



Universität Hamburg

DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Nr. 35 vom 16. März 2022

AMTLICHE BEKANNTMACHUNG

Hg.: Der Präsident der Universität Hamburg
Referat 31 – Qualität und Recht

Fachspezifische Bestimmungen für den Studiengang „Biologie (B.Sc.)“

Vom 17. November 2021

Das Präsidium der Universität Hamburg hat in seiner Sitzung am 10. Januar 2022 die am 17. November 2021 vom Fakultätsrat der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften aufgrund von § 91 Absatz 2 Nummer 1 Hamburgisches Hochschulgesetz (HmbHG) vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 171), in der Fassung vom 17. Juni 2021 (HmbGVBl. S. 468), beschlossene Neufassung der Fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelorstudiengang Biologie der Universität Hamburg gemäß § 108 Absatz 1 HmbHG genehmigt.

Präambel

Die Neufassung der Fachspezifischen Bestimmungen ergänzen die Regelungen der Prüfungsordnung der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften für Studiengänge mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.) vom 16. Juni 2021 in der jeweils geltenden Fassung.

Zu § 1

Studienziel, Prüfungszweck, Akademischer Grad, Durchführung des Studiengangs

Zu § 1 Absatz 1:

(1) Durch den Bachelorstudiengang Biologie haben die Studierenden sowohl umfangreiche berufsqualifizierende theoretische Grundlagen als auch Methodenkenntnisse und -fähigkeiten aus allen Bereichen der Biologie erworben. Sie haben die „Regeln guten wissenschaftlichen Arbeitens“ verinnerlicht und besitzen berufsqualifizierende und soziale Kompetenzen. Darüber hinaus haben die Studierenden durch die Auswahl der Wahlpflichtmodule vertiefte Kenntnisse bestimmter Bereiche der Biologie erworben.

(2) Das Studium des Nebenfaches Biologie vermittelt den Studierenden Kenntnisse von biologischen Grundlagen aus den verschiedenen Bereichen der Biologie.

Zu § 3

Studienfachberatung

Zu § 3 Absatz 4:

Eine Studienberatung ist verpflichtend vor der Anmeldung zur dritten Wiederholung von Modulabschlussprüfungen mit der bzw. dem Modulverantwortlichen, wobei insbesondere geklärt werden soll, ob Lehrveranstaltungen des Moduls wiederholt werden sollten.

Zu § 4

Studien- und Prüfungsaufbau, Module und Leistungspunkte (LP)

Zu § 4 Absatz 1:

(1) Ausführlichere Beschreibungen der Inhalte der einzelnen Module sind in einem Modulhandbuch dargestellt. Eine Übersicht über die Module befindet sich in der Modultabelle in der Anlage zu den Fachspezifischen Bestimmungen.

(2) Tab 1: Empfohlener Studienverlauf für den Bachelor of Science Biologie

Modultitel	LP
1. Semester (Wintersemester)	
Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie	8
Experimentalphysik für Studierende der Biologie	6
Allgemeine und anorganische Chemie	6
Data Science 1 – Programmieren & Visualisieren	6
Evolutionsbiologie	4
2. Semester (Sommersemester)	
Allgemeine Genetik und Molekularbiologie	8
Biodiversität der Tiere	10
Organische Chemie	6
Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie	3
Data Science 2 – Einführung Statistik & Experimentelles Design	3
3. Semester (Wintersemester)	
Tierphysiologie	9
Mikrobiologie	8
Pflanzenphysiologie	7
Funktionelle Morphologie der Pflanze	3
Data Science 3 – Modellierung in der Biologie	3
4. Semester (Sommersemester)	
Ökologie	7
Infektionsbiologie	6
Entwicklungsbiologie	7
Biodiversität der Pflanzen	7
Data Science 4 – Explorative Datenanalyse und Data Mining	3
5. Semester (Wintersemester)	
Technologiefolgeabschätzung	3
Berufspraktikum	6
Wahlpflichtbereich	12
Freier Wahlbereich	9
6. Semester (Sommersemester)	
Wahlpflichtbereich	6
Vertiefung	6
Projektstudie	6
Abschlussmodul	12

(3) Tab 2: Empfohlener Studienverlauf für das 45 LP-Nebenfach Biologie

Modultitel	LP
1. Semester (Wintersemester)	
Grundlagen der Biologie	9
2. Semester (Sommersemester)	
Grundlagen der Ökologie	4
Heimische Tier- und Pflanzenwelt	5
3. Semester (Wintersemester)	
Organisationsformen im Tierreich (Teil 1)	6
4. Semester (Sommersemester)	
Organisationsformen im Tierreich (Teil 2)	3
Biodiversität der Pflanzen	6
5. Semester (Wintersemester)	
Einführung in die Tierphysiologie	3
Grundlagen der Verhaltensbiologie	3
6. Semester (Sommersemester)	
Einführung in die Genetik und Molekularbiologie	3
Einführung in die Pflanzenphysiologie	3

(4) Wahlpflichtmodule können nicht im Wahlbereich eingebracht werden.

Zu § 4 Absatz 3:

Das Abschlussmodul besteht aus der Bachelorarbeit und einer mündlichen Prüfung. Die mündliche Prüfung soll spätestens sechs Wochen nach Abgabe der Arbeit gehalten werden und wird mit bestanden/nicht bestanden bewertet.

Zu § 5**Lehrveranstaltungsarten****Zu § 5 Absatz 1:**

Als weitere Lehrveranstaltungsart können Tutorien stattfinden, in denen die Studierenden unter Hilfestellung einer studentischen Tutorin bzw. eines studentischen Tutors Grundkenntnisse des Vorlesungsstoffes vertiefen und grundlegende Fertigkeiten zum Vorlesungsstoff einüben.

Zu § 5 Absatz 3:

In den folgenden Übungen besteht Anwesenheitspflicht, da in den Lernzielen der zugehörigen Module definiert ist, dass Studierende Fähigkeiten und Methoden praktisch anwenden müssen. Um das Erreichen dieser Fähigkeiten zu gewährleisten, sind biologisches Material und/oder eine fachliche Betreuung durch Lehrende erforderlich:

- Data Science 1, Data Science 2 und Data Science 4
- Praktische Anwendung des Ökonomieprinzips (Modul Grundlagen Verhaltensökologie)
- Auswertung von Sequenzdaten (Modul Einführung in die molekulare Systematik)
- Bestimmen und Erkennen von Pilzen (Modul Pilze im Gelände und unter dem Mikroskop)
- Angewandte Bioinformatik: Sequenzen (Modul Angewandte Bioinformatik: Sequenzen)

Zu § 13

Studienleistungen und Modulprüfungen

Zu § 13 Absatz 1:

Bei Modulen, in denen als Lehrveranstaltungen Praktika und/oder Seminare enthalten sind, ist eine aktive Beteiligung an diesen Veranstaltungen eine Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung.

Zu § 13 Absatz 10:

Die Prüfung findet in der Sprache der Veranstaltung, in der Regel in Deutsch, statt. Abweichungen hiervon werden vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.

Zu § 14

Bachelorarbeit

Die Zulassung zur Bachelorarbeit kann beantragt werden, wenn mindestens 120 Leistungspunkte in dem Studiengang erworben wurden. Verpflichtender Bestandteil des Abschlussmoduls ist neben der Bachelorarbeit eine mündliche Prüfung, die bestanden werden muss aber nicht in die Modulnote eingeht.

Zu § 15

Bewertung der Prüfungsleistungen

Zu § 15 Absatz 3:

Die Module „Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie“, „Funktionelle Morphologie der Pflanze“, „Projektstudie“, „Berufspraktikum“ und „Technologiefolgeabschätzung“ werden nicht mit differenzierten Noten bewertet. Module aus dem Wahlbereich können mit differenzierten Noten oder als bestanden/nicht bestanden bewertet werden, gehen jedoch in beiden Fällen nicht in die Abschlussnote ein. Von den Modulen „Experimentalphysik für Studierende der Biologie“, „Allgemeine und anorganische Chemie“ und „Organische Chemie“ geht nur das Modul mit der besten Note in die Berechnung der Abschlussnote mit ein. Die Abschlussnote wird durch das nach Leitungspunkten gewichtete Mittel der Modulprüfungen gebildet.

Zu § 23

Inkrafttreten

Diese fachspezifischen Bestimmungen treten am Tage nach der Veröffentlichung als Amtliche Bekanntmachung der Universität Hamburg in Kraft. Sie gelten erstmals für Studierende, die ihr Studium zum Wintersemester 2022/23 aufnehmen.

Hamburg, den 16. März 2022

Universität Hamburg

Tabellarische Anlage zu den Fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelorstudiengang Biologie der Universität Hamburg

						Lehrveranstaltungen				Prüfungen			
Angebot im	Empfohlenes Semester	Dauer (Semester)	Modultyp: Pflicht (P), Wahlpflicht (WP) oder Wahl (W)	Zugangsvoraussetzungen	Modulnummer/-kürzel	Modul	Veranstaltungstitel	Veranstaltungsform	SWS	Voraussetzungen für die Zulassung für die Prüfung	Prüfungsform	benotet	Leistungspunkte
Pflichtmodule Biologie													
WiSe	1	1	P	keine	BIO-01	Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie				Praktikumsabschluss	Klausur	ja	8
						Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie		V	4				
						Tutorien		T	1				
						Zellbiologisch-biochemisches Grundpraktikum		P	1,5				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden kennen die allgemeinen Grundlagen und Mechanismen der Zellbiologie wie den Aufbau der Zelle, die Funktionen verschiedener Zellorganellen und die Eigenschaften biologischer Membranen. Sie besitzen Kenntnisse über die Struktur und Funktionen relevanter Biomoleküle und über die grundlegenden biochemischen Zusammenhänge wie zentrale Stoffwechselfvorgänge. Sie haben ein grundlegendes Verständnis von Lebensvorgängen und Prinzipien der Evolution erlangt, welches für die folgenden Semester qualifiziert. Grundlegende Techniken zellbiologisch-mikroskopischer Untersuchungen (Mikroskophandhabung, Histologie und Dokumentation mikroskopischer Experimente) haben sie im Praktikum erlernt. Die Studierenden wurden an analytische Methoden und quantitative biochemische Experimente herangeführt und haben Grundkompetenzen biologischer Laborarbeit (Planung, Auswertung und Diskussion von Versuchsergebnissen) erlernt. Gruppenarbeit und Teamfähigkeit stehen im Vordergrund und wurden erlernt bzw. verbessert.</p>													
WiSe	1	1	P	keine	BIO-02	Evolutionsbiologie					Klausur	ja	4
						Grundlagen der Evolutionsbiologie		V	2				
						Biologische Fallstudien		V	1				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben einen Überblick über die Mechanismen, Prozesse und Ergebnisse der Evolution und ihrer experimentellen Erforschung. An ausgewählten Beispielen haben Sie ein Verständnis für die Verknüpfung naturwissenschaftlicher Disziplinen und unterschiedlicher Herangehensweisen zur Aufklärung evolutionsbiologischer Sachverhalte erlernt.</p>													

WiSe	1	1	P	keine	BIO-03	Data Science 1 – Programmieren & Visualisieren		Übungsabschluss	Klausur	ja	6
						Grundlagen in Data Science und Einführung in Calc und R	V	2			
						Übungen zu Calc, R, Datenverarbeitung und -visualisierung	Ü	2			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte des 'Data Science' und besitzen praktische Fertigkeiten der Datenverarbeitung mit einem Tabellenkalkulationsprogramm wie LibreOffice Calc. Darüber hinaus sind die Studierenden vertraut mit der Programmiersprache R und können wohlstrukturierte Skripte zur Datenanalyse und -visualisierung schreiben. Die Studierenden können sich einen Überblick über Daten verschaffen und diese bezüglich ihrer Eigenschaften beschreiben. Sie sind in der Lage, sinnvolle, numerische Repräsentationen für verschiedenartige Datensätze zu finden und diese kompakt und effizient zu manipulieren. Die Studierenden sind sicher in der Anwendung verschiedener Visualisierungstechniken. Die Leitfrage des Moduls ist: Was sind Daten und wie extrahiere ich Informationen daraus?</p>											
SoSe	2	1	P	keine	BIO-04	Allgemeine Genetik und Molekularbiologie		Praktikumsabschluss	Klausur	ja	8
						Allgemeine Genetik und Molekularbiologie	V	3			
						Genetisches Seminar	S	1			
						Genetisches Praktikum	P	2,5			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden verstehen die grundlegenden Prinzipien und kennen die wichtigsten Methoden der Genetik und Molekularbiologie. Sie erwerben die Fähigkeiten zum praktischen Arbeiten im Labor, zum selbstständigen Recherchieren, zum Strukturieren und Präsentieren.</p>											
SoSe	2	1	P	keine	BIO-05	Biodiversität der Tiere		Praktikumsabschluss, unbenotete Klausuren	Klausur, Exkursionabschluss (unbenotet)	ja	10
						Systematische Zoologie	V	2			
						Organisationsformen im Tierreich	P	5			
						Zoologisches Geländepraktikum	P	4			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Studierende besitzen grundlegende Artkenntnisse insbesondere der Baupläne, charakteristischen Merkmale und der Biologie; Sie haben die Fähigkeit Tierarten taxonomisch korrekt einzuordnen und können sicher mit zoologischen Fachtermini umgehen, was sie u.a. dazu befähigt mit zoologischen Bestimmungsschlüsseln umzugehen. Sie verfügen über grundlegende Präparationstechniken.</p>											
WiSe	2	1	P	keine	BIO-06	Data Science 2 – Einführung Statistik & Experimentelles Design		Übungsabschluss	Klausur	ja	3
						Grundlagen der inferenziellen Statistik und des experimentellen Designs	V	1			
						Übungen zur inferenziellen Statistik und zum experimentellen Design	Ü	1			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in den Grundbereichen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie und besitzen einen Überblick über Datenverteilungen. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen biologischen Prozessen in sprachlicher Beschreibung und in mathematischer Formulierung zu verstehen. Sie verstehen die Konzepte der Datenerhebungen und den Zusammenhang zwischen experimentellem Design und statistischer Analyse besser. Sie haben ein geschärftes Urteilsvermögen über geeignete und ungeeignete Modelle und besitzen die Fähigkeit zur Interpretation von Parameterwerten. Sie sind in der Lage, dieses Wissen mit Hilfe der Programmiersprache R anzuwenden. Sie haben einen Überblick über die Anwendung von Data Science Techniken in den biologischen Fachdisziplinen. Die Leitfrage des Moduls ist: Wie erhebe ich Daten und ist das, was ich sehe, verallgemeinerbar?

WiSe	3	1	P	keine	BIO-07	Mikrobiologie		Praktikumsabschluss	Klausur	ja	8
						Einführung in die Mikrobiologie	V	2,5			
						Einführung in die Mikrobiologie	P	4,5			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen grundlegende theoretische Kenntnisse der allgemeinen Mikrobiologie und verfügen über praktische Fertigkeiten wie u.a. steriles Arbeiten, Isolierung, Charakterisierung und Kultivierung von Mikroorganismen, Nachweis mikrobieller Stoffwechselleistungen, Einsatz von Mikroorganismen in biotechnologischen Anwendungen, Isolierung und Charakterisierung mikrobieller DNS.

WiSe	3	1	P	keine	BIO-08	Tierphysiologie		Praktikumsabschluss	Klausur	ja	9
						Einführung in die Tierphysiologie	V	2			
						Tierphysiologisches Praktikum	P	6			

Angestrebte Lernergebnisse: Studierende sind in der Lage, die physiologischen Vorgänge in tierischen Organismen zu verstehen; haben Erfahrungen im Aufbau und Durchführung von physiologischen Versuchen; selbstständiges Arbeiten in Kleingruppen; besitzen sicherem Umgang mit Geräten unter Einsatz von PCs; besitzen die Fähigkeit Versuchsergebnissen kritisch zu hinterfragen und zu diskutieren und wissenschaftliche Protokolle abzufassen.

WiSe	3	1	P	keine	BIO-09	Funktionelle Morphologie der Pflanze		Praktikumsabschluss		nein	3
						Bau und Funktion der Pflanze	V	0,5			
						Funktionelle Morphologie der Pflanze	P	2			

Angestrebte Lernergebnisse: Studierende erfassen die strukturellen Voraussetzungen der Lebensfunktionen von Samenpflanzen, sie kennen die allgemeinen Grundlagen des Baus und der Funktion pflanzlicher Gewebe und Organe, den Lebenszyklus der Blütenpflanzen, deren Evolution sowie verschiedene morphologische Anpassungsstrategien an verschiedene Umweltbedingungen. Im Praktikum werden neben der Festigung der Vorlesungsinhalte die grundlegenden Techniken morphologisch-funktionaler Untersuchungen (Mikroskopie, Histologie, Versuche zur Funktion pflanzlicher Gewebe und Organe) erlernt. Dabei ist das Arbeiten in der Gruppe ein wesentlicher Aspekt. Das Modul ist verknüpft mit dem Modul Pflanzenphysiologie im selben Semester und bildet eine Grundlage für das Modul Biodiversität der Pflanzen im folgenden Semester.

WiSe	3	1	P	keine	BIO-10	Pflanzenphysiologie		Praktikumsabschluss	Mündliche Prüfung	ja	7
						Einführung in die Pflanzenphysiologie	V	2			
						Vorb. Pflanzenphysiologisches Praktikum	V	0,5			
						Pflanzenphysiologisches Praktikum	P	3			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden verstehen die grundlegenden und für die Pflanze lebensnotwendigen physiologischen Prozesse und deren molekularbiologische und biochemische Grundlagen. Sie beherrschen ausgewählte physiologische und molekulare Methoden. Sie kennen wichtige Stoffwechselwege der Pflanzen und die Regulation der Pflanzenentwicklung. Fähigkeit zum Formulieren von Zielsetzungen, zum Dokumentieren experimenteller Ergebnisse, zum stöchiometrischen Rechnen und zur Diskussion der erzielten Ergebnisse.

WiSe	3	1	P	keine	BIO-11	DataScience 3 – Modellierung in der Biologie		Übungsabschluss	Hausarbeit	ja	3
						Numerische Modellierung biologischer Prozesse	V	2			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse zur mathematischen Beschreibung von biologischen Prozessen. Der Fokus liegt hierbei auf dynamischen Prozessen (z.B. Populationsdynamik). Sie können dieses Wissen anwenden, um mithilfe von Computermodellen die zugrundeliegenden Differentialgleichungen numerisch zu integrieren. Die Studierenden können selbstständig eigene Lösungsansätze für dynamische biologische Prozesse entwickeln und in einem Computermodell umsetzen.

SoSe	4	1	P	keine	BIO-12	Ökologie		Referat, Praktikumsabschluss	Klausur (100 %)	ja	7
						Ökologie	V	2			
						Ökologie	S	1			
						Praktikum Ökologie	P	2,5			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse zu Grundlagen der Ökologie, zu Biomen der Erde sowie zu Mitteleuropäischen Lebensräumen. Weiterhin verfügen sie über Sicherheit in der Anwendung ausgewählter ökologischer Methoden. Die Studierenden haben die Fähigkeit entwickelt, ökologische Sachverhalte im räumlichen Kontext und im Zusammenhang mit anderen natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Disziplinen zu diskutieren. Sie können ihre gesellschaftliche Verantwortung als Wissenschaftler:innen einschätzen und ihnen ist bewusst, dass die Bearbeitung „ökologischer“ Fragestellungen oft interdisziplinäre Zusammenarbeit erfordert.

SoSe	4	1	P	keine	BIO-13	Infektionsbiologie		Referat	Klausur	ja	6
						Grundlagen der Infektionsbiologie	V	3			
						Spezielle Themen der Infektionsbiologie	S	1			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Infektionsbiologie, über eine Auswahl an pathogenen und deren Infektionsstrategien, über angeborene und erworbene Immunität und über Antibiotika-Resistenzen. Sie haben die Prinzipien der Wirth-Pathogen Koevolution verstanden und haben einen Einblick in die Epidemiologie erhalten. Darüber hinaus haben sie Kenntnisse in einigen Spezialgebieten der Infektionsbiologie erhalten.

SoSe	4	1	P	keine	BIO-14	Entwicklungsbiologie		Praktikumsabschluss	Klausur	ja	7
						Entwicklungsbiologie	V	2			
						Entwicklungsbiologisches Praktikum	P	4			

Angestrebte Lernergebnisse: Studierende besitzen grundlegende Kenntnisse der Entwicklungsprinzipien bei Pflanzen und Tieren, der konservierten Grundkonzepte und deren Abwandlung bei komplexen Differenzierungsvorgängen; sie verfügen über Kenntnisse von Entwicklungsprozessen, die Voraussetzung zum Verständnis der genetischen Grundlagen sind; sie sind in der Lage verschiedene Entwicklungstypen als Kontinuum bei veränderten Umweltbedingungen zu begreifen und Fehlbildungen als Folge von Entwicklungsstörungen zu verstehen; Sie besitzen das Wissen um sich an der Diskussion um die Stammzellforschung fachlich fundiert zu beteiligen.

SoSe	4	1	P	keine	BIO-15	Biodiversität der Pflanzen			Klausur	ja	7	
						Übersicht über das Pflanzenreich	V	1				
						Morphologie und Systematik heimischer Gefäßpflanzen	V	1				
						Ausgewählte Beispiele aus dem Pflanzenreich	V	0,2				
						Ausgewählte Beispiele aus dem Pflanzenreich	P	0,8				
						Einführung in die Pflanzenbestimmung	P	1				
						Freilandbiologisches Praktikum	P	1				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden sind in der Lage, pflanzliche Organismen einer Großgruppe zu-zuordnen. Sie haben die botanische Terminologie und deren Anwendung kennen gelernt und können ausgewählte heimische Gefäßpflanzen direkt ansprechen. Sie wissen wie man heimische Pflanzenarten bestimmen kann.</p>												
WiSe	4	1	P	keine	BIO-16	DataScience 4 – Explorative Datenanalyse & Data Mining			Übungsabschluss	Klausur	ja	3
						Explorative Datenanalyse und Data Mining	V	1				
						Übungen zur Explorativen Datenanalyse und Data Mining	Ü	1				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben einen vertiefenden Einblick in alle 4 Komponenten des 'Data Science' und grundlegende Kenntnisse in der Handhabung und dem Management von großen Daten. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, selbständig Daten aus öffentlich zugänglichen Datenbanken abzugreifen und in R zu prozessieren und zu modellieren. Darüber hinaus können die Studierenden einen wissenschaftlichen Bericht mit Hilfe von R Markdown erstellen, um diesen dann in verschiedene Formate wie Word, PDF oder HTML umzuwandeln und über eine 'git repository' im Sinne einer transparenten, offenen Wissenschaft zu veröffentlichen. Das Leitthema ist: die Anwendung statistischer Methoden auf große Datenbestände um neue Querverbindungen und Trends zu erkennen.</p>												
WiSe	5	1	P	keine	BIO-17	Technologiefolgeabschätzung				Klausur	nein	3
						Technologiefolgeabschätzung	V	2				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben Kenntnisse über Technikfolgenabschätzung zum Einsatz moderner Biotechnologien in der Landwirtschaft und Lebensmittelindustrie erworben. Dabei haben sie sich mit verschiedenen disziplinären Zugängen zu Erklärungsansätzen für die Antriebskräfte, zu Bewertungsansätzen und Gestaltungsoptionen (Molekularbiologie, Ökologie, Recht, Ethik, Sozioökonomie) vertraut gemacht. Sie kennen Bestimmungsgründe für die öffentliche Wahrnehmung der Thematik sowie Methoden zum Umgang mit Kontroversen, Unsicherheit und Offenheit der Zukunft (z.B. Beteiligungsverfahren, Szenarien).</p>												
WiSe	5	1	P	keine	BIO-18	Berufspraktikum				Praktikumsabschluss	nein	6
						Berufsbilder von Biologinnen und Biologen	V	2				
						Externes Berufspraktikum	P	6				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierende erwerben Erkenntnisse über die eigenen Fähigkeiten, Talente, Interessen, Möglichkeiten in der praktischen Anwendung im Betriebsalltag und erkennen eigene Defizite. Sie haben Einblick in den Karrierweg verschiedener Personen aus Berufen zu denen das Studium auch qualifiziert.</p>												

SoSe	6	1	P	Die Pflichtmodule, die für die ersten drei Semester vorgesehen sind, müssen erfolgreich abgeschlossen sein.	BIO-19	Vertiefungsmodul		mündliche Prüfung	ja	6	
						Vorbereitungsseminar	S			1	
Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse in ausgewählten grundlegenden und/oder aktuellen Forschungsthematiken. Sie können ein Thema in den Kontext von anderen biologischen Themen setzen und haben die Komplexität von Biologischen Prozessen verstanden.											
SoSe	6	1	P	keine	BIO-20	Projektstudie		Projektabschluss	nein	6	
						Projektstudie					
Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse in ausgewählten grundlegenden und/oder aktuellen Forschungsthematiken. In z.B. verhaltensbiologisch, ökologisch oder molekularbiologisch/genetisch ausgerichteten Projektstudien wird die Fähigkeit der Studierenden sich vertiefende Erkenntnisse und Wissen selbstständig aktiv zu erarbeiten und zu reflektieren, zu wissenschaftlicher Recherche und zur Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse verstärkt. Durch die exemplarische Vertiefung biologischer Teilgebiete werden die Studierende an die Arbeitsweisen und Ideenentwicklung biologischer Forschung herangeführt.											
Naturwissenschaftliche Pflichtmodule											
WiSe	1	1	P	keine	PHY-BBIO-02	Experimentalphysik für Studierende der Biologie		Praktikumsabschluss	Zwei Teilprüfungen: Klausur vor dem Praktikum (40%) und Klausur nach dem Praktikum (60%)	ja	6
						Experimentalphysik für Studierende mit Physik im Nebenfach	V				4
						Physikpraktikum für Studierende der Biologie	P				2
Angestrebte Lernergebnisse: Studierende haben Kenntnisse der physikalischen Grundlagen, die sie zum Verstehen von Messgeräten und biologischen Mechanismen und Prozessen befähigen; sie besitzen das Grundverständnis naturwissenschaftlicher Erkenntnisuche und erste Erfahrungen im Versuchsaufbau, der beobachtenden Protokollierung und der Auswertung von Messergebnissen.											
WiSe	1	1	P	keine	CHE 080 A	Allgemeine und Anorganische Chemie		Übungsabschluss	Klausur	ja	6
						Allgemeine und Anorganische Chemie	V				4
						Übungen zur Allgemeine und Anorganische Chemie	Ü				2
Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben ein Verständnis der Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie, insbesondere der Stoffumwandlungen, der Übertragungsreaktionen von Elektronen und Protonen, der energetischen und kinetischen Betrachtungen chemischer Reaktionen. Sie haben Kenntnisse wichtiger Stoffkreisläufe und Reaktionstypen											
SoSe	2	1	P	keine	CHE 081 A	Organische Chemie		Übungsabschluss	Klausur	ja	6
						Organische Chemie	V				3

Übungen zur Organische Chemie

Ü 1

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der organischen Chemie. Sie kennen die wichtigsten Stoffklassen, deren Nomenklatur, Synthesen und Reaktionsweisen einschließlich der Reaktionsmechanismen.

SoSe	2	1	P	Erfolgreicher Abschluss der Module CHE 080 A (Allgemeine und Anorganische Chemie) und CHE 081 A (Organische Chemie)	CHE 083	Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie	Praktikumsabschluss	nein	3
						Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie	P		3

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben ein Verständnis der Grundlagen der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie, von Stoffumwandlungen, Übertragungsreaktionen von Elektronen und Protonen, energetischen und kinetischen Betrachtungen chemischer Reaktionen. Sie kennen wichtige Stoffkreisläufe und Reaktionstypen, qualitative und quantitative Analysemethoden. Sie haben sich praktischer Fähigkeiten zur Handhabung von Laborgeräten, zum Aufbau von Reaktionsapparaturen und zum Umgang mit organischen Lösungsmitteln angeeignet.

Wahlmodul									
WiSe	5	i.d.R. 1	W	keine	diverse	Wahlmodul	diverse	ja/ nein	∑ 9
						diverse			

Wahlpflichtmodul									
WiSe	5	1	WP	keine	BMAR-SYS-23	Aktuelle Themen in der Marinen Ökologie und den Fischereiwissenschaften	Hausarbeit	ja	9
						Aktuelle Themen in der Marinen Ökologie und den Fischereiwissenschaften	S		3

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierende haben einen vertieften Einblick in den Kenntnisstand und die Forschungsthemen der Fischereiwissenschaften. Sie haben explizite Kenntnisse der Effekte von Überfischung und Klimawandel auf kommerziell genutzte Fischbestände und marine Nahrungsnetze. Des Weiteren kennen die Studierenden die aktuelle Literatur zum Thema der sozial-ökologischen Systemanalyse im Bereich der genutzten marinen Ökosysteme.

WiSe	5	1	WP	keine	MBI-06	Angewandte Bioinformatik: Sequenzen	Übungsabschluss	Mündliche Prüfung	ja	6
						Angewandte Bioinformatik: Sequenzen	V			2
						Angewandte Bioinformatik: Sequenzen	Ü			2

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Angewandten Bioinformatik in den Bereichen Sequenz- und Genomanalyse. Sie kennen die gebräuchlichen Datenformate in der Sequenzanalyse und können sicher mit biologischen Datenbanken und Web-Anwendungen umgehen. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der phylogenetischen Analyse auf der Basis multipler Sequenzvergleiche. Sie verfügen über Erfahrung im Umgang mit Daten aus neuen Sequenzierungstechnologien

WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-48	Bau und Funktion des menschlichen Körpers			Klausur	ja	6	
						Bau und Funktion des menschlichen Körpers	V	3				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben eine detaillierte Übersicht über die Anatomie und Physiologie der Organsysteme des Menschen. Dabei stehen die Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion auf Ebene der Moleküle, Zellen, Gewebe und Organe im Vordergrund. Ziel ist es, die Interaktion von Struktur und Funktion auf jeder dieser Ebenen zu erarbeiten. Sie kennenausgewählte, allgemein relevante Krankheitsbilder und wissen welche Auswirkungen physiologischen Fehlsteuerungen oder morphologische Störungen auf den menschlichen Organismus haben.</p>												
WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-34	Bioakustik			Klausur	ja	6	
						Einführung in die Bioakustik	V	1				
						Einführung in die Bioakustik	P	4				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben Kenntnis der physikalischen Grundlagen der Akustik, haben einen Überblick über akustische Kommunikation, Orientierung und Jagd bei Wirbellosen und Wirbeltieren im marinen und terrestrischen Bereich. Sie kennen technische Grundlagen der Aufnahme und Auswertung von akustischen Signalen und können Sonagrammen und Oszillogramme interpretieren.</p>												
WiSe	5	1	WP	keine	CHE 410B	Biochemische Analytik			Praktikumsabschluss	Klausur	ja	12
						Biochemische Analytik	V	2				
						Methoden der BC u. MB	Ü	2				
						Biochemisches Praktikum	P	5				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden beherrschen die Arbeiten mit Proteinen und DNA im Labor. Sie können Proteine reinigen und analysieren, Interaktionspartner finden, sequenzieren und rekombinant exprimieren. Die Studierenden können DNA analysieren, sequenzieren, klonieren und manipulieren. Außerdem können sie Antikörper herstellen und im Labor als Werkzeug benutzen.</p>												
WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-13	Biologie der Algen			Mündliche Prüfung oder Klausur	Exkursionsabschluss (33%), Referat (33%), Praktikumsabschluss (34%)	ja	9
						Biologie der Algen	V	2				
						Meeresbotanischer Kurs	P	6				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierende sind in der Lage die wichtigsten Algenarten zu erkennen, der botanischen Terminologie zuzuordnen und die Evolution aquatischer Pflanzen anzusprechen. Sie erlernen die ökophysiologische Anpassung der Pflanzen an den aquatischen Lebensraum und die industrielle Nutzung der Algen. Dies wird die Studenten befähigen sich im Bereich der modernen Aquakultur zu bewerben. Durch das Modul erlangen die Studenten Erkenntnisse wie das aquatische Ökosystem durch die klimatischen und ozeanographischen Faktoren beeinflusst wird, so dass sie auch im Bereich der Klimaforschung und des Küsten- oder Meeresschutzes arbeiten können.</p>												
WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-13a	Biologie der Algen				Klausur	ja	3
						Biologie der Algen	V	2				

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierende sind in der Lage die wichtigsten Algengruppen zu erkennen, der botanischen Terminologie zuzuordnen und die Evolution aquatischer Pflanzen anzusprechen. Sie erlernen die ökophysiologische Anpassung der Pflanzen an ihren aquatischen Lebensraum und die industrielle Nutzung von Algen. Mit diesen Grundkenntnissen werden die Studenten befähigt sich im Bereich der modernen Aquakultur zu bewerben. Durch das Modul erlangen die Studenten Grundkenntnisse wie das aquatische Ökosystem durch die klimatischen und ozeanographischen Faktoren beeinflusst wird, so dass sie auch im Bereich der Klimaforschung und des Küsten- oder Meeresschutzes arbeiten können.

WiSe/ SoSe	5/6	1	WP	keine	BIO-WP-82	Die Zelle I – Lesen, Verstehen, Diskutieren	Referat	ja	3
						Die Zelle I – Lesen, Verstehen, Diskutieren	S	2	

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben einen Überblick über die molekularen Prozesse einer Zelle und sind mit der inneren Organisation der Zelle vertraut. Die Studierenden können Detailinformationen zum Thema Zellbiologie in größere Zusammenhänge einordnen und aktuelle Forschungsfragen verstehen.

WiSe/ SoSe	5/6	1	WP	keine	BIO-WP-83	Die Zelle II – Lesen, Verstehen, Diskutieren	Referat	ja	3
						Die Zelle II – Lesen, Verstehen, Diskutieren	S	2	

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben einen Überblick über die molekularen Prozesse einer Zelle und sind mit der inneren Organisation der Zelle vertraut. Die Studierenden können Detailinformationen zum Thema Zellbiologie in größere Zusammenhänge einordnen und aktuelle Forschungsfragen verstehen.

WiSe/ SoSe	5/6	1	WP	keine	BIO-WP-86	Die Zelle III – Lesen, Verstehen, Diskutieren	Referat	ja	3
						Die Zelle III – Lesen, Verstehen, Diskutieren	S	2	

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben einen Überblick über die molekularen Prozesse einer Zelle und sind mit der inneren Organisation der Zelle vertraut. Die Studierenden können Detailinformationen zum Thema Zellbiologie in größere Zusammenhänge einordnen und aktuelle Forschungsfragen verstehen.

WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-30	Einführung in die Humanbiologie	Klausur	ja	3
						Einführung in die Humanbiologie	V	2	

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über den Wachstums- und Entwicklungsprozess (Ontogenese) des Menschen sowie Umwelteinflüsse und die Einflüsse genetischer Mechanismen auf das menschliche Verhalten. Sie besitzen ferner ein Grundverständnis der Evolution des Menschen. Kennen den Fossilbericht, können ihn zeitlich und geographisch einordnen und sind auf dem aktuellen Kenntnisstand zu den Schlüsselinnovationen der Hominisation. Sie kennen ferner die grundlegenden Arbeitsmethoden der Paläoanthropologie, der Paläogenetik und der Paläoökologie und deren Einfluss auf den Erkenntnisgewinn.

SoSe	6	1	WP	keine	CHE 356	Einführung in die Medizinische Chemie	Klausur	ja	3
						Einführung in die Medizinische Chemie	V	2	

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden erwerben Kenntnisse über in der medizinischen Chemie verwendete Grundbegriffe, Wechselwirkungsmöglichkeiten zwischen Wirkstoff und biologischer Zielstruktur, Einteilung der pharmazeutischen Wirkstoffklassen, Prozess der Wirkstoffentwicklung.

WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-21	Einführung in die Lichenologie (Flechtenkunde)	Klausur	ja	3
						Einführung Lichenologie	V	1	
						Bestimmung von Flechten	P	1	
						Kartierung von Flechten	Ü	0,5	

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben grundlegende und vertiefende Kenntnisse in Anatomie und Morphologie, Biologie sowie Systematik, Phylogenie und Klassifikation der Flechten (Lichenes) [Vorlesung] erworben. Sie erlangen weiterhin die Befähigung zum Erkennen und Bestimmen häufiger Flechten in Hamburg bzw. Deutschlands und Mitteleuropas [Praktikum]. In geländepraktischen Übungen werden angewandte Aspekte aus dem Natur- und Artenschutz wie Rasterkartierung und Bioindikation nach VDI-Richtlinien behandelt [Übung].

WiSe	5	1	WP	Der erfolgreiche Abschluss der Module „Biodiversität der Pflanzen“ und „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“ wird vorausgesetzt.	BIO-WP-70	Einführung in die molekulare Systematik		Praktikumsabschluss (unbenotet; 0%), Referat (100%)	ja	6
						Einführung in die molekulare Systematik	V	1		
						Molekularsystematische Laborarbeit	S	1,5		
						Auswertung von Sequenzdaten	Ü	2		

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über die Abläufe labortechnischer Arbeit und praktische Fähigkeiten im molekularsystematischen Labor; sie kennen die Grundlagen phylogenetischer Analysen und sind in der Lage, deren Ergebnisse zu interpretieren; sie sind sich möglicher Fehlerquellen bewusst und können sowohl eigene als auch fremde Resultate kritisch evaluieren.

WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-63	Einführung in die Pflanzengeographie		Klausur	ja	3
						Einführung in die Pflanzengeographie	V	2		

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben einen Überblick über die wichtigsten Florenzonen, Vegetationstypen und Pflanzenformationen der Erde. Sie kennen die Bedingungen, unter denen bestimmte Vegetationstypen auftreten. Sie sind in der Lage, die Terminologie der Pflanzengeographie zu verstehen und zu verwenden sowie einige charakteristische Vertreter bestimmter Florenreiche oder Vegetationstypen zu benennen.

SoSe	6	1	WP	Die Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Experimentalphysik“, „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“, „Pflanzenphysiologie“ und „Mikrobiologie“ müssen erfolgreich abgeschlossen sein.	BIO-WP-72	Einsatz von Massenspektrometrie in der Molekularbiologie		Mündliche Prüfung	ja	6
						Analytische Methoden	S	1		
						Molekularbiologisch-Analytischer Kurs	P	4,5		

Angestrebte Lernergebnisse: Massenspektrometrie ist eine moderne analytische Methode, die in vielen Bereichen der biologischen Forschung zunehmend an Bedeutung gewinnt. Die Studierenden haben Methoden der massenspektrometrischen Analyse und Datenauswertung erlernt, können diese anwenden und kennen die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten massenspektrometrischer Methoden in der Molekularbiologie.

WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-81	Funktionelle Biologie der Pflanzen			Mündliche Prüfung	ja	6	
						Aktuelle Themen der Funktionellen Biologie	S	1				
						Funktionelle Biologie der Pflanzen	P	5				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über aktuelle Themen der Funktionellen Biologie mit Schwerpunkt Pflanzenentwicklung, oxidativer Stress sowie Struktur und Funktion von Redoxsystemen. Sie beherrschen grundlegende biochemische und physiologische Methoden zur Untersuchung der molekularen Mechanismen bei der Pflanzenentwicklung bei oxidativem Stress. Sie sind in der Lage, ihre Forschungsergebnisse auszuwerten, professionell darzustellen und in Form einer Präsentation vorzutragen.</p>												
SoSe	6	1	P	keine	GdN-LA Bio 3	Geschichte der Biologie			Klausur	ja	3	
						Geschichte der Biologie	V	2				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden sind in der Lage, die Abhängigkeit biologischer Denkrichtungen und des Wissenschaftsfortschritts von gesellschaftlichen, philosophischen, religiösen, wirtschaftlichen, politischen und anderen Faktoren zu erkennen. Sie sind befähigt zur chronologischen Einordnung wichtiger biologischer Theorien, Modelle und Erkenntnisse in die Ideengeschichte.</p>												
WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-81	Grundlagen der numerischen Modellierung für Biologen			Hausarbeit	ja	3	
						Mathematische Beschreibung biologischer Prozesse	V	1				
						Programmierung mit Matlab/Octave und Fortran	S	1				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse zur mathematischen Beschreibung von biologischen Prozessen. Der Fokus liegt hierbei auf dynamischen Prozessen (z.B. Populationsdynamik). Sie können dieses Wissen anwenden, um mithilfe von Computermodellen die zugrundeliegenden Differentialgleichungen numerisch zu integrieren. