al.: (1992): Meeresbiologische Exkursion, Fischer, Stuttgart. Bestimmungsliteratur
Marinbiologische und Ökophysiologische Experimente (2201-243)	
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"> • Seeigelentwicklung (Befruchtung, Furchung, Gastrulation, Pluteuslarve) • Bearbeitung von Materialien aus größeren Tiefen (Coralligen, Nudibranchia, Gorgonien, Korallen) sowie von Hochseeplankton • Signalinteraktionen bei mediterranen Insekten und Wirtspflanzen • Beute-Such und -Fangverhalten mariner Invertebraten und Fische
Literatur	Hofrichter, R.: Das Mittelmeer, Spektrum, Heidelberg. Emschermann, P. et al.: (1992): Meeresbiologische Exkursion, Fischer, Stuttgart. Bestimmungsliteratur
Mediterrane Ökosysteme und Organismische Signale (2201-244)	
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"> • Schnorcheln unter Anleitung in verschiedenen marinen Biotopen/marinen Zonierungen (Weichboden, Hartboden, Seegraswiese) • Ökologische Bestandsaufnahmen unter Anleitung in verschiedenen terrestrischen Ökosystemen (mediterrane Wald, Macchie und ihre anthropogene Degradationsstufen, limnische Gewässer) • Eigenständige Bearbeitung je einer marinen und einer terrestrischen ökologischen Aufgabenstellung
Literatur	Hofrichter, R.: Das Mittelmeer, Spektrum, Heidelberg. Emschermann, P. et al.: (1992): Meeresbiologische Exkursion, Fischer, Stuttgart. Bestimmungsliteratur

Modul: Membran- und Neurophysiologie (2302-210)

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

Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, ordnungsgemäßes Protokoll
Modulprüfung	Klausur
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben vertiefte Kenntnisse über Bau und funktionelle Organisation biologischer Membranen • verstehen die Zusammenhänge zwischen Ionenkanal-Aktivität und Membranpotenzial • kennen die Grundlagen der Erregungsleitung und Übertragung • verstehen die Mechanismen der synaptischen Signalprozessierung • überblicken die Mechanismen der synaptischen Plastizität als Grundlage von Lernen und Gedächtnis • erwerben grundlegende Kenntnisse über physiologische Meßmethoden und die Auswertung von entsprechenden Meßdaten <p>- können im Team physiologische Experimente durchführen, die Ergebnisse darstellen und interpretieren</p>
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 32

Einführung in die Membranphysiologie (2302-211)

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"> • Chemie und Biophysik von Membranen • Molekulare Struktur und physiologische Funktion von Ionenkanälen und Transportproteinen
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"> • Elektrophysiologische Eigenschaften von Membranen

	<ul style="list-style-type: none"> • Aktionspotenziale und synaptische Übertragung • Prozessierung neuronaler Signale
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"> - Registrierung und Beeinflussung von Membranpotenzialen und Ionenströmen - Ableitung von Aktionspotenzialen und postsynaptischen Potenzialen - Auswertung und Darstellung der Messdaten - Erstellung von Protokollen mit Interpretation der Befunde - Elektrophysiologische und optische Methoden der Membranphysiologie, bildgebende Verfahren der Neurophysiologie
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 (Biologie LaG) (2501-020)

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	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, schriftliches Protokoll der Praktikumsversuche
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung, Praktikumsprotokoll

Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>- Systematik der Prokaryonten und Pilze</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pathogene und probiotische Bakterien • Evolution der Bakterien und Archaea • Stoffkreisläufe • Ökologische Aspekte der Besiedlung von Lebensräumen durch Bakterien • Einführung in mikrobiologische Arbeiten • Systematik und Differenzierung • Identifizierung von Bakterien mit Hilfe physiologischer Testsysteme • Isolierung und Quantifizierung von Bakterien • Wachstumsverlauf einer Bakterienkultur • Durchführung einer Phageninfektion • Antibiotika
Anmerkungen	Die Studierenden können dieses Pflichtmodul wahlweise im 2. oder im 4. Semester belegen.

Einführung in die Mikrobiologie (2501-011)

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kuhn, Prof. Dr. Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Systematik der Prokaryonten und Pilze • Pathogene und probiotische Bakterien • Evolution der Bakterien und Archaea • Stoffkreisläufe • Ökologische Aspekte der Besiedlung von Lebensräumen durch Bakterien
Literatur	<p>Brock Mikrobiologie, Pearson Studium München 2008</p> <p>Allgemeine Mikrobiologie, G. Fuchs & H.G. Schlegel Thieme Verlag 2006</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	4. 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"> • Pathogene und probiotische Bakterien • Evolution der Bakterien und Archaea • Stoffkreisläufe • Ökologische Aspekte der Besiedlung von Lebensräumen durch Bakterien • Einführung in mikrobiologische Arbeiten • Systematik und Differenzierung • Identifizierung von Bakterien mit Hilfe physiologischer Testsysteme • Isolierung und Quantifizierung von Bakterien • Wachstumsverlauf einer Bakterienkultur • Durchführung einer Phageninfektion • Antibiotika
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 120
Mikrobiologische Übungen für Bio (2501-013)	
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"> • Einführung in mikrobiologische Arbeiten • Systematik und Differenzierung • Identifizierung von Bakterien mit Hilfe physiologischer Testsysteme • Isolierung und Quantifizierung von Bakterien • Wachstumsverlauf einer Bakterienkultur • Durchführung einer Phageninfektion • Antibiotika
Literatur	<p>Brock Mikrobiologie, Pearson Studium München 2008 S.K. Alexander & 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	3. 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"> - verstehen die theoretischen Grundlagen in der humanmedizinischen Infektiologie - bekommen Kenntnisse im Umgang mit humanpathogenen Erregern und Untersuchungsmaterialien - gewinnen grundsätzliches Verständnis wichtiger infektiologischer Diagnostikmethoden - erhalten fundiertes Basiswissen über humanmedizinische Testsysteme in der Bakteriologie, Virologie, Parasitologie und Molekularbiologie - lernen am Beispiel von ausgewählten humanmedizinischen Infektionserregern diagnostische Methoden kennen - erwerben praktische Erfahrungen in der Durchführung dieser Methoden - bekommen durch dieses Modul Einblick in die Berufspraxis eines humanmedizinischen mikrobiologischen Labors, sowohl in fachlicher als auch in betriebswirtschaftlicher Hinsicht - können dadurch erste Kontakte zu potentiellen Arbeitgebern knüpfen
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Bei diesem Modul handelt es sich um ein nicht-endnotenrelevantes Modul.
Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin, Vorlesung (2202-261)	
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"> - Medizinische und diagnostische Aspekte in der Infektiologie - Kenntnisse über wichtige Mikroorganismen in der Humanmedizin - Grundlagen von diagnostischen Testsystemen - Nachweisverfahren bei humanmedizinischen Pathogenen
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>
Mikrobiologische Diagnostik in der Humanmedizin, Übung (2202-262)	
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"> - allgemeine diagnostische Nachweisverfahren in der Bakteriologie, Virologie, Parasitologie und Molekularbiologie - Durchführung ausgewählter diagnostischer Testmethoden - praktische Erfahrungen im mikrobiologischen Diagnostiklabor
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	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Seminarvortrag und Versuchsprotokolle
Arbeitsaufwand	170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 immunocytochemische und elektrophysiologische Experimente durchgeführt. - Subzelluläre Lokalisation den Kationenkanals TRPL: Immunocytochemie, 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	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester

Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Seminarvortrag (mit schriftlicher Ausarbeitung)
Modulprüfung	Kolloquium
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 120 h Eigenanteil = 176 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen die Stadien der Embryogenese in verschiedenen Wirbeltierorganismen kennen • verstehen zentrale molekulare Mechanismen der Embryogenese • kennen und verstehen zentrale Konzepte der experimentellen Embryologie (Organisator, Morphogen, embryonale Felder, Induktion, Spezifizierung, Determination, etc.) • erkennen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Modellsysteme zur Untersuchung von Embryonalentwicklung • lernen manipulative Techniken zur Untersuchung von embryonalen Prozessen kennen • erkennen die Bedeutung von Modellorganismen für die Analyse humaner Krankheitssyndrome
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
Molekulare Embryologie (2201-211)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Systeme, Konzepte, Geschichte der experimentellen Embryologie • Entwicklungsgene (Identifizierung, Klonierung, deskriptive und funktionelle Analyse) • Befruchtung (Erkennung der Gameten, Induktion der Embryogenese, Rotation der Eicortex im Frosch, Wnt-Signalweg) • Furchung (Typen, Strategien, Frosch, Maus, Seeigel, Zellzyklus) • Gastrulation (deskriptiv, Spemannorganisator, molekular) • Neurulation (deskriptiv, molekulare Mechanismen, Entwicklung Nervensystem, axonale Wegfindung, neuronale Spezifität) • Musterbildung (Hoxgene) • Extremitätenentwicklung (deskriptiv, molekular, Regeneration) • Organogenese (Herz, Niere) • Links-Rechts-Achse
Literatur	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.
Wirbeltierembryologie (2201-212)	
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"> • Embryonalentwicklung der Maus (Stadien, transgene Embryonen, Markergenanalyse) • Stammzellen der Maus: in vitro Differenzierung in schlagende Herzmuskelzellen • experimentelle Analyse und Manipulation der Embryonalentwicklung in Xenopus: Untersuchung des Zellschicksals (Lineage), Dorsalisierung/Ventralisierung, Induktion von Doppelachsen, Polkappentest
Literatur	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.

Modul: Molekulare Genetik (2401-230)

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Anette Preiss
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Genetik"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Seminarvortrag und Kolloquium zum Seminar, 2-stündiges Kolloquium zum Inhalt des Praktikums, eigene Präsentation zu den Ergebnissen der praktischen Übungsteile, schriftliches Protokoll zum Praktikum
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung und des Seminars
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	113 h Präsenz + 57 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die gute Laborpraxis und Sicherheitsanforderungen im biologischen Labor

	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die theoretischen Grundlagen und beherrschen in der Praxis grundlegende molekulare Arbeitstechniken mit DNA, RNA, Protein • kennen unterschiedliche Klonierungsstrategien, beherrschen Restriktionskartierung und verschiedene Gennachweismethoden • kennen die Grundlagen und Methoden der bakteriellen Transformation • kennen Techniken zur Analyse von genregulatorischen Sequenzen und Genregulation inkl. Reportergenen • kennen computergestützte Genanalysemethoden und können sie selbstständig einsetzen • kennen die aktuellen Genomprojekte, ihre Zielsetzung sowie die Aussagefähigkeit der Daten • kennen diverse Protein-Nachweismethoden und haben Übung mit histochemischen Methoden • kennen verschiedene Expressionssysteme und ihre Anwendung • beherrschen die Durchführung der PCR, inklusive Primärdesign <p>- kennen die Anwendungsbereiche der PCR und PCR-Diagnostik</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Methoden der Erzeugung von genveränderten Organismen unterschiedlicher Spezies • kennen das Design und die Anwendung von Transgenen und können selbstständig Transgene für eine bestimmte Anwendung konzipieren • kennen die Techniken zur zeit-raum-regulierten Genmanipulation • sind in der Lage, selbstständig Lösungsansätze für unterschiedliche molekulare Problemstellungen zu entwickeln • wissen um Qualitätssicherung bei Konzeption und Durchführung und beherrschen die Dokumentation von molekulargenetischen Experimenten • sind in der Lage, wissenschaftliche Fragestellungen zu präsentieren und diskutieren
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12
Molekulare Genetik, Vorlesung (2401-231)	
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"> • molekulare Arbeitstechniken: Southern, Northern, Western, PCR, qRT-PCR, Hefe 2-Hybridsystem, in vitro Mutagenese, Genotypisierung • Vektoren und Klonierungsstrategien • Promotoranalysen • Nachweis von DNA-Protein-Wechselwirkungen

	<ul style="list-style-type: none"> • Nachweis von Protein-Protein-Wechselwirkungen • Hybriddysgenese, Erzeugung transgener Organismen • Prinzipien von Transgenen und ihre Nutzung • GVO-Gesetzgebung
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.
Molekulare Genetik, Übung (2401-233)	
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"> • Gute Laborpraxis und Sicherheit im molekulargenetischen Labor • Genkartierung, Southernblot, Stringenz, Detektion • Bakterielle Transformation, Kompetenz, Effizienz, Selektion • Expressionsvektoren und -konstrukte, bakterielle Proteinexpression, chromatografische Aufreinigung von Fusionsprotein, PAGE • Genotypisierung transgener Linien, PCR, Primerselektion, Diagnostik, Westernblotanalyse • In vitro Mutagenese von RFP mit Nachweis • Hefe 2-Hybridsystem, Hefe 3-Hybridsystem • Qualitätssicherung bei der Konzeption und Durchführung molekularbiologischer Experimente (Kontrolle und Durchführung)
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 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	4. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Protokoll (30 %), Klausur (70 %)
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben grundlegende Kenntnisse über die Prozesse der Neurogenese, axonalen "Verdrahtung", Synaptogenese, Myelinisierung • haben Kenntnis vom Verlauf axonaler De- und Regenerationsprozesse • erlangen grundlegende Kenntnisse über neurodegenerative Erkrankungen • kennen die Spezifitäten der Transmittersysteme • haben Kenntnisse zur pharmakologischen Modulation neuronaler Prozesse • erhalten Einblick in die Wirkungsmechanismen von Drogen und Pharmaka
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12
Molekulare Neurobiologie (2301-241)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Heinz Breer
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und funktionelle Anatomie des Nervensystems • Generierung, selektives Überleben und funktionelle Differenzierung von Nervenzellen, Ausbildung von axonalen Verbindungen und synaptischen Kontakten • Mechanismen des axonalen Stofftransportes, De- und Regeneration • Ursachen von neurodegenerativen Erkrankungen
Literatur	<p>Dudel, J. et al.: Neurowissenschaft, Springer, Berlin.</p> <p>Forth, W. et al.: Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Urban & 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>
Neuropharmakologie (2301-242)	

