EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN

Modulhandbuch

Bachelor of Science
Biologie

Fachbereich Biologie
Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät
Universität Tübingen

Prüfungsordnung 2024

1.10.26

Inhaltsverzeichnis

Der Studiengang 3
Das Studium 5
Modulübersicht Studienjahr 1 und 2 (nach Studienverlauf) 5
Modulübersicht Studienjahr 3 6
Vorlesungszeiten und Belegung 6
Modulprüfungen 6
Drittes Studienjahr 6
Ansprechpersonen 8
Modulbeschreibungen 9
Biomoleküle und Zelle 9
Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere 10
Mathematik 11
Chemie 12
Physik 13
Botanik 14
Zoologie 16
Biochemie 17
Ethik 18
Genetik und Molekularbiologie 19
Mikrobiologie 20
Pflanzenphysiologie 21
Tierphysiologie 22
Biostatistik und Bioinformatik 23
Mikrobielle Ökologie 24
Ökologie und Biodiversität 25
Mentorenprogramm 27
Fachübergreifendes Bachelormodul 28
Projektmodul 29
Bachelorarbeit Biologie 30
Schwerpunktmodule Fachbereich Biologie 31
Schwerpunktmodule Institut für Evolution und Ökologie 35
Schwerpunktmodule Institut für Zellbiologie 40
Schwerpunktmodule Interfakultäres Institut für Mikrobiologie und Infektions-medizin 42
Schwerpunktmodule Institut für Neurobiologie 46
Schwerpunktmodule Zentrum für Molekularbiologie der Pflanzen 50

Der Studiengang

Qualifikationsziele

Die Biologie ist eine empirische Naturwissenschaft. Ihre Erkenntnisse beruhen auf Beobachtung, Experiment und Messung an Organismen, im Labor ebenso wie in natürlichen Lebensräumen. Der Erwerb praktischer Kompetenzen ist, wie auch in den anderen Naturwissenschaften, ein konstitutiver und nicht ersetzbarer Bestandteil des Studiums. Er erfolgt in Laborpraktika, Geländepraktika und auf Exkursionen. In Laborpraktika führen die Studierenden selbstständig Versuche an Zellen, Geweben, Organismen und biologischen Molekülen durch, arbeiten unter kontrollierten Bedingungen und lernen, Versuche zu planen, Messwerte zu erheben, zu dokumentieren und hinsichtlich Reproduzierbarkeit und Fehlerquellen zu beurteilen. Im Gelände und auf Exkursionen erfassen und bestimmen sie Organismen in ihrem Lebensraum, beobachten ökologische Zusammenhänge unmittelbar vor Ort und wenden Methoden der Probenahme, Datenerhebung und Dokumentation unter nicht kontrollierbaren natürlichen Bedingungen an. Labor- und Freilandarbeit ergänzen sich dabei: Das Experiment im Labor erschließt Mechanismen unter definierten Bedingungen, die Untersuchung im Freiland bewertet deren Wirksamkeit und Variabilität in natürlichen Systemen. Diese Kompetenzen lassen sich nur durch eigenes Handeln unter fachlicher Anleitung erwerben und können durch theoretische oder digitale Lehrformate nicht gleichwertig ersetzt werden.

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Bachelor of Science Biologie beherrschen naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen. Sie verfügen über grundlegende, anschlussfähige fachwissenschaftliche Kenntnisse und können die Bezüge zwischen den Teildisziplinen der Biologie sowie zwischen den Organisationsebenen biologischer Systeme vom Molekül bis zum Ökosystem darstellen. Darüber hinaus kennen sie grundlegende Prinzipien der benachbarten Disziplinen Biochemie, Bioinformatik, Chemie, Mathematik und Physik.

Ferner sind die Absolventinnen und Absolventen mit den Arbeits- und Erkenntnismethoden der Biologie sowohl im Labor als auch im Gelände vertraut. Sie verfügen über praktische Erfahrung mit grundlegenden Labormethoden, insbesondere der Mikroskopie und Präparation, mit sterilem Arbeiten sowie mit biowissenschaftlichen Standardverfahren. Sie beherrschen die sachgerechte und sichere Handhabung von Geräten und Laborchemikalien einschließlich Gefahrstoffen. Darüber hinaus verfügen sie über Formenkenntnis in ausgewählten Organismengruppen. Sie können Experimente und Freilanderhebungen unter Anleitung planen, durchführen, auswerten und kritisch interpretieren. Die rechtlichen, praktischen und ethischen Rahmenbedingungen des Arbeitens mit Lebewesen und in geschützten Lebensräumen sind ihnen bekannt.

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über analytisch-kritische Reflexionsfähigkeit sowie über Kompetenzen zur fachbezogenen Kommunikation. Mithilfe gefestigter Grundlagenkenntnisse können sie biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erfassen, sachlich und ethisch bewerten und die Bedeutung biologischer Themen für Individuum und Gesellschaft begründen.

Darüber hinaus können sie biowissenschaftliche Forschungsergebnisse, insbesondere auch in englischsprachigen Übersichtsdarstellungen, verstehen, diskutieren und vor Publikum

präsentieren. Sie kennen die Bedeutung des Prinzips der Nachhaltigkeit für die Biologie und können diese begründen.

Die in diesem Studiengang erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten können in einem fachbezogenen Masterstudiengang der Biologie oder nahe verwandter Disziplinen erweitert und vertieft werden.

Voraussetzungen/Bewerbung

Voraussetzung für die Zulassung ist eine Hochschulzugangsberechtigung (Abitur) oder vergleichbarer Schulabschluss. Der Studiengang ist zulassungsbeschränkt. Die Studiengangsprache ist Deutsch, in einzelnen Schwerpunktmodulen auch Englisch. Englischkenntnisse auf Niveau B2 des europäischen Referenzrahmens für Fremdsprachen werden erwartet. Weitere Details zu den Zulassungsvoraussetzungen und Bewerbungsverfahren: https://www.biologie.uni-tuebingen.de

Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit beträgt 6 Semester (180 ECTS-Punkte). Der Studiengang muss bis spätestens Ende des neunten Fachsemesters erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Das Studium

Das Biologiestudium ist aus Modulen aufgebaut. Ein *Modul* besteht üblicherweise aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung/Laborpraktikum. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundkenntnisse der jeweiligen Fachrichtung vermittelt, im praktischen Teil, der Übung, stehen die (Labor-)Arbeit sowie die Methoden der Fachrichtung im Vordergrund. Ergänzend dazu kann ein Modul noch Exkursionen oder ein Seminar enthalten. Am Ende eines Moduls werden die im Modul erworbenen Kompetenzen mündlich oder schriftlich abgeprüft. Zusammen mit den Studienleistungen, die während des Moduls erbracht wurden (Protokoll, Seminarvortrag, Diskussionsbeiträge, etc.) wird eine festgelegte Anzahl an *Leistungspunkten* (LP oder credit points/CP) mit der in der Prüfung erzielten Note verbucht. Ein Leistungspunkt entspricht dabei einem Gesamtarbeitsaufwand von 30 Stunden (inkl. Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung). Die Detailanforderungen der einzelnen Module finden sich in den Modulbeschreibungen im Anhang.

Modulübersicht Studienjahr 1 und 2 (nach Studienverlauf)

Kürzel	Modultitel	FS[1]	Frist[2]	LP[3]
Bio-BMZ	Biomoleküle und Zelle	1	3	6
Bio-BPT	Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere	1	3	6
Bio-MAT	Mathematik	1	3	3
Bio-CHE	Chemie	1	4	9
Bio-PHY	Physik	1+2	4	9
Bio-BOT	Botanik	2	4	6
Bio-ZOO	Zoologie	2	4	6
Bio-BCH	Biochemie	2	5	9
Bio-ETH	Ethik	3	5	6
Bio-GMB	Genetik und Molekularbiologie	3	5	9
Bio-MIB	Mikrobiologie	3	5	6
Bio-PPH	Pflanzenphysiologie	3	5	6
Bio-TPH	Tierphysiologie	3+4	6	9
Bio-BUB	Biostatistik und Bioinformatik	4	6	9
Bio-MBE	Mikrobielle Ökologie	4	6	6
Bio-ECB	Ökologie und Biodiversität	4	6	12
Bio-MTP	Mentorenprogramm	1–4	6	3
	Summe Leistungspunkte Studienjahr 1 + 2			**120**

[1] Fachsemester (Regelstudienzeit)
[2] Modul muss bis zum Ende des genannten Fachsemesters bestanden sein (§ 13 Prüfungsordnung, Besonderer Teil). Wiederholungsprüfungen bis zu vier Wochen nach Beginn des Folgesemesters zählen zum Vorsemester.
[3] Leistungspunkte (ECTS). Wenn in den Modulbeschreibungen nicht anders angegeben, sind Module benotet.

Modulübersicht Studienjahr 3

Kürzel	Modultitel	FS[1]	Frist[2]	LP[3]
Bio-XXX	Schwerpunktmodule Biologie (Wahlpflicht)	5–6	9	30
Bio-FBM	Fachübergreifendes Bachelormodul	5–6	9	6
Bio-PRM	Projektmodul	6	9	9
Bio-BSC	Bachelorarbeit Biologie	6	9	15
	Summe Leistungspunkte Studienjahr 3			**60**

[1] Fachsemester (Regelstudienzeit)
[2] Modul muss bis zum Ende des genannten Fachsemesters bestanden sein (§ 13 Prüfungsordnung, Besonderer Teil). Wiederholungsprüfungen bis zu vier Wochen nach Beginn des Folgesemesters zählen zum Vorsemester.
[3] Leistungspunkte (ECTS). Falls in den Modulbeschreibungen nicht anders angegeben, sind Module benotet.

Anmerkung: Im Studiengang werden überfachliche berufsfeldorientierte Kompetenzen im Gesamtumfang von 21 LP erworben (enthalten in den Modulen Ethik, Mentorenprogramm, Fachübergreifendes Bachelormodul, Projektmodul sowie Bachelorarbeitsmodul. Es gibt keine Verpflichtung, weitere Module aus diesem Bereich zu absolvieren.

Vorlesungszeiten und Belegung

Informationen zu Praktika und Vorlesungszeiten finden Sie im Online-Vorlesungsverzeichnis alma der Universität. Hier müssen Sie sich auch für die jeweiligen Lehrveranstaltungen anmelden (=belegen). Belegungszeitraum für die Veranstaltungen des Wintersemesters: Juli/August; für die Veranstaltungen des Sommers: Februar/März.

Modulprüfungen

Der Ablauf der Modulprüfungen wird von den jeweiligen Modulverantwortlichen festgelegt und Ihnen zu Beginn eines Moduls mitgeteilt. Die Prüfungstermine finden Sie im Vorlesungsverzeichnis alma. Auf alma müssen Sie sich auch für die Prüfungen anmelden. Ein Modul ist bestanden und die zugehörigen LP werden vergeben, sobald die Modulprüfung bestanden ist und alle zum Bestehen des Moduls notwendigen Studienleistungen vorliegen (z. B. Protokolle, Exkursionen, etc.).

*Für alle Modulprüfungen stehen Ihnen **zwei** Wiederholungen zu. **Alle** Modulprüfungen der ersten beiden Studienjahre müssen jeweils bis zu einer bestimmten Frist bestanden worden sein (siehe Modulübersicht auf Seite 4).*

Drittes Studienjahr

Im dritten Jahr absolvieren Sie vertiefende Wahlpflichtmodule im Umfang von mindestens 30 LP, welche Sie aus dem Angebot des Fachbereichs frei wählen können. Die Inhalte der Wahlpflichtmodule des Fachbereiches orientieren sich an den Forschungsschwerpunkten. Zusätzlich gibt es ein fachübergreifendes Modul im Umfang von 6 LP, in dem Veranstaltungen aus dem Gesamtangebot der Universität gewählt werden können. Im dritten Studienjahr können weiterhin bis zu 30 zusätzliche Leistungspunkte erworben werden, die nicht in die Berechnung der Abchlussnote eingehen. Weiterhin bietet sich das dritte Studienjahr als Mobilitätsfenster (Auslandsstudium) an. Detaillierte Informationen über den Ablauf des dritten Studienjahres können Sie einem separaten Infoblatt auf der Webseite des Fachbereichs entnehmen.

Projektmodul
Das Projektmodul bereitet auf die Bachelorarbeit vor und muss aus dem Bereich gewählt werden, in dem die Bachelorarbeit angefertigt wird. Das Projektmodul vermittelt die wissenschaftlichen Arbeitsmethoden des jeweiligen Bereiches und dauert in der Regel 6–8 Wochen.

Bachelorarbeit
Die Bachelorarbeit richtet sich inhaltlich am Projektmodul aus und soll zeigen, dass eine wissenschaftliche Fragestellung angemessen bearbeitet und dargestellt werden kann. Sie kann erst begonnen werden, wenn alle Module des ersten und zweiten Jahres vollständig abgeschlossen sind und dauert 8–9 Wochen (ganztags). In einer mündlichen Prüfung wird die Bachelorarbeit verteidigt.

Bachelorprüfung
Die Bachelorprüfung wird studienbegleitend abgelegt und besteht aus den Prüfungsleistungen **aller** Grundmodule, der Schwerpunktmodule, des fachübergreifenden Bachelormoduls, des Projektmoduls und der Bachelorarbeit. Die Bachelorprüfung muss *spätestens bis zum Ende des neunten Fachsemesters* abgeschlossen worden sein, sonst erlischt der Prüfungsanspruch.

Bildung der Gesamtnote
Die Gesamtnote der Bachelorprüfung ist der Mittelwert der mit den Leistungspunkten gewichteten Noten aller Module und der Bachelorarbeit. Die Grundmodule Biochemie, Chemie, Mathematik und Physik werden mit dem Faktor 0,5 gewichtet.

Auslandsstudium
Ein Auslandsstudium ist sehr empfehlenswert. Es bietet sich vor allem an, im dritten Studienjahr ins Ausland zu gehen („Mobilitätsfenster“). Je nachdem, in welches Land Sie möchten, müssen Sie sich *mindestens ein Jahr* vor dem geplanten Aufenthalt informieren. Weitere Informationen finden Sie auf den Webseiten des International Office oder des Fachbereichs Biologie (s.u.).

(Firmen-)praktika
Im Biologiestudium sind Firmenpraktika nicht verpflichtend vorgesehen. Sie können jedoch eigenverantwortlich ein Praktikum absolvieren, welches Ihnen dann ggfs. als Studienleistung anerkannt werden kann. Wenden Sie sich dazu an die Studienfachberatung.

Ansprechpersonen

Studiendekan: Prof. Dr. Hannes Link
http://www.biologie.uni-tuebingen.de

Fachstudienberatung: Dr. Matthias Stoll
Beratung, Anerkennung von Studienleistungen, Auslandsstudium
https://uni-tuebingen.de/de/16190

Prüfungsamt Biologie
Leistungsübersichten, Punktekonto, Verbuchung von Leistungen, Bafög-Bescheinigungen
https://uni-tuebingen.de/de/16191

Studierendensekretariat
Immatrikulation, Umschreibung, Beurlaubung, Studiengebühren, etc.
https://uni-tuebingen.de/de/596

Prüfungsordnungen, Studienpläne, Modulhandbuch, FAQ, etc.
http://www.biologie.uni-tuebingen.de

Fachschaft Biologie (studentische Vertretung)
Informationen zum Biologiestudium, Klausurtipps, etc.
https://fsbiotuebingen.de

Zentrale Studienberatung
Fragen zum Studium (z.B. Studien- oder Lernprobleme, Erkrankungen, Behinderung, etc.)
https://uni-tuebingen.de/de/632

Team Equity
Fragen zu Familienaufgaben im Studium (Studieren mit Kind, Pflege von Angehörigen, etc.)
https://uni-tuebingen.de/universitaet/equity/service/

Auslandsstudium
https://uni-tuebingen.de/de/171867
https://uni-tuebingen.de/de/113267

Studienfinanzierung/Stipendien
https://uni-tuebingen.de/de/112254

Beruf, Karriere, Praktikumsbörse
https://uni-tuebingen.de/de/2767
https://uni-tuebingen.de/de/70750

Modulbeschreibungen

Bio-BMZ	**Biomoleküle und Zelle**	**6 LP (ECTS)**	**Pflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Die Vorlesung gibt einen kurzen Abriss der biochemischen Grundlage des Lebens, führt in die grundlegenden Strukturen eukaryotischer und prokaryotischer Zellen ein und beschreibt die Prinzipien von Zellwachstum und -vermehrung. Sie erläutert die molekulare Basis der Erbinformation, den Fluss der genetischen Information von DNA zu Protein und die Konsequenz von Mutation und Rekombination. Neben einem Einblick in die Grundlagen der Bakterien und Viren-Genetik wird eine Einführung in die Gentechnik gegeben. *Laborpraktikum*: Mikroskopie, Grundlagen der Zellbiologie, Aufbau von eukaryotischen Zellen, Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens, Einführung in die Genetik.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der Zellbiologie, der biochemischen Strukturen und der molekularen Basis des Lebens - kennen die Funktionsweise des Lichtmikroskops und können selbstständig am Mikroskop arbeiten - können die beim Mikroskopieren gewonnenen Daten erklären, interpretieren und in einen größeren Zusammenhang einordnen - kennen grundlegende Arbeitstechniken im molekularbiologischen Labor und können diese selbstständig anwenden		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Keine		
Verantwortlich	Maček		

Bio-BPT	Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (2 SWS), Laborpraktikum (2 SWS)		
Modulinhalt	*Bau & Funktion der Pflanzen*: Vergleichende Mikroskopie des Übergangs von ein- zu mehrzelliger Organisation, Struktur/Funktionsbeziehungen verschiedener, typischer Pflanzengewebe und Zelltypen, grundlegende Kenntnisse zum Bau und zur spezifischen Leistung typischer Pflanzenorgane. Eine wesentliche Rolle spielen dabei ökologische Gesichtspunkte. *Bau & Funktion der Tiere:* Grundlagen der Zoologie: Die tierische Zelle, Gewebe, Baupläne der Tiere, Entwicklung & Ontogenese, Stoffwechsel & Kreislaufsysteme, Signal- & Informationsverarbeitung, Fortpflanzung, Verhalten, Stammbaum & Evolution, Bestimmung ausgewählter einheimischer Tierarten		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien des Baus von Pflanzen und Tieren auf dem Niveau von Zellen, Geweben und Organen - können unter Anleitung selbstständig mit Hilfe von Binokular und Mikroskop Detailstrukturen von tierischen und pflanzlichen Geweben erkennen und zeichnen - können wichtige heimische Tierarten selbstständig zuordnen und bestimmen - kennen grundlegende Zusammenhänge und Fachbegriffe aus den Bereichen Ontogenese, Tierphysiologie und Verhalten, Phylogenetik und Evolutionstheorie		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Keine		
Verantwortlich	Foerster		

Bio-MAT	Mathematik	3 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	90 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung:* grundlegende mathematische Methoden, motiviert u.a. durch Anwendungen aus der Biologie. Themen sind: Mengen und Zahlenbereiche, Funktionen und Umkehrfunktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus, Regression, Trigonometrie, Vektoren und Matrizen, Differenzial- und Integralrechnung. *Übung:* Übungsaufgaben werden teilweise schriftlich, teilweise mithilfe des Rechners bearbeitet und in Übungsgruppen besprochen.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen Prinzipien und Methoden der Mathematik und können diese auf biologische bzw. naturwissenschaftliche Fragestellungen anwenden - kennen Prinzipien und Methoden der Statistik und können diese auf biologische und naturwissenschaftliche Fragestellungen anwenden		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Keine		
Verantwortlich	Teufl		

Bio-CHE	Chemie	9 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	270 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (4 SWS), Laborpraktikum (2,5 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Atombau, chemische Bindungen und Periodensystem, Thermodynamische Grundlagen chemischer Reaktionen, Oxidation, Reduktion, Säuren, Basen und Puffer, Organisch-chemische Reaktionen biochemisch/molekularbiologisch relevanter Substanzen wie z.B. Zucker, Aminosäuren, Fette, Basen, Proteine und Nukleinsäuren, Zusammen-hänge zwischen Struktur und Funktionalität in organische Molekülen, Nomenklatur und Einteilung in Verbindungsklassen; funktionellen Gruppen, Einfluss auf Verbindungseigenschaften; Mechanismen organischer Reaktionen; Aufbau, Funktion und Wirkung wichtiger Naturstoffe und Biomoleküle. *Laborpraktikum:* chemische und instrumentelle Analysemethoden, Löslichkeitsprodukt, Säure/Base & Puffer, Benutzung eines pH-Meters, Qualitative und Quantitative anorganische Analyse, Chromatographie, nucleophile Substitution, Veresterung, Organische Analytik.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie - kennen die wichtigsten Stoffklassen, insbesondere Stoffe mit Relevanz im biologischen Bereich - lernen anhand praktischer Experimente die Prinzipien und allgemeinen Grundlagen der chemischen Stoffe und ihrer Reaktionsmechanismen kennen - erwerben experimentelles Geschick und organisatorische Versuchsdurchführung im Labor - können Laborexperimente eigenständig (nach Vorbesprechung) durchführen und erlernen den sicheren Umgang mit Gefahrstoffen und Laborgeräten - kennen wichtige Analyse- und Präparationsverfahren und erlernen das Erstellen wissenschaftlicher Protokolle zu den Experimenten		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Keine		
Verantwortlich	Seitz, Neumaier		

Bio-PHY	Physik	9 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	270 h		
Dauer und Turnus	Zwei Semester, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesungen (2 x 2 SWS), Laborpraktikum (2,5 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesungen Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I (WiSe) und II (SoSe)*: SI-Einheiten, Masse, Ladungen und ihre Eigenschaften: Gravitations- und Coulombgesetz, Fundamentalkräfte, Trägheitskräfte. Elektrische und magnetische Feldstärke, Potential, Spannung, Induktionsgesetze, Bauteile zur Erzeugung von Schwingungen, Vergleich mit mechanischen Schwingungen, Bohrsches Atommodell, Schwingungsgleichung und Schrödingergleichung, Schwingungen, Wellen, elektromagnetisches Spektrum, Frequenzaufspaltung bei gekoppelten Oszillatoren, Technischer Wechselstrom, Aufbau der Materie, elektrische und magnetische Materialeigenschaften Elektrische Leitung in Flüssigkeiten, Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Wellenoptik, Strahlenoptik und optische Instrumente, Blick in die relativistische Mechanik. Zahlreiche Versuche veranschaulichen die Theorie. *Ergänzungsstunden zu den Vorlesungen (freiwillig):* Ergänzung und Vertiefung des Stoffs der Vorlesung, Diskussion der Aufgaben und spezieller Fragen aus Vorlesung und Praktika *Laborpraktikum (SoSe)*: Versuche zu den Vorlesungsthemen		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien und Methoden der Physik und können diese auf biologische bzw. naturwissenschaftliche Fragestellungen anwenden und übertragen		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Zwei schriftliche Prüfungen (Gewichtung: schriftliche Prüfung Physik I und Physik II je 50 %)		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Keine		
Verantwortlich	Lang		

Bio-BOT	Botanik	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (3 SWS), Laborpraktikum (2,5 SWS), Exkursionen		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Schwerpunkt Angiospermen: wichtige heimische Familien mit ihren Merkmalen und ihrer phylogenetischen Einordnung; Evolution und Entwicklungsgänge von photoautotrophen Organismen ausgehend von Cyanobakterien über Algen, Moose, Farnartige zu den Samenpflanzen; Einblick in Ökologie und Lebensweise ausgewählter Pilzgruppen. *Laborpraktikum:* Angiospermen: Aufbau der Blütenorgane und deren Evolution in heimischen Pflanzenfamilien; Darstellung des Blütenaufbaus verschiedener Arten in Blütendiagramm und -formel; Analyse und Darstellung wichtiger Familienmerkmale in Zeichnungen; Bestimmungsübungen in Labor und Gelände; Kennenlernen der heimischen Flora und Vegetation bei Geländeübungen. Evolution, Morphologie und strukturelle Diversität der Cyanobakterien, Grünalgen, Moose, Farnartigen und Samenpflanzen ergänzt durch weitere Algengruppen; Einblick in Ökologie, Lebensweise und Morphologie ausgewählter Pilzgruppen. *Exkursionen*: Kennenlernen der heimischen Flora in drei halbtägigen Exkursionen		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - haben einen Überblick über die Systematik und Phylogenie der Pflanzen, insbesondere der Angiospermen. - haben eine Vorstellung über die Biodiversität der Grünen Pflanzen und kennen typische Vertreter aus allen systematischen Großgruppen. - kennen Entwicklungsgänge von Algen, Moosen, Farnartigen und Samenpflanzen und können Unterschiede vor dem Hintergrund der Evolution verstehen und interpretieren. - kennen wichtige heimische Familien der Angiospermen und Gymnospermen und können diese charakterisieren. - können den Blütenaufbau unbekannter Pflanzenarten verstehen und als Diagramm oder Formel darstellen. - können mithilfe des Blütenaufbaus und weiterer Merkmale unbekannte Pflanzenarten systematischen Gruppen zuordnen und ihre Zuordnung begründen. - haben einen ersten Überblick über die heimische Flora und können ihnen unbekannte Arten selbstständig bestimmen/identifizieren. - kennen eine Auswahl der häufigsten einheimischen Wildpflanzen (modulinterne Artenliste). - können mit Hilfe des Stereomikroskops und Mikroskops Detailstrukturen und die Morphologie von Pflanzen und Pilzen erkennen und zeichnerisch darstellen.		

	- haben einen Einblick in die Bedeutung und Lebensweise ausgewählter Pilzgruppen erhalten.
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern
Verantwortlich	Dietz

Bio-ZOO	Zoologie	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (3 SWS), Laborpraktikum (3 SWS), Exkursionen		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Überblick über die wichtigsten Gruppen der Protisten und des Tierreichs. In Mittelpunkt stehen die organismischen Baupläne der behandelten Tiergruppen sowie ihre evolutiven Zusammenhänge. Die Behandlung der Baupläne umfasst Morphologie und Funktion, Verhalten, Ökologie und Lebenszyklus typischer Vertreter der wichtigsten Taxa. *Laborpraktikum:* Vertiefung der Kenntnisse der morphologischen, anatomischen, histologischen oder zytologischen Merkmale von Vertretern der wichtigsten Teilgruppen des Tierreichs; Beobachtungen an lebenden Objekten, histologischen Präparate und/oder bei Sektionen; Behandlung von grundlegenden Funktionen dieser Merkmale, stammesgeschichtlicher Bedeutung von Merkmalen, systematischer Gliederung, phylogenetischer Beziehungen der Gruppen auf der Grundlage der Theorie der phylogenetischen Systematik *Exkursionen*: Kennenlernen der heimischen Fauna in drei halbtägigen Exkursionen		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der Zoologie, der Ökologie, Biodiversität und Evolution sowie Fortpflanzungssysteme und Phylogenie der Tiere kennen die wichtigsten Tiergruppen und können diese charakterisieren haben einen ersten Überblick über die heimische Fauna im Freiland - können unter Anleitung selbstständig mit Hilfe von Binokular und Mikroskop die Anatomie von Tieren erkennen und zeichnerisch darstellen		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern		
Verantwortlich	Betz		

Bio-BCH	Biochemie	9 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	270 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (3 SWS), Laborpraktikum (2,5 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Aufbau biologisch relevanter Makromoleküle; mechanistische und regulatorische Grundprinzipien des Stoffwechsels von Eukaryoten; Grundlagen der Enzymologie; biochemische Arbeitstechniken; Chemische Bindungen; Rolle des Wassers; Säure-Base-Theorie; Puffer; Biomoleküle (Aminosäuren, Zucker, Fettsäuren, Nukleotide); Proteine; Enzyme; Enzymkatalyse; Lipide und Membranen; Kohlehydrate; DNA/RNA; Grundprinzipien der Bioenergetik; Katabolismus (Glykolyse, Citratzyklus, Oxidative Phosphorylierung/mitochondriale Atmungskette, Photophosphorylierung, Photosynthese, Calvin-Zyklus, Pentosephosphatweg, β-Oxidation von Fettsäuren, Aminosäurekatabolismus, Harnstoffzyklus); Biosynthesen (Gluconeogenese, Glykogen-, Saccharose-, Stärkesynthese, Fettsäurebiosynthese; Membranlipide und Steroide; Aminosäuren; Purine; Pyrimidine, Nukleotide *Laborpraktikum*: Ionenaustauschchromatographie, Gelfiltration, Bestimmung des isoelektrischen Punktes; Enzymkinetik; Rekombinante Proteinexpression; Protein-Elektrophorese; Verteilungschromatographie und Spektralanalyse; DNA-Techniken		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der Biochemie - kennen die wichtigsten biologisch relevanten Stoffklassen und Moleküle können unter Anleitung selbstständig im biochemischen Labor arbeiten und die wichtigsten Analyseverfahren und Versuche durchführen		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern		
Verantwortlich	Nürnberger		

Bio-ETH	Ethik	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (2 SWS), Seminar (2 SWS)		
Modulinhalt	Vorlesung „Ethik, Theorie und Geschichte der Biowissenschaften“: führt in Hauptbereiche der Bioethik ein und vermittelt eine fundierte Kenntnis ihrer theoretischen Grundlagen, Methoden und Problemstellungen: Grundlagen und Bestandteile der Bioethik (ethische, naturphilosophische, anthropologische, wissenschaftstheoretische, empirische Aspekte); biomedizinische Ethik (Transplantations- und Reproduktionsmedizin, Embryonenforschung, Klonen von Menschen, Gentherapie und Gentests, Biobanken usw.); Ethik der Neurowissenschaften; Tierethik; Naturethik und ökologische Ethik (Umweltschutz); Grüne Gentechnik; Theorie und Geschichte der Biowissenschaften Seminar Ethik in den Biowissenschaften wie z.B.: Einführung in die biomedizinische Ethik, Ethik der Humangenetik, Ethik der pränatalen Diagnostik und der Präimplantationsdiagnostik, Ethische und anthropologische Aspekte der Neurowissenschaften, Natur- und Tierethik. Biophilosophie und Umweltethik, Evolution und Ethik		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - können ethische Fragestellungen kritisch bearbeiten und in Bezug zu ihrer Arbeit als Naturwissenschaftler/innen setzen - kennen wesentliche Inhalte und Grundlagen der Ethik und ihre wissenschaftstheoretischen Grundlagen - sind vertraut mit Aspekten der Ethik in den Biowissenschaften		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern		
Verantwortlich	Potthast		

Bio-GMB	Genetik und Molekularbiologie	9 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	270 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (3 SWS), Laborpraktikum (2 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Vorstellung molekularer Mechanismen von Zellproliferation, Zellkommunikation und Zellmotilität; Grundlagen zu Zellgemeinschaften und Proteindynamik; Grundlagen der Allgemeinen Genetik - wie Organisation von DNA, Genen und Genomstruktur, Transkription und Translation in Eukaryoten, sowie ausgewählte Mechanismen der Genregulation; Grundzüge und ausgewählte molekulare Mechanismen der Entwicklungsbiologie von Pflanzen und Tieren; Grundzüge der Immunologie *Laborpraktikum:* Grundlegende Methoden und Experimente der molekularen Zellbiologie, Untersuchung zu Pflanzen-Pathogen-Interaktionen und entwicklungsbiologischen Prozessen in Pflanzen, Einführung in die Gentechnik		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der molekularen Zellbiologie, der Molekularbiologie, der allgemeinen Genetik sowie der Entwicklungsbiologie von Pflanzen und Tieren und Immunologie - können unter Anleitung selbstständig im zellbiologischen und molekularbiologischen Labor arbeiten.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern		
Verantwortlich	Lahaye		

Bio-MIB	Mikrobiologie	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (2 SWS), Laborpraktikum (1 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Einführung in die Biologie der Mikroorganismen, Bau und Struktur der Bakterienzelle, Genetik und Regulation, Stoffwechsel, taxonomisch-systematischer Überblick über Pro- und Eukaryontische Mikroorganismen, wichtige Bakteriengruppen und deren physiologische Eigenschaften. *Laborpraktikum:* Grundlegende Methoden der angewandten und molekularen Mikrobiologie, sterile Arbeitstechnik und Kultivierung von Bakterien, Versuche zur Hefe- und Bakteriengenetik, biologische Sicherheit		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der Mikrobiologie, der Physiologie und Genetik von Prokaryonten - kennen wichtige Gruppen der Mikroorganismen und können diese zuordnen - können unter Anleitung selbstständig im mikrobiologischen Labor arbeiten		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern		
Verantwortlich	Link		

Bio-PPH	Pflanzenphysiologie	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (3 SWS), Laborpraktikum (1 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung*: molekulare Pflanzenphysiologie, Aspekte der Transportphysiologie und Nährstoffaufnahme, Physiologie der Nährstoffassimilation und Hormonwirkung, Photosynthese und Molekularbiologie der photomorphogenetischen Wirkung von Licht, Biochemie der sekundären Pflanzenstoffe und deren Funktion, Stressphysiologie *Laborpraktikum:* Experimente zur klassischen und molekularen Pflanzenphysiologie: u.a. photosynthetische Elektronentransportkette, Nitratassimilation, hormonelle Regulation physiologischer und biochemischer Prozesse, Wasserhaushalt, differentielle Genexpression		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der molekularen und klassischen Pflanzenphysiologie - können unter Anleitung selbstständig im molekularbiologischen Labor mit Pflanzen und Pflanzenmaterial arbeiten		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern		
Verantwortlich	Harter		

Bio-TPH	Tierphysiologie	9 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	270 h		
Dauer und Turnus	Zwei Semester, jährlich		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (4 SWS), Laborpraktikum (3 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung (WiSe):* animalische und vegetative Physiologie bei Tieren und Menschen, Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf der Ebene von Geweben, Organen und komplexen Organsystemen und deren Relevanz für die Generierung von Verhalten bei Tieren, allgemeine Prinzipien der Physiologie, spezifische physiologische Denkansätze, vergleichende Betrachtungen des Anpassungswerts bestimmter Bau- Funktions-Beziehungen, experimentelle Ansätze und Methoden in der Tierphysiologie, Aspekte verantwortlicher tierexperimenteller Forschung *Laborpraktikum (SoSe):* Einführung in das Experimentieren mit tierphysiologischen Fragestellungen, Festigung der theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung. Grundlegende Methoden der Tierphysiologie: Experimente zu den Themenbereichen Nerv, Muskel, Herz, Sinne, Atmung, Stoffwechsel und Blut.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - verstehen physikalisch-chemische Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge von Lebensprozessen - verstehen die Funktion von Lebensprozessen - begreifen evolutionäre Lösungen physiologischer Ansprüche - kennen Reichweiten und Grenzen physiologischer Methoden - beherrschen grundlegende Arbeitstechniken des Fachgebiets - können physiologische Phänomene beobachten, wiedergeben und interpretieren - können wissenschaftliche Aufzeichnungen erstellen, analysieren und interpretieren - sind in der Lage, im Team zu arbeiten		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Zwei schriftliche Prüfungen (Gewichtung: schriftliche Prüfung VL ⅔, schriftliche Prüfung P ⅓)		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern Voraussetzung für die Teilnahme am Laborpraktikum ist die bestandene Vorlesungsklausur.		
Verantwortlich	Nieder		

Bio-BUB	Biostatistik und Bioinformatik	9 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	270 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch und Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesungen (2 SWS + 2 SWS), Übungen (2 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung und Übungen Biostatistik (6 LP)*: Beschreibende Statistik (Kennzahlen, graphische Darstellungen), Wahrscheinlichkeitsrechnung (Zufallsvariablen, Verteilungen), Schließende Statistik: p-Werte (Hypothesen-)Tests, Vertrauensintervalle *Vorlesung Bioinformatics in Life Sciences (3 LP, Englisch):* Theoretical Foundations (Overview of the field of bioinformatics, some fundamental concepts from computer science, selected topics from sequence analysis and structural bioinformatics) Applied Bioinformatics (Available tools and how to use them, Interpretation of computational results) Foundations of Computer Science (Overview and basics of using a computer, Basics of a programming language: Python, Scripting in bioinformatics and simple applications)		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen Prinzipien und Methoden der Statistik und können diese auf biologische bzw. naturwissenschaftliche Fragestellungen anwenden - kennen Prinzipien und Methoden der Bioinformatik und können diese auf biologische bzw. naturwissenschaftliche Fragestellungen anwenden		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung Biostatistik (benotet), schriftliche Prüfung Bioinformatik (unbenotet).		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern		
Verantwortlich	Arrenberg		

Bio-MBE	Mikrobielle Ökologie	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS), Tutorien		
Modulinhalt	*Vorlesung:* Mikroben und die Stoffkreisläufe der Natur, Mikrobielle Syntrophien, Metagenome / Mikrobiome in verschiedenen Habitaten, Pflanzen-assoziierte Mikrobiome, Tier-assoziierte Mikrobiome, Humane Mikrobiota und Immunsystem, Mikroorganismen als Nützlinge *Übung:* Vertiefung verschiedener Themen.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der Mikrobiom- / Metagenomforschung - kennen wichtige mikrobielle ökologische Nischen - können typische Arten dieser Ökologischen Nischen benennen - sind vertraut mit den verschiedenen Anwendungen von Mikroorganismen als Nützlinge - haben einen Überblick über die Beteiligung von Mikroorganismen an den Stoffkreisläufen der Natur		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern		
Verantwortlich	Krismer		

Bio-ECB	Ökologie und Biodiversität	12 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	360 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (4 SWS), Übungen & Exkursionen (4 SWS)		
Modulinhalt	*Vorlesung (6 LP):* Evolutionsfaktoren, Koevolution, Parasit-Wirt Interaktionen, Sexualität, Genetische Konflikte, Populationsökologie, Wechselwirkungen zwischen Arten, Lebensgemeinschaften, Biodiversität, Ökosystem, Einführung in die Physiologische Ökologie der Tiere, Terrestrischer Lebensraum: Biome und physiologische Anpassungen, Lebensräume Stillgewässer, Fließgewässer, Meer: Ökosysteme und physiologische Anpassungen, Externe und interne Gefährdungsursachen für Arten und Ökosysteme, Wissenschaftliche Analyse von Managementmaßnahmen im Naturschutz, Aktuelle Probleme im Natur- und Artenschutz, Klimawandel, nachwachsende Rohstoffe, Freisetzung genetisch modifizierter Organismen, invasive Arten, theoretische Grundlagen des Naturschutzes: Inselbiogeographie, Metapopulationen, populationsbiologische Prinzipien, Design von Naturschutzgebieten *Übungen & Exkursionen (6 LP):* Einführung in gutes experimentelles Arbeiten, Regeln für Versuche im Labor und im Freiland, Simulationen, phylogenetische Analysemethoden, Ausarbeitung eines „project proposals“, Autökologie und Anpassungen an den Lebensraum Boden, Anpassungen als Vorbild für bionische Konstruktionen, Phylogenetische Analyse, Inselbiogeographie, Community Ecology von Pflanzen, Freilandbiologie mit Exkursionen		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Prinzipien der Ökologie, der Populationsbiologie und der Evolutionsbiologie - können selbstständig experimentelle Arbeiten aus dem Bereich der Ökologie und Evolutionsbiologie planen und durchführen - kennen wichtige heimische Ökosysteme und können vor Ort Aussagen über ökologische Zusammenhänge im Freiland treffen - kennen grundlegende Prinzipien der Autökologie und Synökologie. - kennen die wichtigsten Ökosysteme Mitteleuropas und können typische Arten dieser Ökosysteme benennen und charakterisieren - sind vertraut mit den Prinzipien eines wissenschaftsbasierten Naturschutzes. - sind in der Lage, den Einfluss des Klimawandels auf Ökosysteme zu nennen und zu bewerten - sind in der Lage, Anpassungen von Organismen an die wichtigsten Ökofaktoren zu benennen und exemplarisch bionische Konstruktionen zu berechnen		

Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung zur Vorlesung und schriftliche Prüfung zur Übung, Gewichtung jeweils 50 %.
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den vorhergehenden Semestern
Verantwortlich	Michiels

Bio-MTP	Mentorenprogramm	3 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	90 h		
Dauer und Turnus	4 Semester, jährlich		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (1 SWS), Tutorium		
Modulinhalt	*Erstes Semester (WiSe):* Einführung in das Studium, Einführung in die Biologie als Naturwissenschaft; Einführung in das zweite Semester; Mentoring: Einführung in das Studium in Kleingruppen, betreut von Dozenten/erfahrenen Studierenden *Zweites Semester (SoSe):* Einführung in das Auslandsstudium *Drittes Semester (WiSe):* Wissenschaftliches Arbeiten, Berufsbilder Biologie, Spezialisierungsmöglichkeiten *Viertes Semester (SoSe):* Einführung in das dritte Studienjahr und den erfolgreichen Studienabschluss		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - erwerben allgemeine berufsfeldorientierte Kompetenzen - können kritisch ihren Zugang zur Biologie als Naturwissenschaft hinterfragen und beleuchten - kennen Lern- und Arbeitstechniken für ein erfolgreiches Studium		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	keine		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Keine		
Verantwortlich	Dietz		

Bio-FBM	Fachübergreifendes Bachelormodul	6 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch, Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Seminar, Übung, Laborpraktikum, Exkursion (4SWS)		
Modulinhalt	Die Studierenden sollen ihr Studium in Richtung auf andere Disziplinen erweitern. Damit soll der Tatsache Rechnung getragen werden, dass das Fach Biologie in vielfältigen Wechselbeziehungen zu anderen Disziplinen steht und von diesen in vielfältiger Weise befruchtet worden ist. Die Studierenden können Lehrveranstaltungen aus dem gesamten Angebot der Universität Tübingen im Umfang von 6 LP auswählen. Aus dem Lehrangebot der Biologie können nur unbenotete Lehrveranstaltungen gewählt werden.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - erwerben fachübergreifende, berufsfeldorientierte Kompetenzen mit einem breiten Qualifikationsprofil - sind befähigt, selbstständig ihre beruflichen Interessenschwerpunkte zu entwickeln - können Angebote aus einem möglichst breiten Spektrum von Anwendungsfeldern wahrnehmen - erkennen und bewerten den Nutzen von interdisziplinärem Arbeiten sowohl auf individueller als auch auf gesellschaftlicher Ebene		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) hängen von den gewählten Lehrveranstaltungen ab.		
Prüfungsleistung	Unbenotet		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	Studiendekan/in Biologie		

Bio-PRM	Projektmodul	9 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	270 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Seminar (2 SWS), Projektarbeit, Laborarbeit		
Modulinhalt	Das Projektmodul wird an dem Institut durchgeführt, an dem die Bachelorarbeit geschrieben wird (Didaktik der Biologie, Ethik, Evolution und Ökologie, Mikrobiologie, Molekularbiologie der Pflanzen, Neurobiologie, Zellbiologie). Fortgeschrittene Methoden und Inhalte aus dem gewählten Bereich der Biologie, Einführung in wissenschaftliches Arbeiten, inhaltliche und organisatorische Vorbereitung auf die Bachelorarbeit im gewählten Bereich Seminar „Kommunikation in den Naturwissenschaften“ (2 SWS): Anhand ausgewählter Themen von allgemein wissenschaftlichem bzw. biologischem Interesse lernen die Studierenden den Aufbau, die Gestaltung und den Umgang mit wissenschaftlichen Texten und KI sowie die Präsentation wissenschaftlicher Themen. Aspekte: Quellenstudium, Planung, praktische Schreibübungen, Präsentation		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - beschäftigen sich mit fortgeschrittenen Arbeitstechniken des gewählten Fachgebiets - wählen adäquate fachspezifische Arbeitstechniken für das gewählte Fachgebiet - setzen sich fundiert mit der wissenschaftlichen Literatur im gewählten - Fachgebiet, bewerten diese kritisch in Bezug zur eigenen Arbeit und tragen ihre Bewertung vor - legen Grundlagen für eigenes wissenschaftliches Arbeiten		
Studienleistung	Schreibübungen und Seminarvortrag		
Prüfungsleistung	Laborarbeit (praktische Übungen)		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Grundmodulen.		
Verantwortlich	Studiendekan/in Biologie		

Bio-BSC	Bachelorarbeit Biologie	15 LP (ECTS)	Pflicht
Arbeitsaufwand	450 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch		
Lehr- /Lernformen	Abfassen einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit		
Modulinhalt	Abfassen einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit (12 LP), Verteidigung der Abschlussarbeit (3 LP)		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - sind in der Lage, sich innerhalb der vorgegebenen Frist in eine Problemstellung der aktuellen Forschung einzuarbeiten. - können geeignete wissenschaftliche Methoden anwenden und die Ergebnisse in wissenschaftlich angemessener Form darstellen - können ein wissenschaftliches Thema selbstständig bearbeiten und dabei ihr biologisches Methodenwissen anwenden - vertiefen ihre Problemlösekompetenz und können ihr Methodenwissen transferieren - können im Team und in einem internationalen wissenschaftlichen Umfeld arbeiten		
Prüfungsleistung	Benotete Abschlussarbeit (Thesis), Gewichtung 50 % Mündliche Prüfung über die Abschlussarbeit, Gewichtung 50 %		
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Biologie		
Teilnahme-voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Projektmodul. Die Bachelorarbeit kann nur in inhaltlichem und organisatorischen Zusammenhang mit dem Projektmodul absolviert werden.		
Verantwortlich	Prüfer/in der Thesis		

Schwerpunktmodule Fachbereich Biologie

Bio-FBB01	Exkursionsmodul	6 LP (ECTS)	Wahlpflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Exkursion, Geländepraktikum (4 SWS)		
Modulinhalt	Exkursionen zu unterschiedlichen Ökosystemen und Lebensräumen, u.a. - Schwäbische Alb - Schwarzwald - Nordsee - Mittelmeer - Tropical Marine Ecology Die Anzahl der pro Exkursion vergebenen ECTS-Punkte (i.d.R. 3 oder 6) ergibt sich aus der Dauer der Exkursion und wird auf alma angegeben.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen unterschiedliche Lebensräume und Ökosysteme - können Arten unterschiedlicher Lebensräume identifizieren und beschreiben - können unterschiedliche Lebensräume und Ökosysteme hinsichtlich der abiotischen und biotischen Faktoren beurteilen und bewerten		
Studienleistung	Aktive Teilnahme an der Exkursion/an den Exkursionen		
Prüfungsleistung	Unbenotet		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	Studiendekan/in Biologie		

Bio-FBB02	Biostatistik/Biostatistics	6 LP (ECTS)	Wahlpflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Übung (4 SWS)		
Modulinhalt	Das Modul besteht aus zwei Parallelveranstaltungen: Biostatistik (Deutsch) und Biostatistics (Englisch), von denen nur eine besucht wird. Es vermittelt praxisnah die Prinzipien statistischer Analysen, deren Verbindung zu einem fundierten Studiendesign, sowie deren software-basierte Umsetzung für typische biologische Fragestellungen und Datensätze. Der Schwerpunkt liegt auf so genannten linearen Modellen, die eine Vielzahl von Daten und Analysetypen abbilden, es werden aber auch Verteilungstests und andere häufig verwendete Verfahren behandelt. Im Modul trainieren die Studierenden alle Schritte einer quantitativen Analyse: Aufstellung prägnanter Forschungsfragen und -hypothesen, sorgfältige Planung und Datenerfassung, Prüfung der Daten, Wahl eines angemessenen statistischen Tests, Prüfen der Grundannahmen statistischer Tests, Interpretation des statistischen Outputs, Dokumentation statistischer Methoden und Befunde in schriftlichen Ausarbeitungen.		

Qualifikationsziele	Die Studierenden - verstehen die Grundprinzipien statistischer Hypothesentests sowie der Beschreibung statistischer Effektgrößen, - wenden die behandelten statistischen Verfahren nach Prüfung der jeweiligen Voraussetzungen auf Beispieldatensätze korrekt an, - interpretieren und beschreiben statistische Befunde nach guten fachlichen Standards, - übertragen die Anwendung der behandelten Verfahren auf bislang unbekannte Datensätze und Szenarien, - verstehen bereitgestellte Software-Skripte und können diese an neue Datensätze anpassen.
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Verantwortlich	Anthes, Michiels

Bio-FBB03	**Schwerpunktmodul Ethik, Theorie und Geschichte der Biowissenschaften**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Seminar (4 SWS)		
Modulinhalt	Das Modul besteht aus Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Ethik in den Biowissenschaften im Umfang von 4 SWS. Die Lehrveranstaltungen beschäftigen sich u.a. mit Tierethik, Naturschutzethik, Ethik der Biotechnik, Ethik der Neurowissenschaften und weiteren Bereichen der Ethik.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden: - setzen sich auf fortgeschrittenem Niveau mit Inhalten aus dem Bereich der Ethik auseinander - diskutieren und reflektieren aktuelle Themen und Fragestellungen aus der Bioethik auf fortgeschrittenem Niveau kritisch und setzen in Bezug zu anderen Teildisziplinen der Biologie - wählen adäquate Methoden aus dem Bereich der Ethik auf fortgeschrittenem Niveau aus und wenden diese an - bearbeiten Fragestellungen der Bioethik selbstständig und im Team - setzen sich fundiert mit wissenschaftlichen Texten auseinander, interpretieren diese, und tragen deren Inhalte und ihre Interpretation vor		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche oder mündliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		

Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Modul-Verantwortliche/r	Potthast

Bio-FBB04	**Schwerpunktmodul Didaktik der Biologie**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Seminar (4 SWS)		
Modulinhalt	Das Modul besteht aus der Vorlesung „Einführung in die Biologiedidaktik“ (3 ECTS) sowie einem frei gewählten Seminar aus dem Bereich der Biologiedidaktik (3 ECTS).		
Qualifikationsziele	- Die Studierenden - setzen sich auf fortgeschrittenem Niveau mit Inhalten aus dem Bereich der Biologiedidaktik auseinander - diskutieren und reflektieren aktuelle Themen und Fragestellungen aus der Biologiedidaktik auf fortgeschrittenem Niveau kritisch und setzen diese in Bezug zu anderen Teildisziplinen der Biologie - wählen adäquate Methoden aus dem Bereich der Biologiedidaktik auf fortgeschrittenem Niveau aus und wenden diese an - bearbeiten Fragestellungen der Biologiedidaktik selbstständig und im Team - setzen sich fundiert mit wissenschaftlichen Texten auseinander, interpretieren diese, und tragen deren Inhalte und ihre Interpretation vor		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Unbenotet		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Modul-Verantwortliche/r	Randler		

Bio-FBB05	Schwerpunktmodul Biologie	6 LP (ECTS)	Wahlpflicht
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Seminar; Laborpraktikum (4 SWS)		
Modulinhalt	Das Modul besteht aus Veranstaltungen aus dem Bereich der Biologie im Gesamtumfang von 4 SWS. Es können nur Lehrveranstaltungen angerechnet werden, die auf alma explizit diesem Modul zugeordnet werden. Weiterhin können hier biologische Lehrveranstaltungen aus einem Auslandsstudium angerechnet werden.		
Qualifikationsziele	- Die Studierenden - setzen sich auf fortgeschrittenem Niveau mit Inhalten aus dem Bereich der Biologie auseinander - diskutieren und reflektieren aktuelle Themen und Fragestellungen aus der Biologie auf fortgeschrittenem Niveau kritisch und setzen diese in Bezug zu anderen Teildisziplinen der Biologie - wählen adäquate Methoden aus dem Bereich der Biologie auf fortgeschrittenem Niveau aus und wenden diese an - bearbeiten Fragestellungen der Biologie selbstständig und im Team - setzen sich fundiert mit wissenschaftlichen Texten auseinander, interpretieren diese, und tragen deren Inhalte und ihre Interpretation vor		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Unbenotet		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Modul-Verantwortliche/r	Studiendekan/in Biologie		

Schwerpunktmodule Institut für Evolution und Ökologie

Bio-EVE01	**Freilandökologie und Biodiversität**	**12 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	360 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Seminar, Geländepraktikum, Exkursion (8 SWS)		
Modulinhalt	Das Modul behandelt Grundkompetenzen der Freilandökologie mit den Schwerpunkten Feldbotanik und Tierökologie. Es vermittelt ein Verständnis heimischer Lebensräume und ihrer Artgemeinschaften und trainiert die Studierenden in der selbständigen Bestimmung von Tieren und Pflanzen im Gelände. Weiterer Schwerpunkt sind Methoden zur Charakterisierung von Lebensräumen sowie zur Erfassung und Monitoring ihrer Bewohner, die aktuelle Standards der gutachterlichen Planungspraxis sowie der ökologischen Freilandforschung darstellen.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - erlernen feldbiologische Methoden mit den Schwerpunkten Botanik und Tierökologie, - erweitern ihre Kenntnis der heimischen Flora und Fauna. - übertragen die erlernten Bestimmungskompetenzen im Freiland auch auf im Modul nicht behandelte Arten-(gruppen). - schätzen die Qualität und Artausstattung heimischer Lebensräume und Biotoptypen ein - können freilandbiologische Methoden anwenden und deren Stärken und Schwächen kritisch bewerten		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche oder mündliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	Anthes, Kehl, Tielbörger		

Bio-EVE02	**Marine Biology**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Seminar, Exkursion (4 SWS)		
Modulinhalt	Marine Biologie		

Qualifikationsziele	Erweiterte Artenkenntnis von Invertebratengruppen und Fischarten im Freiland, Erlernen feldbiologischer Methoden (Punktbeobachtungen, Transekte), Methoden der Dokumentation anhand von UW-Fotografie, Vorbereitung als Voraussetzung für die Freilandkurse „Tropical Marine Ecology“ am Roten Meer oder „Marine Biodiversity Indonesia“
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche oder mündliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Verantwortlich	Michiels, Gunn, Van der Schoot

Bio-EVE03	**Spezialmodul Evolution und Ökologie**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
ECTS-Punkte	6		
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch, Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Übung, Seminar, Exkursion (4 SWS)		
Modulinhalt	Verschiedene Spezialthemen der organismischen Evolution und Ökologie. Unter anderem können je nach Kapazität angeboten werden (ohne Gewähr!): Evolution und Ökologie der Insekten (es werden vor einem evolutionsbiologischen Hintergrund Aspekte der Morphologie, Physiologie und Ökologie der Insekten behandelt) / Nutzpflanzenkunde (Anatomie, Morphologie, Systematik und Ökologie tropischer und subtropischer Nutzpflanzen) / Tropical marine ecology (3 Wochen Freilandarbeit am Roten Meer in Ägypten mit Vor- und Nachbearbeitung) / Global Change Ecology (ökologische und evolutionäre Konsequenzen des globalen Umweltwandels) / Zelluläre und molekulare Biomarker (es werden Anwendungen subindividueller Parameter, sog. Biomarker, zur Diagnostik von Stresseffekten und pathologischen Schäden bei der Beurteilung der Tiergesundheit vermittelt)		

Qualifikationsziele	- Vertiefte Spezialkenntnisse in den angegebenen Bereichen, je nach Veranstaltung: - grundlegende Konzepte und Inhalte der Insektenbiologie anhand von Fallbeispielen (auch aus dem Bereich der angewandten Entomologie) sowie Freilandexkursionen - tropische und subtropische Nutzpflanzen kennen, deren Nutzung & Ökologie, sowie Systematik und Biologie nicht-einheimischer Gattungen und Familien - Fähigkeit 100–200 Fischarten und die wichtigste Invertebratengruppen im Freiland zu identifizieren und dokumentieren, Habitate zu vergleichen und Riff-Kondition zu evaluieren, Meinungsbilder und Lösungsansätze zu den Herausforderungen der Zukunft diskutieren - wichtige Fragen und Beobachtungen, wissenschaftliche Methoden und aktuelle Kontroversen in der ökologischen Global Change-Forschung - die theoretischen Grundlagen und die praktischen Möglichkeiten der biochemischen und histologischen Diagnostik von Schadstoffeffekten in der Umwelt durch die Vermittlung von Kenntnissen zur Biomarkeranalytik und zur histopathologischen Analyse und Bewertung von Gewebeproben
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	schriftliche oder mündliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Verantwortlich	Institutsdirektor/in Evolution und Ökologie

Bio-EVE04	**Ökotoxikologie**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Seminar (4 SWS)		
Modulinhalt	Das Modul vermittelt die Grundlagen der Ökotoxikologie, konkret zum Gefährdungspotential und zum Vorkommen relevanter Schadstoffe in der Umwelt, deren Chemismus sowie zu deren Wirkung auf Organismen, Lebensgemeinschaften und Ökosysteme. Insbesondere werden Kenntnisse zu den molekularen Angriffspunkten von Umweltschadstoffen und die Möglichkeiten von Organismen, diese zu entgiften und auszuscheiden, vermittelt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung von Kenntnissen zur Beurteilung des Gefährdungspotentials und zur Regulierung/Zulassung von Chemikalien in der EU.		

Qualifikationsziele	Die Studierenden - erwerben Kenntnisse zu grundlegenden ökotoxikologischen und umweltchemischen Prinzipien - bekommen einen historischen Überblick über die Genese und Entwicklung des vergleichsweise jungen Fachgebietes „Ökotoxikologie“ - entwickeln ein Verständnis für die Interaktion von Umweltchemikalien mit zellulären Prozessen - werden mit der Vorgehensweise bei der Gefährdungs- bzw. Risikobewertung und Regulierung von Chemikalien in der Umwelt vertraut gemacht.
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	schriftliche und mündliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Verantwortlich	Triebskorn, Köhler

Bio-EVE06	**Evolutionsökologie**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch, nach Bedarf Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Seminar		
Modulinhalt	Grundlagen der Evolutionsökologie: Solides Verständnis darüber, was biologische Evolution ist und kann und was Evolution nicht ist oder kann. Fragen, wie die Kombination von nicht-zufälligen und zufälligen Prozessen für Anpassung und Langzeit-Überleben einer Population Hand in Hand gehen.		
Qualifikationsziele	Tiefes Verständnis von evolutionsbiologischen Prinzipien und wie man sie anwendet, um Hypothesen zu Anpassung und Optimalität abzuleiten.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche und mündliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	Foerster, Michiels		

Bio-EVE07	**Morphologie und Systematik**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum (4 SWS)		

Modulinhalt	In einem vergleichenden Ansatz wird die (funktionelle) Morphologie der Arthropoden oder Wirbeltiere behandelt. Anhand von fixiertem Material und histologischen Schnittpräparaten werden die wichtigsten Elemente des Insekten- oder Wirbeltierkörpers erarbeitet und vor dem Hintergrund der Evolution, Systematik und Lebensweise interpretiert.
Qualifikationsziele	- Spezialkenntnisse zur Morphologie und Systematik der Tiere. - Kennenlernen der wichtigsten Vertreter der Arthropoda oder Wirbeltiere anhand von fixiertem Material, histologischen Schnittpräparaten und Lebendbeobachtungen. - Praktische Arbeit mit Sektion und wissenschaftlichen Zeichnungen
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche oder mündliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Verantwortlich	Betz

Bio-EVE08	**Pflanzenökologie**	**12 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	360 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Seminar, Übung (8 SWS)		
Modulinhalt	Der Kurs hat einen theoretischen und einen praktischen Teil. Im theoretischen Teil werden insbesondere evolutionäre Ökologie (innerartliche Variation und Anpassung, Plastizität, *life histories*), biotische Wechselwirkungen (Pflanze-Pflanze, Pflanze-Tier) und Gemeinschaftsökologie von Pflanzen besprochen. Im praktischen Teil führen die Studierenden in Teams pflanzenökologische Experimente und üben sich im selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten		
Qualifikationsziele	- Verständnis wichtiger pflanzenökologischer Prozesse und theoretischer Konzepte - Design, Durchführung und Auswertung pflanzenökologischer Experimente		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche und mündliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	Tielbörger, Majekova, Parepa, Bossdorf		

Schwerpunktmodule Institut für Zellbiologie

Bio-IZB01	**Methods in Molecular Cell Biology**	**12 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	360 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Seminar, Laborpraktikum (8 SWS)		
Modulinhalt	Grundlagen der Genklonierung und Analyse der Genexpression (qPCR, Western Blot, MS, Mikroskopie)		
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen Methoden zur Genklonierung und führen Genexpressionsanalyse auf der RNA und Proteinebene durch.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung oder mündliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	Maček		

Bio-IZB02	**Advanced Topics in Cell Biology**	**12 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	360 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Seminar, Laborpraktikum (8 SWS)		
Modulinhalt	Ausgewählte Themen der Zellbiologie mit Schwerpunkt Tumorbiologie, Therapieresistenz und Infektionsbiologie		
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen prinzipielle Mechanismen zur Aufrechterhaltung der zellulären Homöostase und wie sich diese bei Tumorentstehung und Infektionen verändern.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	Proikas-Cezanne		

Bio-IZB03	**Immunologie**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung (2 SWS), Seminar (2 SWS)		
Modulinhalt	Grundlagen der Immunologie		

Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen wesentliche Effektoren des Immunsystems, ihr Zusammenspiel und Mechanismen der Erkennung und Informationsübertragung. Sie können immunologische Abläufe verstehen und experimentell verfolgen.
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche Teilprüfungsleistung Vorlesung sowie schriftliche oder mündliche Teilprüfungsleistung Seminar, Gewichtung je 50 %.
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Verantwortlich	Weber

Bio-IZB04	**Principles in Cell Biology**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommeremester		
Unterrichtssprache	Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Seminar, Praktikum (insg. 4 SWS)		
Modulinhalt	Theoretische und praktische Grundlagen der molekularen Zellbiologie		
Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen wichtige molekulare Prozesse, die das Verhalten von Zellen beeinflussen, und kennen Methoden aus der Zell- und Molekularbiologie und der Genetik, mit denen diese untersuchen werden..		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche oder mündliche Prüfung.		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	Hülsmann		

Schwerpunktmodule Interfakultäres Institut für Mikrobiologie und Infektions-medizin

Bio-IMI01	**Molekulare Mikrobiologie**	**12 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	360 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum (8 SWS)		
Modulinhalt	Aufbauend auf dem Grundmodul Mikrobiologie werden in der Vorlesung fortgeschrittene mikrobiologische Inhalte vermittelt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der bakteriellen Physiologie. Im Laborpraktikum werden grundlegende mikrobiologische Techniken erlernt und Experimente zur Physiologie von Mikroorganismen durchgeführt.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen die wichtigsten bakteriellen Stoffwechsel- und Biosynthesewege - können grundlegende mikrobiologische Techniken anwenden. - sind in der Lage, ihre Ergebnisse zu interpretieren und in geeigneter Weise zu dokumentieren		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	Forchhammer, Stegmann		

Bio-IMI02	**Infektionsbiologie**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum (4 SWS)		
Modulinhalt	Vorlesung: Diagnostik und Therapie von Infektionskrankheiten, molekulare Grundlagen und Analyse der Pathogenität von bedeutenden bakteriellen Infektionserregern. Grundlagen der Infektionsmedizin. Blockpraktikum: Grundlegende Methoden der Bakteriologie, mikrobiologischer Diagnostik und Epidemiologie.		

Qualifikationsziele	Die Studierenden - haben Verständnis über die molekularen Grundlagen von häufigen Infektionskrankheiten. - können moderne diagnostische und molekularbiologischen Methoden anwenden. - sind in der Lage, experimentell weitgehend selbstständig einfache wissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten. - haben erlernt, Aufgaben in Teamarbeit eigenständig und zeiteffizient zu organisieren und durchzuführen. - sind in der Lage, experimentelle Ergebnisse zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen - sind in der Lage, die Fragestellung, den Versuchsaufbau und -ergebnisse aufzubereiten, zu präsentieren und Fragen dazu kompetent mit dem Auditorium zu diskutieren.
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Verantwortlich	Schütz

Bio-IMI03	**Mikrobielle Interaktionen**	**12 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	360 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch, nach Bedarf Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Exkursion (8 SWS)		
Modulinhalt	In der Vorlesung werden Interaktionen von Mikroorganismen mit ihrem Wirt und Interaktionen zwischen den Mikroorganismen diskutiert. Vermittelt wird die gesamte Breite von molekularen Mechanismen bis hin zur Ökologie komplexer mikrobieller Gemeinschaften. Im Praktikum werden Techniken vermittelt, die es ermöglichen, mikrobielle Interaktionen zu analysieren. Hierbei sind Schwerpunkte die Identifikation direkter und indirekter Interaktionen, die Grundlage der Interaktionen: z.B. Protein- oder Metabolit basierend, die Wirkung auf den Wirt oder andere Organismen erkennen und analysieren, sowie das Erfassen großer Datenmengen und deren Auswertung. Die Exkursion hat das Ziel, die theoretischen und experimentell vermittelten Inhalte z.B. in natürlichen Ökosystemen und in der Landwirtschaft zu verstehen.		

Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen grundlegende Mechanismen der Interaktion zwischen Wirtsorganismen und Mikroorganismen sowie Interaktionen zwischen Mikroorganismen - kennen die Grundlagen der Analytik, um mikrobielle Interaktionen zu analysieren - können grundlegende molekulare und mikrobiologische Techniken anwenden - können grundlegende Computeranalysen selbst durchführen und planen (z.B. Genom- und Metagenomanalysen) - sind in der Lage ihre Ergebnisse zu interpretieren und in geeigneter Weise zu dokumentieren.
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie werden vorausgesetzt.
Verantwortlich	Kemen, Kemen

Bio-IMI04	**Schwerpunktmodul Mikrobiologie I**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch, nach Bedarf Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Seminar (4 SWS)		
Modulinhalt	Einführung in Labormethoden und theoretische Hintergründe fortgeschrittener mikrobiologischer Themen.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen die theoretischen Hintergründe fortgeschrittener mikrobiologischer Themen - können unter Anleitung, selbstständig bestimmte molekularbiologische, biochemische, bioinformatische oder mikrobiologische Methoden anwenden. - sind in der Lage, ihre Ergebnisse zu präsentieren		
Studienleistung	Je nach Lehrveranstaltung		
Prüfungsleistung	Je nach Lehrveranstaltung schriftliche oder mündliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie werden vorausgesetzt.		
Verantwortlich	Institutsdirektor/in Mikrobiologie		

Bio-IMI05	**Schwerpunktmodul Mikrobiologie II**	**12 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	360 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch, nach Bedarf Englisch		

Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Seminar (8 SWS)
Modulinhalt	Einführung in Labormethoden und theoretische Hintergründe fortgeschrittener mikrobiologischer Themen.
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen die theoretischen Hintergründe fortgeschrittener mikrobiologischer Themen - können unter Anleitung, selbstständig bestimmte molekularbiologische, biochemische, bioinformatische oder mikrobiologische Methoden anwenden. - sind in der Lage, ihre Ergebnisse zu präsentieren
Studienleistung	Je nach Lehrveranstaltung
Prüfungsleistung	Je nach Lehrveranstaltung schriftliche oder mündliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie werden vorausgesetzt.
Verantwortlich	Institutsdirektor/in Mikrobiologie

Schwerpunktmodule Institut für Neurobiologie

Bio-NEU01	**Neurobiologie I**	**12 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	360 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Seminar, Übung (8 SWS)		
Modulinhalt	In Vorlesung und Seminar werden klassische und aktuelle Methoden der Neurobiologie und Neuroethologie vermittelt und mit Meilensteinen aus den Neurowissenschaften verknüpft. Ein weiterer Schwerpunkt des theoretischen Teils liegt auf der Vermittlung von für das Laborpraktikum relevantem Hintergrundwissen. Im Laborpraktikum und Übung werden ausgewählte neuro- und verhaltenswissenschaftliche Methoden erfahrbar gemacht, die darauf abzielen, die neuronalen Grundlagen tierischen Verhaltens darzustellen.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden erweitern ihr Wissen aus dem Grundmodul Tierphysiologie um ausgewählte, integrierte Ansätze der systemischen Neurowissenschaften, die tierisches Verhalten und seine neuronalen Grundlagen gemeinsam betrachten. Ziel des Praktikums ist es, Verhaltensleistungen zu erlernen und deren zugrunde liegenden neuronalen Abläufe darzustellen, zu quantifizieren und kausale Zusammenhänge herauszuarbeiten. Ergebnispräsentation der theoretischen und praktischen Arbeiten sollen in mündlicher Form (Seminarvorträge) und schriftlicher Form erlernt werden.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche oder mündliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie		
Verantwortlich	Westendorff, Moll		

Bio-NEU02	**Neurobiologie II**	**12 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	360 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch, nach Bedarf Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Seminar, Übung (8 SWS)		
Modulinhalt	Dieses Modul setzt auf die Inhalte der Grundmodule Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere und Tierphysiologie auf. Es wird die Anpassung von Nervensystem und Verhalten auf die Umweltbedingungen der jeweils besetzten Nische mittels neuroanatomischer als auch verhaltensbiologischer Methoden betrachtet. Es wird zudem ein Fokus auf die Methoden der Datenakquisition sowie deren Auswertung gelegt. Im begleitenden Seminar wird passende Primärliteratur gelesen und diskutiert.		

Qualifikationsziele	Die Studierenden erweitern ihr Wissen aus den Grundmodulen um ausgewählte, neurobiologische Methoden und Kenntnisse. Fokus dieses Moduls sind die neuroanatomischen und verhaltensbiologischen Anpassungen an die besetzte Nische: Dazu werden sowohl neurobiologische Methoden der Neuroanatomie und Verhaltensphysiologie als auch Grundkenntnisse der Datenanalyse vermittelt. Im begleitenden Seminar werden die Präsentationsfähigkeiten in Wort und Schrift trainiert.
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Verantwortlich	Grewe, Burgalossi

Bio-NEU03	**Neurobiologie III**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch, nach Bedarf Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Seminar, Übung (4 SWS)		
Modulinhalt	Diese Veranstaltung baut auf den Grundmodulen Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere, Biomoleküle und Zelle, Molekularbiologie & Genetik sowie Tierphysiologie auf. In der Vorlesung werden fortgeschrittene neurobiologische Inhalte vermittelt. Im Laborpraktikum werden grundlegende neurobiologische Methoden erlernt und Experimente zur Neurobiologie durchgeführt.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden erweitern ihr grundlegendes Wissen über neurobiologische Inhalte um ein definiertes Pensum an fortgeschrittenen neurobiologischen Inhalten. Die Studierenden können unter Anleitung selbständig bestimmte neurobiologische Methoden anwenden. Die Studierenden sind in der Lage Ihre Ergebnisse in angemessener Form zu präsentieren.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Schriftliche oder mündliche Prüfung		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	Arrenberg		

Bio-NEU04	**Bioakustik**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch		

Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Seminar (4 SWS)
Modulinhalt	Die Veranstaltung führt in der Vorlesung und im Seminarteil ausführlich in die Kommunikation bei Tieren sowie in die Theorie und Praxis von Aufnahme und Analyse akustischer Signale ein. Im anschließenden praktischen Teil führen die Studierenden ein Projekt ihrer Wahl zum Kommunikationsverhalten von Insekten, Amphibien, Vögeln oder zum Echoortungsverhalten von Fledermäusen durch. Außerdem lernen sie Arten anhand ihrer Rufe und Gesänge zu identifizieren
Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen die Prinzipien der Kommunikation bei Tieren - können selbständig ein wissenschaftliches Projekt planen und durchführen. Sind in der Lage, die Ergebnisse ihres Projektes zu präsentieren, zu diskutieren und schriftlich auszuführen. - haben gelernt, im Team Aufgaben zu organisieren und zu lösen - können Arten anhand ihrer Vokalisationen erkennen.
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche oder mündliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Verantwortlich	Denzinger

Bio-NEU05	**Entwicklungsneurobiologie**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch, nach Bedarf Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Laborpraktikum, Übung, Seminar (4 SWS)		
Modulinhalt	Diese Veranstaltung baut auf den Grundmodulen Bau und Funktion der Pflanzen und Tiere, Biomoleküle und Zelle, Molekularbiologie & Genetik sowie Tierphysiologie auf. In der Vorlesung werden fortgeschrittene Inhalte zur Neurobiologie des sich entwickelnden Nervensystem bei Wirbeltieren sowie methodische Ansätze zur entwicklungsneurobiologischen Forschung vermittelt. Im Laborpraktikum werden grundlegende entwicklungsneurobiologische Methoden erlernt und Experimente zur Neurobiologie und zur Verhaltensentwicklung durchgeführt.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen theoretische Hintergründe zur Entwicklungsneurobiologie und können unter Anleitung selbständig bestimmte neurobiologische, entwicklungsbiologische Methoden anwenden. Die Studierenden können unter Anleitung selbständig einen Versuchsaufbau erstellen und Datenmessungen und -analysen durchführen. Die Studierenden sind in der Lage ihre Daten unter Zuhilfenahme der Literatur angemessen zu interpretieren. Die Studierenden können ihre Ergebnisse mit guter Genauigkeit schriftlich dokumentieren und mithilfe graphischer Elemente angemessen präsentieren.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		

Prüfungsleistung	Schriftliche oder mündliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Verantwortlich	Arrenberg

Schwerpunktmodule Zentrum für Molekularbiologie der Pflanzen

Bio-MBP01	**CRISPR-Cas and & Co - Genommanipulationen leicht gemacht**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch, nach Bedarf Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Seminar, Übungen (4 SWS)		
Modulinhalt	Genom-Editing oder Genom-Engineering ist eine Art der Gentechnik, bei der DNA in das Genom eines lebenden Organismus eingefügt, gelöscht, verändert oder ersetzt wird. Im Gegensatz zu früheren gentechnischen Verfahren, bei denen genetisches Material wahllos in das Genom eines Wirts eingefügt wird, ermöglicht das Genome Editing DNA-Veränderungen an vordefinierten genomischen Stellen und wird daher auch als "Genomchirurgie" bezeichnet. Genome Editing erleichtert auch die Korrektur von Mutationen in menschlichen Zellen, die mit menschlichen Krankheiten wie z. B. HIV zusammenhängen. Darüber hinaus verspricht Genome Editing, die molekulare Züchtung von Nutzpflanzen zu revolutionieren. Dieses Modul soll einen Überblick über die Methoden geben, die derzeit für das Genome Editing in tierischen und pflanzlichen Systemen eingesetzt werden, sowie über die möglichen Anwendungen. In diesem Zusammenhang wird der Kurs Einblicke in die praktischen Unterschiede des Genome Editing in verschiedenen biologischen Systemen geben. Wissenschaftliche Manuskripte, die den Einsatz von Genome-Editing-Ansätzen beschreiben, werden von den Studenten präsentiert und diskutiert.		
Qualifikationsziele	Die Studierenden: - kennen die theoretischen Hintergründe des Genome Editings - verstehen mit welchen Methoden in welchen Systemen eine Genomveränderung erreicht und überprüft werden kann. - können Originalliteratur verstehen und auf eine Fragestellung gezielt anwenden - sind in der Lage, Strategien zur Genomveränderung verständlich vorzutragen		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Seminarvortrag und schriftliche Prüfung. Gewichtung je 50%.		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	Lahaye		

Bio-MBP02	**Moderne Klonierungstechniken**	**12 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	360 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch, nach Bedarf Englisch		
Lehr- /Lernformen	Vorlesung, Übungen, Seminar (8 SWS)		

Modulinhalt	Themen des Moduls sind moderne Methoden zur Klonierung, wie etwa GoldenGate, Gibson-Assembly oder GatewayCloning. Im Rahmen einer Vorlesung werden Ihnen diese Methoden theoretisch vorgestellt und anschließend durch Seminarvorträge durch Sie vertieft. Im Rahmen des sich anschließenden Praktikums verwenden Sie diese Methoden zu Erstellung und Nutzung von Vektorkonstrukten zur Expression von Fusionsproteinen *in planta*. Funktionale Analysen der erstellten Genkonstrukte werden transient nach Agrobacterium-vermittelter Transformation in *Nicotiana benthaminana* oder durch Infiltration von Modellpflanzen mit phytopathogenen Bakterien durchgeführt. Desweiteren werden wir gezielt DNA-Sequenzen mittels Mutagenes (site-directed mutagenesis) verändern und deren Auswirkungen in einem Reporter-Assay analysieren. Mit Hilfe des Software-Paketes CLC Main Workbench werden wir *in silico*-Klonierungen und Sequenzanalysen durchführen.
Qualifikationsziele	Die Studierenden - lernen theoretische und praktische Grundlagen moderner Klonierungsmethoden selbständige Laborarbeit und Versuchsplanung. - halten einen Vortrag über molekulare Methoden und ihre Ergebnisse.
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen. Zudem sollen molekularbiologische Methoden und Ergebnisse des Moduls in Seminaren präsentiert werden. Nähere Details zu den Seminaren werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. Der Seminarvortrag ist unbenotet, aber ein erfolgreicher Abschluss ist die Voraussetzung für das Bestehen dieser Studienleistung.
Prüfungsleistung	Schriftliche Prüfung
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Verantwortlich	Morbitzer, Strauß

Bio-MBP03	**Qualification to work independently in a molecular biology laboratory**	**12 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	360 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Sommersemester		
Unterrichtssprache	Englisch		
Lehr- /Lernformen	Laborpraktikum, Seminar (8 SWS)		
Modulinhalt	Through this course you will obtain the basic skills needed to work in any laboratory using molecular biology. You will join one of the research groups in the department of developmental genetics, where you will receive individual mentoring to learn a selection of commonly used experimental methods, such as: molecular cloning, CRISPR/CAS9 genome editing, and analyses of DNA and proteins. In addition, you will learn best practices in a lab, and how to record and present data.		
Qualifikationsziele	In this course you will gain hands-on experience with molecular biology methods used in current research. The course is composed of a laboratory internship, you will learn laboratory skills, you will learn to analyze data, to prepare lab protocols independently, and to design and present posters.		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		

Prüfungsleistung	Schriftliche oder mündliche Prüfung (12 LP) bzw. zwei schriftliche oder mündliche Prüfungen a 6 LP (Gewichtung je 50 %)
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Verantwortlich	Timmermans

Bio-MBP04	**Current research in plant cellular and molecular biology**	**6 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	180 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Englisch		
Lehr- /Lernformen	Übung, Seminar (4 SWS)		
Modulinhalt	Insights into different highly topical research projects on plant molecular biology. Theoretical and hands-on training of basic and advanced methods used in plant molecular biology.		
Qualifikationsziele	The students will - acquire technical, theoretical and computational knowledge of plant cellular and molecular biology - identify key biological questions in the field of plant molecular biology - get familiar with the scientific method to elaborate and test hypothesis - propose, learn and implement techniques to address specific biological questions - generate, interpret and discuss the results obtained as part of the lab work - design follow-up experiments based on their results		
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung	Präsentation.		
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin		
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.		
Verantwortlich	Monte		

Bio-MBP05	**Developmental biology of plants**	**12 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	360 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Englisch		
Lehr- /Lernformen	Laborpraktikum, Seminar (8 SWS)		

Modulinhalt	Through this course you will obtain hands-on research experience working on a small project in the laboratory. For the duration of the practical, you will join one of the department's research groups and receive individual supervision. You will learn a selection of experimental methods in a project that addresses a current research question in developmental biology. Research topics covered include gene regulation, cell-cell communication, pattern formation, cytokinesis, and cell mechanics. Experimental methods used include molecular cloning, CRISPR/CAS9 genome editing, analysis of DNA, RNA, and proteins, and microscopy (fluorescence microscopy, confocal fluorescence microscopy, and live cell microscopy). In addition, you will discuss primary literature articles and learn how to present scientific data.
Qualifikationsziele	Students will gain hands-on experience with a range of methods used in current research. The course is composed of a laboratory internship, students will be trained in experimental design, experimental competence, preparation of lab protocols, and presentations of primary literature and research findings.
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme. Die Bedingungen für die erfolgreiche Teilnahme (z.B. Protokoll, Kurzvorträge, Bearbeiten von Übungsaufgaben, etc.) werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche oder mündliche Prüfung (12 LP) bzw. zwei schriftliche oder mündliche Prüfungen a 6 LP (Gewichtung je 50 %).
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Verantwortlich	Timmermans

Bio-MBP06	**Pflanze-Umwelt-Interaktionen**	**12 LP (ECTS)**	**Wahlpflicht**
Arbeitsaufwand	360 h		
Dauer und Turnus	Ein Semester, jedes Wintersemester		
Unterrichtssprache	Deutsch, Englisch		
Lehr- /Lernformen	Übungen, Seminar, Vorlesung (8 SWS)		
Modulinhalt	Das Modul besteht aus Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der zellulären und molekularen Biologie der Pflanzen im Umfang von 8 SWS. Die Lehrveranstaltungen beschäftigen sich mit Molekularbiologie, Genetik, Entwicklungsbiologie, Physiologie und Zellbiologie der Pflanzen, sowie Pflanzenimmunologie in Theorie und Praxis.		

Qualifikationsziele	Die Studierenden - setzen sich auf fortgeschrittenem Niveau mit Inhalten aus dem Bereich der zellulären und molekularen Biologie der Pflanzen auseinander - diskutieren und reflektieren verschiedene aktuelle Themen und Fragestellungen aus der zellulären und molekularen Biologie der Pflanzen auf fortgeschrittenem Niveau kritisch und setzen diese in Bezug zueinander und zu anderen Teildisziplinen der Biologie - üben/erlernen verschiedene adäquate Methoden aus dem Bereich der zellulären und molekularen Biologie auf fortgeschrittenem Niveau, wenden diese an und überprüfen diese - beobachten und analysieren verschiedene Phänomene im Bereich der zellulären und molekularen Biologie der Pflanzen, lernen die gewonnenen Mess- und Untersuchungsergebnisse zu interpretieren und setzen diese in Bezug zueinander und ordnen sie ein - lernen die gewonnenen Mess- und Untersuchungsergebnisse, sowie ihre vergleichende Interpretation derselben, zu dokumentieren und kommunizieren - lernen vernetzte Fragestellungen der zellulären und molekularen Biologie der Pflanzen kennen und selbständig und im Team zu diskutieren
Studienleistung	Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen. Zudem sollen molekularbiologische Methoden und Ergebnisse des Moduls in Seminarvorträgen präsentiert werden. Nähere Details zu den Seminaren werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.
Prüfungsleistung	Schriftliche oder mündliche Prüfung (12 LP) bzw. zwei schriftliche oder mündliche Prüfungen a 6 LP (Gewichtung je 50 %).
Verwendbarkeit	Grundständige Studiengänge der Biologie, ggfs. verwandte Studiengänge aus Naturwissenschaften oder Medizin
Teilnahme-voraussetzungen	Fachkenntnisse und Kompetenzen aus den Grundmodulen der Biologie.
Verantwortlich	El-Kasmi