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"> • Wirkort und -mechanismus von Drogen und Pharmaka
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"> • Training in verschiedenen neurobiologischen Untersuchungsverfahren • Methoden der Datenverarbeitung • Interpretation und Diskussion wissenschaftlicher Daten • Erstellen von adäquaten Versuchsprotokollen
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	3. 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"> • bekommen vertiefte Einsicht in die molekularen Grundlagen und Mechanismen ausgewählter physiologischer Systeme • verstehen die wichtigsten neuronalen und endokrinen Regelkreise für die homeostatischen Prozesse im Körper • kennen die molekularen Mechanismen der sensorischen Prozesse in den wichtigsten Sinnessystemen • erwerben Kenntnisse über die molekularen Funktionsprinzipien und Regulationsmechanismen der verschiedenen Motilitätssysteme • sind vertraut mit den Mechanismen des angeborenen und adaptiven Immunsystems • kennen wichtige neuronale und endokrine Mechanismen für die Regulation der Ernährung (Nahrungsaufnahme, gastrointestinale Prozesse) • bereiten eine Präsentation über eine physiologische Thematik vor und halten den Vortrag im Kreis der Mitstudierenden • sind in der Lage die Problemstellung in einem breiteren Kontext zu diskutieren
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 - Endokrine Regulation der Nahrungsaufnahme - Enteroendokrines System; Enterisches Nervensystem - Molekulare Mechanismen der biologischen Motilität</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Zelluläre und molekulare Mechanismen der Immunsysteme - Grundlagen und Funktionsprinzipien sensorischer Systeme - Transduktionsmechanismen für verschiedene sensorische Modalitäten
Literatur	<p>Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München.</p> <p>Klinke, R., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin.</p> <p>Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/Spektrum, München.</p> <p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p>

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	<p>Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München.</p> <p>Klinke, R., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin.</p> <p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p>

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	<p>Klinke, S., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schmidt, R.F. et al: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin</p> <p>Albers, B. et al: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim</p>

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	4. 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

	<ul style="list-style-type: none"> - 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	4. 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	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sollen grundsätzliche Kenntnisse über die Bedeutung und Übertragungswege der wichtigsten Nutztierparasiten erwerben • sollen Zusammenhänge zur Ökologie/Epidemiologie der Parasiten und ihrer Wirte verstehen
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20

Parasiten der Nutztiere, Vorlesung (2202-231)

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"> • Welche wichtigen Parasiten von Nutztieren gibt es, und wie ist ihre geographische Verbreitung? • Welche Krankheitssymptome rufen sie hervor? • Wie werden sie übertragen?
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>

Parasiten der Nutztiere, Übung (2202-232)	
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"> • Morphologie der Parasiten • Veränderungen der Wirtstiere anhand von histologischen Schnitten der betroffenen Organe
Literatur	<p>Eckert, J. et al.: Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin, Enke, Stuttgart.</p> <p>Schnieder, T., Boch, J., Supperer, R. (2006): Veterinärmedizinische Parasitologie, Parey, Stuttgart.</p> <p>Trends in Parasitology (Journal)</p>

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

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

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

Ökologisches Geländepraktikum (2203-033)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Dr. rer. nat. Till Tolasch, Prof. Dr. Manfred Küppers, Prof. Dr. Ute Mackenstedt, Dr. rer. nat. Reiner Zimmermann
Lehrform	Geländepraktikum
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Präsentation der Ergebnisse der Projekte im Rahmen eines Seminars
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 & 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 & Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Schmeil, O., Fitschen, J., Seibold, S. (2003): Flora von Deutschland und angrenzender Länder, Quelle & 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 (Lehramt Biologie) (2203-480)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch

ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. 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	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erkennen, dass die Verbreitung von Organismen an bestimmte Faktoren gebunden ist • erkennen, dass für unterschiedliche Organismen unterschiedliche Skalen wichtig sind • lernen ökologische Methoden der Probennahme kennen • lernen die Aufarbeitung und Auswertung biologischer Proben • lernen die mündliche Präsentation eigener Forschungsergebnisse.
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"> • 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 • Präsentation der Ergebnisse der Projekte im Rahmen eines Seminars
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 & 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 &</p>

	<p>Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Schmeil, O., Fitschen, J., Seibold, S. (2003): Flora von Deutschland und angrenzender Länder, Quelle & 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 Kleinsäufern (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	4. 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	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die Bedeutung bzw. Rolle von heimischen Kleinsäufern in ihrem jeweiligen Ökosystem zu charakterisieren. Zudem haben die Studierenden einen Überblick über die heimischen Kleinsäuger 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 Stoffwechselformen im Freiland durchführen zu können. Sie sollten zudem die Grundlagen der</p>

	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

Ökologie von Kleinsäugetern (2203-401)

Person(en) verantwortlich	PD Dr. Joanna Fietz
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	5
Inhalt	Vertiefende Kenntnisse zur Ökologie von Kleinsäugetern 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 Vortrages
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: Ökologisches Geländepraktikum (Biologie LaG) (2203-150)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle, Prof. Dr. Manfred Küppers, Prof. Dr. Ute Mackenstedt
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Sprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den ökologischen Geländepraktika
Modulprüfung	Gruppenvortrag zum Projekt des Geländepraktikums, evtl. Ausarbeitung eines schriftlichen Protokolls zu dem Projekt
Arbeitsaufwand	30 h Präsenz + 55 h Eigenanteil = 85 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden\r\n- lernen ökologische Methoden der Probenahme kennen\r\n- lernen die Aufarbeitung und Auswertung biologischer Proben\r\n- lernen die mündliche Präsentation eigener Forschungsergebnisse.
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"> • 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 • Präsentation der Ergebnisse der Projekte im Rahmen eines Seminars
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 & 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 & Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Schmeil, O., Fitschen, J., Seibold, S. (2003): Flora von Deutschland und angrenzender Länder, Quelle & Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Stresemann, E., Hannemann, H.-J., Klausnitzer, B., Senglaub, K.</p>

	(2005): Exkursionsfauna von Deutschland, 2. Wirbellose: Insekten, Spektrum, Heidelberg. Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin.
Anmerkungen	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.

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	3. 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"> • lernen die Grundlagen und Methoden der Ökophysiologie kennen • erhalten einen vertiefenden Überblick über die pflanzlichen Lebensäußerungen in Wechselwirkung insbesondere mit der abiotischen, aber auch der biotischen Umwelt am natürlichen Standort • erkennen die weiten Einsatzmöglichkeiten im Bereich einerseits physiologischer, andererseits ökosystemarer Forschung (Global Change) • wenden typische Methoden aus der ökophysiologischen

	<p>Forschung an und erkennen die Problematik selbst einfacher Skalenübergänge</p> <ul style="list-style-type: none"> • präsentieren die selbstständig erarbeiteten Ergebnisse
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
Ökophysiologie der Pflanzen (2101-211)	
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"> 1. Mikroklima 2. Wasserhaushalt 3. Photosynthese 4. Globale CO₂-Veränderungen 5. N-Assimilation 6. Mineralstoffe 7. Stabile Isotope 8. Dendrometrie 9. Wachstumsgrößen 10. Stress bei Pflanzen 11. Bodenaustrocknung 12. Sproß-Wurzel-Interaktionen 13. Konkurrenz bei Pflanzen <p>Vorlesung mit Diskussionsmöglichkeit, Beamer-Präsentation, Dias, Folien, Skript als download verfügbar und auf Wunsch auf Papier</p>
Ökophysiologische Arbeitsmethoden (2101-212)	
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 & Meyer, Wiebelsheim.</p> <p>Pearcy, R. W., Ehleringer, J., Mooney, H. A., Rundel, P. W.: Plant Physiological Ecology, Chapman & 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	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Modulprüfung	Laborbericht, Posterpräsentation eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Abwehrreaktionen von Pflanzen gegen Pathogene und herbivore Insekten - verstehen die den Abwehrreaktionen zu Grunde liegenden Signaltransduktionsmechanismen - kennen die gängigen Methoden der Genexpressionsanalyse auf Ebene von <ul style="list-style-type: none"> Promotoraktivität (Reportergenanalyse) Transkript (Northern Blot, RT-PCR, qRT-PCR, Mikroarrays) Protein (Enzymaktivität, Western-Blot, quantitative Proteomics)
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zur Teilnahme am Modul: über ILIAS/Auswahlverfahren, Die Prüfung erfolgt eine Woche nach Lehrveranstaltungsende

Pflanze-Pathogen Interaktionen (2601-411)

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Person(en) begleitend	Dr. Annick Stintzi
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Abwehrreaktionen von Pflanzen gegen Pathogene und herbivore Insekten - Signaltransduktionsmechanismen der Abwehrreaktionen - "Gain-of-function" und "Loss-of-function" Analysen zur Charakterisierung von Abwehrreaktionen unter Einsatz von Mutanten und transgenen Pflanzen - Messung der induzierten Abwehr durch Genexpressionsanalysen mit Hilfe von Reportergenen, semiquantitativer RT-PCR, Mikroarrays oder quantitativer RT-PCR. - Nachweis der Abwehrreaktion auf Proteinebene durch Aktivitätsmessungen, immunologischen Nachweis, oder Proteomics
Literatur	Praktikumsskript und Originalliteratur (über ILIAS verfügbar)

Modul: Pflanzenphysiologie (2601-010)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Andreas Schaller
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Führen von Versuchsprotokollen
Modulprüfung	Klausur, Bewertung der Versuchsprotokolle
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"> • überblicken die verschiedenen Klassen pflanzlicher Sekundärmetabolite (phenolische Verbindungen, Terpenoide, Alkaloide) • verstehen die Funktion von sekundären Inhaltsstoffen • kennen die grundlegenden biochemischen Synthesewege • kennen die Phytohormone (Auxine, Cytokinine, Gibberelline, Abscisinsäure, Ethylen, Jasmonsäure, Salizylsäure, Brassinosteroide), ihre Synthese und physiologische Wirkung • erhalten einen Einblick in experimentelle Techniken der

	Pflanzenphysiologie.
--	----------------------

Einführung in die Pflanzenphysiologie (2601-011)

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Sekundäre Inhaltsstoffe: phenolische Verbindungen, Terpenoide, Alkaloide; Synthese und Funktion • Phytohormone: Auxine, Cytokinine, Gibberelline, Abscisinsäure, Ethylen, Jasmonsäure, Salizylsäure, Brassinosteroide; Synthese und physiologische Wirkung
Literatur	Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass. Strasburger: Lehrbuch der Botanik, Spektrum Verlag

Pflanzenphysiologische Übungen (Bachelor Biologie) (2601-012)

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente zur Hormonwirkung • Experimente zur Regulation der Keimung • Experimente zur Regulation der Genexpression • Experimente zur Stressadaptation • Experimente zur Photosynthese
Literatur	Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass.

Pflanzenphysiologische Übungen (Lehramt Biologie) (2601-013)

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Experimente zur Hormonwirkung - Experimente zur Regulation der Keimung - Experimente zur Regulation der Genexpression - Experimente zur Stressadaptation - Experimente zur Photosynthese
Literatur	Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass.

Modul: Pflanzenvirologie (2402-230)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Artur Pfitzner
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch

ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Seminarvortrag, Power-Point Präsentation
Modulprüfung	Klausur über den Stoff der Vorlesung
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 168 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studenten sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau, die Funktion und Übertragung von Pflanzenviren erlernen • einen Überblick über Virengruppen bekommen • Übertragungsmechanismen erlernen • Viruserkrankungen erlernen • die Grundprinzipien von Viruserkrankungen bei Pflanzen verstehen, sowie die Übertragungsmechanismen • in die Lage versetzt werden, Bekämpfungsmaßnahmen zu beurteilen
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
Biologie und Ökologie der Pflanzenviren (2402-231)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Artur Pfitzner
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Virussystematik • Spezielle Probleme der Virusübertragung bei Pflanzen • Virale Lebenszyklen • Virusabwehr durch Resistenzgene • Virusevolution und ökologische Virologie
Literatur	Drews, G., Adam, G., Heinze, C.: Molekulare Pflanzenvirologie, Springer, Berlin. Informationen der DPG und der WHO im Internet
Viruserkrankungen bei Pflanzen (2402-232)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Artur Pfitzner
Lehrform	Seminar
SWS	2

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Viruserkrankungen bei Pflanzen • Resistenzgene • Einsatz und Bedeutung von transgenen Pflanzen
Literatur	Drews, G., Adam, G., Heinze, C.: Molekulare Pflanzenvirologie, Springer, Berlin. Informationen der DPG und der WHO im Internet

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	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

Pflanzliche Naturstoffe: Synthese, Verbreitung, Funktion, Nutzung (2102-211)

Person(en) verantwortlich	PD Dr. Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Biosynthese der wichtigsten Klassen pflanzlicher Naturstoffe (Phenole, Alkaloide, Terpene) • Entwicklungsabhängige oder organspezifische Bildung

	<ul style="list-style-type: none"> • Verbreitung in bestimmten Pflanzenfamilien • Funktion der Stoffe für die Pflanze • Möglichkeiten der Nutzung (z. B. Gift-, Heil- und Drogenpflanzen)
Literatur	Harborne, J. B.: Introduction to Ecological Biochemistry, Academic Press, London. Heß, D.: Pflanzenphysiologie (bis 9. Auflage), Ulmer, Stuttgart.

Chemische Ökologie pflanzlicher Naturstoffe (2102-212)

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.

Extraktions- und Trenntechniken für pflanzliche Naturstoffe (2102-213)

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

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

Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Heinz Breer
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls "Allgemeine und Molekulare Biologie II (AMB II)"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester

Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben Grundkenntnisse der Physiologie - kennen Struktur und Funktion der wichtigsten Organsysteme von Mensch und Tier - haben vertieftes Wissen über die Basisprinzipien der Energetik, der Bioelektrizität und der Kommunikation von Zellen im Gewebeverband - kennen die Prinzipien der neuronalen und endokrinen Steuerungsprozesse - erlangen Einblick in die Mechanismen der Reiz-Erkennung und Signaltransduktion in den wichtigsten Sinnessystemen - haben Kenntnisse über die Grundmechanismen der Bewegung - kennen die Grundlagen für die Funktionen des Blutes - verstehen die Prinzipien der Respiration und Exkretion - haben Kenntnisse über die Steuerung der Nahrungsaufnahme und den Ablauf der gastrointestinalen Prozesse - können ihre erworbenen Kenntnisse in Seminarvorträgen präsentieren und diskutieren
Physiologie, Vorlesung (Biologie LaG) (2301-061)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Heinz Breer
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Zellphysiologie (Membranen, Mitochondrien, Zell/Zell-Interaktionen) - Grundlagen und Mechanismen der Bioelektrizität (Potenziale) - neuronale und endokrine Steuerungsmechanismen - Sinnesorgane und Sinneszellen - Motilität und Kontraktilität von Zellen - Herz, Kreislauf, Blut, Immunsystem - Funktion und Mechanismen des Gasstoffwechsels - Mechanismen der Exkretion
Literatur	<p>Silverthorn, D. U.: Physiologie, Pearson Studium, München.</p> <p>Klinke, S., Silbernagl, S.: Lehrbuch der Physiologie, Thieme, Stuttgart.</p> <p>Schmidt, R. F. et al.: Physiologie des Menschen, Springer, Berlin.</p> <p>Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie, Elsevier/Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Alberts, B. et al.: Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH, Weinheim.</p>
Physiologie, Seminar (Biologie LaG) (2301-062)	

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

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

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	3. 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"> - Genregulation und Energetik von Bakterien - Diauxie - Photosynthese bei Eubakterien - Chemotaxis - Osmoregulation - Gärung (Vitaminversuch) - Reinigung und Aktivität der SecA-Translokase
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12
Regulation und Energetik der Bakterien (2501-221)	
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"> • Genregulation und Energetik von Bakterien • Diauxie • Photosynthese bei Eubakterien • Chemotaxis • Osmoregulation • Gärung (Vitaminversuch) - 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	3. 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	- Herstellung von transgenen Tieren - rekombinante Expression von Proteinen in Bakterien - Aufreinigung von rekombinant exprimierten Signalproteinen über Tags. - rekombinante Expression und Aktivierung von PA-GFP in S2-Zellen - Untersuchung dynamischer zellbiologischer Prozesse: Expression von Signalmolekülen, die an den Fluoreszenzmarker eGFP gekoppelt sind. - Immunpräzipitation von Signalproteinen

Modul: Soziale Insekten (7301-400)

Modulverantwortung	Priv. Doz. Dr. rer. nat. Peter Rosenkranz
Teilnahmevoraussetzungen	-
Sprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Protokoll, Präsentation der Versuche eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
Arbeitsaufwand	70 h Präsenz + 155 h Eigenanteil = 225 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Anzahl Studien-/Teilnehmerplätze: 12 Verbindliche Anmeldung zur Teilnahme: ILIAS/Auswahlverfahren Die Lehrveranstaltungen des Moduls bestehen zu einem großen Teil aus praktischen Demonstrationen am Insektenvolk, die durch Vorlesungsteile und Präsentationen der Teilnehmer begleitet werden. Ergänzt wird das Modul durch kleine, max. eintägige Exkursionen.</p>
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)

	<ul style="list-style-type: none"> - Evolution von Sozialverhalten - Bedeutung von Honigbienen und Imkerei - Pathogene bei Honigbienen
Soziale Insekten, Übung mit Praktikum (7301-402)	
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"> - Vertiefende Kenntnisse zur Biologie von Bienen, Wespen, Ameisen und Termiten und zur Evolution von eusozialen Verhaltensweisen - Durchführung von Experimenten zum Sozialverhalten, chemischer Kommunikation und Pathogenen - Einführung in das praktische Arbeiten mit Honigbienen - Gemeinsame Formulierung von wissenschaftlichen Fragestellungen mit anschließender Planung und Durchführung von Labor oder Freiland-Experimenten in Kleinstgruppen - Anfertigung von Protokollen und Präsentationen der Ergebnisse
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Thomas Seeley: The honey bee democracy. Princeton University Press, 2010 - Soziale Insekten in einer sich wandelnden Welt. Hrsg.: Bayerische Akademie d. Wissenschaften München. Verlag Friedrich Pfeil, 2014 - Edward O. Wilson: The Insect societies. Belknap Press, 1971 - Weitere Literatur wird den Teilnehmern vor Beginn zugeschickt.

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	3. 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 Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • überblicken biotische und abiotische Stressfaktoren für Pflanzen • verstehen die physiologischen Reaktionen der Pflanze • kennen die biochemischen Grundlagen der Stresstoleranz • kennen die Signaltransduktionsprozesse in der Stressadaptation • verstehen direkte und indirekte Faktoren der Herbivorenresistenz • verstehen non-host- und spezifische Resistenz gegen phytopathogene Mikroorganismen • gewinnen einen Einblick in die Regulation der Genexpression in Pflanzen • bekommen einen Überblick über wesentliche Methoden zur Analyse von Signaltransduktionsprozessen • gewinnen Erfahrung in der Erarbeitung von Originalliteratur • erlernen Präsentations- und Vortragstechniken
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
Molekulare Stressphysiologie der Pflanzen (2601-211)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Abiotische Stressfaktoren (Temperatur, Licht, Wasser usw.) • Biotische Stressfaktoren (mikrobielle Pathogene, Insekten, parasitierende Pflanzen) • Physiologie und Biochemie der Stressadaptation • Molekulare Grundlagen der Stresswahrnehmung, Signaltransduktion und Stressadaptation • Mögliche Anwendungen und biotechnologische Umsetzung grundlegender Erkenntnisse der Stressphysiologie
Literatur	Taiz, L., Zeiger, E.: Plant Physiology, Sinauer, Sunderland, Mass. Originalliteratur
Seminar Pflanzenphysiologie (2601-212)	
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	4. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Aufbau einer determinierten, wissenschaftlichen Insektensammlung
Arbeitsaufwand	56 h Präsenz + 154 h Eigenanteil = 210 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	<p>Theoretische Fachkenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der phylogenetischen Systematik • Verständnis der Evolution und Stammesgeschichte der Insekten • Fossilgeschichte der Insekten • Vergleichende Anatomie und Funktionsmorphologie • Biodiversität der Insekten • Integrative Taxonomie <p>Praktisch anwendbares Handlungswissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phylogenetische Analysen aufgrund molekularer und morphologischer Daten • Wissenschaftliches Zeichnen • Präparation • Umgang mit Bestimmungsschlüsseln • Identifikation von Organismen anhand von DNA Barcoding und morphologischen Merkmalen <p>Intellektuelle und handwerkliche Fähigkeiten und Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Computerprogrammen zur Alignierung von Sequenzdaten und phylogenetischen Analyse (z.B. BioEdit, TreeView, TNT, MEGA) • Wissenschaftliches Zeichnen (analog und digital) • 3-D Visualisierung von CT Daten
Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Organisationsfähigkeit • Analytisches Denken • Literaturrecherche • Planung, Durchführung und Management von wissenschaftlichen Projekten • Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben
Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-021)	

Person(en) verantwortlich	Dr. Lars Krogmann, Dr. Arnold Staniczek
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Praktikum
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Evolution der Insekten • Grundbauplan der Pterygota • Phylogenie der Hemimetabola & Holometabola • Bestimmungsübungen: Aquatische Insekten, Paraneoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera • Exkursion nach Tübingen (Spitzberg, Goldersbachtal) • Sammelmethodik • Trockenpräparation, Genitalpräparation, Nasspräparation • Kritisch-Punkt-Trocknung, chem. Trocknung • Integrative Taxonomie • Fotografie von Sammlungsmaterial (AutoMontage, Keyence) • Digitales Zeichnen • DNA Barcoding und Analyse • MicroCT • 3D Visualisierung • Rasterelektronenmikroskop • Histologie • Fossilgeschichte • Bernsteinmagazin, Schleiflabor • Integrative Phylogenetik • Cladistische Analysen • Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben
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. & Peters, W. (Hrsg.). 2010. Lehrbuch der Entomologie. Spektrum Akademischer Verlag.</p> <p>Grimaldi, D. & Engel, M.S. 2005. Evolution of the Insects. Cambridge University Press.</p> <p>Gullan, P.J. & 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	3. 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"> - sollen auf der Basis zoologischer und botanischer Grundkenntnisse deren Anwendung für den musealen Ausstellungs- und Magazinbereich erlernen, - lernen, museumspädagogische Fragestellungen zu bearbeiten und wirken an deren besuchergerechten Umsetzung mit, - erlernen die Arbeit mit naturwissenschaftlichen Vergleichssammlungen aus den Bereichen Botanik, Entomologie, Zoologie und Paläobiologie, - vertiefen ihre Kenntnisse über Arbeiten an einem naturwissenschaftlichen Forschungsmuseum, das sich neben seiner Ausstellungstätigkeit auch im Bereich Forschung engagiert, - sind in der Lage, unter didaktischen Gesichtspunkten Präsentationen zu allgemeinen naturwissenschaftlichen Themen sowie zu Forschungsergebnissen zu erstellen und diese in entsprechende Öffentlichkeitsarbeit umzusetzen.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zur Teilnahme am Modul: Über ILIAS/Auswahlverfahren
Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum, Vorlesung (2201-201)	
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"> • Aktuelle Forschungsthemen • Aktuelle Ausstellungsarbeiten • Grundlagen der Museumspädagogik und Didaktik • Fragestellung zur Inventarisierung und zum Aufbau von Vergleichs- und musealen Sammlungen • Konservierung von Museumspräparaten

Literatur	Eigene Recherche / aktuelle Fachliteratur
Systematik, Taxonomie, Evolution - Biologie an einem naturkundlichen Forschungsmuseum, Praktikum (2201-202)	
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"> • Aktuelle Forschungsthemen • Aktuelle Ausstellungsarbeiten • Grundlagen der Museumspädagogik und Didaktik • Fragestellung zur Inventarisierung und zum Aufbau von Vergleichs- und musealen Sammlungen • Konservierung von Museumspräparaten
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	3. Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme an Seminar und Exkursion
Modulprüfung	Seminarbeitrag, Exkursionsdokumentation
Arbeitsaufwand	94 h Präsenz + 68 Eigenanteil = 162 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen unterschiedliche Vegetationstypen am natürlichen Standort kennen, ökologische Vegetationstypen am Standort zu beurteilen, Artenkenntnisse zu erweitern und evolutive Zusammenhänge zu vertiefen und die Einnischung von Arten zu beurteilen.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 14
Terrestrische Ökosysteme, Seminar (2101-231)	

Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Ina Dinter
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Artenkenntnis am Standort, Einnischung • synökologische Zusammenhänge am Standort • Erarbeiten wichtiger Eigenschaften von Zonobiomen/Orobiomen • biogeografische Zusammenhänge
Literatur	<p>Walter, H., Breckle, S.-W.: Ökologie der Erde (4 Bände), Fischer, Stuttgart.</p> <p>Walter, H., Breckle, S.-W.: Vegetation und Klimazonen (UTB), Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Larcher, W.: Ökophysiologie der Pflanzen (UTB), Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Regionalfloren in Abhängigkeit vom Exkursionsgebiet (z. B. Bretagne, Teneriffa, Kreta, Australien, Südafrika, SüdaAmerika)</p> <p>Spezialliteratur in Abhängigkeit vom Exkursionsgebiet</p>

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"> • verstehen die Bedeutung ökologischer und evolutionärer Aspekte für die Ausprägung von Verhalten • lernen aktuelle Themen der Ökologie anhand von englischen Originalarbeiten auszuarbeiten und in englischer Sprache zu präsentieren • lernen experimentelle Methoden zur Bearbeitung ökologischer und verhaltensökologischer Fragestellungen
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15
Verhaltensökologie (2203-211)	
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"> • Prinzipien der Verhaltensökologie • Räuber-Beute-Beziehungen • Konkurrenz • Leben in Gruppen • sexuelle Selektion und Partnerwahl • Altruismus • Kognitive Ökologie
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 & Meyer, Heidelberg.</p>
Trends in Ecology (2203-212)	
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 Verhaltensökologie, Blackwell, Berlin. Trends in Ecology and Evolution (Journal), Elsevier, Amsterdam. Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M.E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin. Begon, M. E., Townsend, C. R., Harper, J. L. (1998): Ökologie, Spektrum, Heidelberg. Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie, Quelle & Meyer, Heidelberg.
Ökologie für Fortgeschrittene (2203-213)	
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"> • ökologische Verhaltensexperimente • statistische Datenauswertung • Literaturrecherche
Literatur	Krebs, J. R., Davis, N. B. (1996): Einführung in die Verhaltensökologie, Blackwell, Berlin. Trends in Ecology and Evolution (Journal), Elsevier, Amsterdam. Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E. (2003): Ökologie, Springer, Berlin. Begon, M. E., Townsend, C. R., Harper, J. L. (1998): Ökologie, Spektrum, Heidelberg. Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie, Quelle & Meyer, Heidelberg.

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"> • erhalten einen vertiefenden Überblick über die Vegetation der Erde (Zono-, Oro- und Pedobiome) vor dem Hintergrund des Klimas und grundsätzlicher Bodeneigenschaften • wenden typische Methoden aus der Bestandesökologie und Pflanzengeografie an • präsentieren die selbstständig erarbeiteten Ergebnisse
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 25
Vegetation der Erde und Pflanzengeografie (2101-221)	
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"> • Zonobiome (Tundra, Taiga, wechselgrüne, immergrüne Wälder, Steppe, Wüsten, Savannen, Tropischer Regenwald) • Orobiome (kolline bis subalpine Stufe, Paramo) • Pedobiome • Ökosysteme und Kreisläufe • Feuer als ökologischer Faktor
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 & Meyer, Wiesbaden.</p> <p>Grabherr, G.: Farbatlas Ökosysteme der Erde, Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Schmithüsen, J.: Atlas zur Biogeografie, Bibliographisches Institut, Mannheim.</p> <p>Fukarek, F.: Urania Pflanzenreich: Vegetation, Urania Leipzig.</p> <p>Ellenberg, H.: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen (UTB), Ulmer, Stuttgart.</p> <p>Publikationsreihe "Ecological Studies", Springer, Berlin.</p>
Übungen zur Bestandesökologie (2101-222)	

Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Reiner Zimmermann
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Messung des Mikroklimas, Porometrie, Oberflächenbestimmungen, N-, Chlorophyll-Analyse, Wassergehalte, Strukturanalysen, Biomasse-Messungen, Korrelationsanalysen (Proxidaten).
Literatur	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
Vegetationsgeschichte, Archäobotanik und Dendrochronologie (2101-431)	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Alexander Land
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Vegetation- und Klimageschichte seit der letzten Eiszeit - Geschichte und Entwicklung der Kulturpflanzen - Biologische Grundlagen des Baumwachstums und der Jahrringbildung - Endogene und exogene Faktoren des Jahrringwachstums in den gemäßigten Breiten und den Tropen - Grundlagen der Jahrringdatierung, der Dendroökologie und der Dendroklimatologie - Grundlagen der Palynologie - Grundlagen der Archäobotanik
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. & Kreuz, A.: Archäobotanik, Ulmer Verlag, Stuttgart, 1999</p> <p>Cook, E. & 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>
Methoden und Anwendungen der Biologischen Archäometrie (2101-432)	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Maria Knipping
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Ausgewählte Themen zur Dendrochronologie, Palynologie und Archäobotanik - Literaturrecherche und Literaturlauswertung - Erlernen von wissenschaftlichen Präsentationen eigenständig erarbeiteter Themen des Moduls - Abschlusspräsentation
Literatur	<p>Day, R. A., & Gastel, B. "How to Write and Publish a Scientific Paper" Cambridge University Press, 2006.</p> <p>Spezialliteratur zu ausgewählten Themen</p>

Methoden der Dendrochronologie, Palynologie und pflanzliche Großrestanalyse (2101-433)	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Hans-Peter Stika
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Methoden der Jahrringdatierung, der Dendroökologie und der Dendroklimatologie - Methoden der Erfassung von Baumwachstum - mikroskopische Holzartenbestimmung - Rekonstruktion von Klima und Umweltparametern aus Jahrringen - Methoden der Archäobotanik - Rekonstruktion von prähistorischen und historischen Landwirtschaftssystemen, Ernährung und Ressourcennutzung - Methoden der Palynologie - Rekonstruktion von Landschaftsentwicklung anhand von Pollenspektren - Pollenanalysen zur Siedlungsgeschichte
Literatur	<p>Beug, H.-J.: Leitfaden der Pollenbestimmung, Pfeil, München, 2004</p> <p>Zohary, D & 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. & 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	3. 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
Zellbiologie parasitischer und symbiontischer Interaktionen bei Pflanzen (2103-421)	
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. Perthrophe 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.
Wirt-Pathogen-Interaktionen und Wirt-Symbiose-Interaktionen (2103-422)	
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	3. Semester
Dauer des Moduls	geblockt
Verbindlichkeit	Wahl
Modulprüfung	Vortrag und Protokoll
Arbeitsaufwand	60 h Präsenz + 120 h Eigenanteil = 180 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - haben einen Überblick über die bakteriellen Krankheitserreger des Menschen - kennen die molekularen Grundlagen bakterieller Pathogenizität - beteiligen sich an praktischer Forschungstätigkeit - dokumentieren die erhaltenen Daten und stellen sie dar - werden mit wissenschaftlichem Schreiben vertraut gemacht - können erzielte Resultate hinterfragen und im thematischen Zusammenhang präsentieren
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 8
Zelluläre Mikrobiologie (2502-211)	
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 Voraussetzung: Regelmäßige und aktive Teilnahme am Forschungspraktikum Zelluläre Mikrobiologie
Forschungspraktikum Zelluläre Mikrobiologie (2502-212)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Julia Fritz-Steuber
Person(en) begleitend	Dr. sc. nat. Thomas Vorburger
Lehrform	Praktikum
SWS	2
Inhalt	Forschungsbezogene Experimente zu den Themengebieten -bakterielle Motilität -eukaryontische Modellorganismen der Zellulären Mikrobiologie -bakterielle Pathogenizitätsfaktoren Methodische Lehrinhalte: - Planung, Durchführung und Dokumentation eines mikrobiologischen Experimentes - Auswertung der erhaltenen Daten, Fehleranalyse - graphische Darstellung der Resultate -Protokoll in der Form eines wissenschaftlichen Berichtes (Englisch bevorzugt) -Präsentation und Diskussion der Resultate (Englisch bevorzugt)
Literatur	Kathleen McMillan, Jonathan Weyers "How to Write Dissertations & Project Reports" Pearson Education, 2007
Anmerkungen	Maximal sechs Teilnehmer. Sprachen Deutsch und Englisch Voraussetzung: Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung Zelluläre Mikrobiologie

Modul: Zoologie I (2203-100)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Johannes Steidle
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	1. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester

Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Testate über den Kursinhalt der letzten Stunde
Modulprüfung	Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 122 h Eigenanteil = 180 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls sind die folgenden Fachkompetenzen: - korrekt mit dem Mikroskop bzw. Binokular umzugehen - selbstständig eine Präparation durchzuführen - den inneren Aufbau der wichtigsten Tierstämme und -klassen zu benennen - die korrekte Nomenklatur der Biologie wieder zu geben - Stammbäume nach dem Prinzip der phylogenetischen Systematik zu erstellen - die wesentlichen Merkmale der wichtigsten Tierstämme und -klassen zu beschreiben - den Ablauf der Evolution im Reich der Tiere darzustellen
Schlüsselkompetenzen	Ziel des Moduls sind die folgenden Schlüsselkompetenzen: • Selbstständiges Arbeiten • Kritisches, analytisches Denken • Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit • Korrektes wissenschaftliches Beobachten, Beschreiben und Zeichnen • Gruppenarbeit
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: ca. 120 Anmeldung zum Modul: Die Gruppeneinteilung erfolgt im Rahmen der ersten Lehrveranstaltung, die Studierenden werden gebeten sich in den Kursordner in ILIAS einzutragen Anmeldezeitraum: Semesterbeginn Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Studienplatz in Biologie oder Agrarbiologie
Systematische Zoologie (2203-101)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Methoden der phylogenetischen Systematik - Stammbaum der Tiere von den Schwämmen bis zum Menschen - Baupläne, Biologie und Ökologie der wichtigsten Tierstämme und Tierklassen - Evolution des Menschen
Literatur	Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M. L. ,. Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Jackson, R. B. (2015) Biologie. Pearson Studium; Auflage: 10., aktualisierte Auflage. Westheide, W., Rieger, R. (2013). Spezielle Zoologie. Teil 1: Einzeller und Wirbellose Tiere. Spektrum Verlag. Westheide, W., Rieger, R. (2009). Spezielle Zoologie. Teil 2: Wirbel- und Schädeltiere. Spektrum Verlag Storch, V., Welsch, U. (2012) Kurzes Lehrbuch der Zoologie.

	Spektrum Verlag Wehner, R., Gehring, W. (2007). Zoologie. Thieme Verlag.
Bau und Funktion der Tiere (2203-102)	
Person(en) verantwortlich	Dr. rer. nat. Philipp Vick
Person(en) begleitend	Dr. rer. nat. Thomas Romig, Dr. rer. nat. Silke Schmalholz
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Mikroskopie von Organismen und histologischer Präparate - Sektion unter Stereomikroskopkontrolle - Protozoen inkl. der wichtigsten Parasiten - Trematoden, Cestoden, Nematoden, Anneliden - Insekten, Krebse, Milben, Zecken - Lanzettfischchen, Knochenfische (Forelle) - Amphibien (Xenopus), Vögel (Eintagsküken), Säuger (Maus)
Literatur	Storch, V., Welsch, U., Kükenthal, W.: Kükenthal Zoologisches Praktikum, Spektrum, Heidelberg.
Anmerkungen	Zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung wird im Rahmen eines Testats der Fachinhalt des letzten Kurses abgefragt

Modul: Zoologie II (2201-040)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Martin Blum
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Semesterlage	2. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Pflicht
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Klausur zu Vorlesung und Übung Die Klausur muss als Ganzes bestanden werden. Bei Nichtbestehen einer der beiden Klausuranteile, muss nur der nicht bestandene Anteil wiederholt werden.
Prüfungsdauer	90 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> - wichtige mitteleuropäische Tierarten erkennen

	<ul style="list-style-type: none"> - wesentliche Bestimmungsmerkmale der wichtigsten Tiergruppen nennen - mit einem Bestimmungsschlüssel unbekannte Arten aller wichtigen Tiergruppen bestimmen - die wesentlichen Komponenten von Evolution, Artbildung und EvoDevo beschreiben - aktuelle Fragen der Evolutionsforschung wissenschaftlich diskutieren
Schlüsselkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Wissenschaftliche Beschreibungen korrekt lesen und interpretieren - Präzises Arbeiten - Kritisches, analytisches Denken - Wissenschaftliche Inhalte diskutieren

Einführung in die Evolutions- und Entwicklungsbiologie (2201-041)

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Evolution, Mutation und Selektion - Grundlagen von EvoDevo - Wichtige Gene für Entwicklungsprozesse. - Beispiele von Evolution in Echtzeit - Vorgehensweise der hypothesengetriebenen, evolutionsbiologischen Wissenschaft - Die Embryonalentwicklung der Tiere - adaptive Radiation - Konzept von der Masterkontrollgenen, Hoxgenen und Spemannorganisor und ihre Bedeutung. - Die Rolle von Anlagepläne für die Planung von Experimenten - die vier Ebenen und die zentralen Konzepte der modernen Verhaltensforschung
Literatur	<p>Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M. L. , Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Jackson, R. B. (2015) Biologie. Pearson Studium; Auflage: 10., aktualisierte Auflage.</p> <p>Davies, N.B., Krebs, J.R., West, S.A. 2012. An Introduction to Behavioural Ecology, 4th Edition. Wiley Blackwell.</p> <p>Müller, W., Hase, M. (2012) Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie des Menschen und bedeutender Modellorganismen. Springer Verlag</p> <p>Wehner, R., Gehring, W. (2013). Zoologie. Thieme Verlag.</p> <p>Zrzavý, J., Storch, D., Mihulka, S., (2009). Evolution: Ein Lese-Lehrbuch. Deutsche Auflage von Hynek Burda & Sabine Begall, Spektrum Verlag.</p>

Übungen zur Systematischen Zoologie (2201-042)

Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Johannes Steidle, Dr. rer. nat. Till Tolasch
---------------------------	--

Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Die Studierenden können - ausgewählte mitteleuropäische Tierarten erkennen - wesentliche Aspekte der Biologie dieser Tierarten benennen - mit Hilfe eines Bestimmungsschlüssels unbekannte Arten aller wichtigen Tiergruppen bestimmen
Literatur	Chinery, M. (2004): Pareys Buch der Insekten, Kosmos, Stuttgart. Bährmann, R., Müller, H. J. (2005): Bestimmung wirbelloser Tiere: Bildtafeln für zoologische Bestimmungsübungen und Exkursionen, Spektrum, Heidelberg. Schaefer, M., Brohmer, P.(2002): Fauna von Deutschland, Quelle & Meyer, Wiebelsheim. Stresemann, E., Hannemann, H.-J., Klausnitzer, B., Senglaub, K. (2005): Exkursionsfauna von Deutschland, 2. Wirbellose: Insekten, Spektrum, Heidelberg. Svensson, L., Grant, P. J., Mullarney, K., Zetterström, D. (1999): Der neue Kosmos-Vogelführer, Kosmos, Stuttgart.

Modul: Zoologie III (2201-050)

Modulverantwortung	Prof. Dr. Martin Blum
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module "Allgemeine und Molekulare Biologie II (AMB II)", "Zoologie I" und "Zoologie II"
Sprache	deutsch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Semesterlage	3. Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Verbindlichkeit	Wahl
Studienleistung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulprüfung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung und der Übungen
Prüfungsdauer	120 Minuten
Arbeitsaufwand	58 h Präsenz + 112 h Eigenanteil = 170 h workload
Fachkompetenzen / Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen bzw. verstehen - die Prinzipien der Artbildung. - die kladistische Analyse zur Erstellung von Stammbäumen. - die Prinzipien der evolutionären Embryologie. - die aktuellen Erkenntnisse der Hominidenevolution. - Evolution als historischen Prozess. - Selektion als treibende Kraft der Evolution.

Einführung in die Evolution (2201-051)	
Person(en) verantwortlich	Prof. Dr. Martin Blum
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Geschichte (Lamarck, Cuvier, Darwin, Wallace, Mayr, Hennig) • Grundbegriffe (AnalogieHomologie, Apomorphie, Plesiomorphie) • Allopatrische und sympatrische Artbildung • Kladistik (Begriffe, Methode, Parsimonie) • EvoDevo (Begriffe, molekularer Werkzeugkasten der Evolution, Masterkontrollgene) • Modularität als Bauprinzip von Tieren (Vorteile für die Evolution) • Hoxgene und Hoxcluster (Homeodomäne, Funktion von Hoxgenen, Evolution der Cluster)
Literatur	<p>Campbell, N. A., Reece, J. B.: Biologie, 6. Auflage, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Carrol, S. B.: Endless forms most beautiful, Norton, New York.</p>
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"> • Führung durch die Sammlung im Museum am Löwentor, selbstständiges Erarbeiten von Grundprinzipien der Evolution mit Hilfe eines Fragebogens an Fossilien im Museum • Beobachtung und Beschreibung der frühen Embryonalentwicklung des Krallenfroschs <i>Xenopus laevis</i> und des Haushuhns <i>Gallus domesticus</i>
Literatur	<p>Campbell, N. A., Reece, J. B.: Biologie, 6. Auflage, Spektrum, Heidelberg.</p> <p>Carrol, S. B.: Endless forms most beautiful, Norton, New York.</p>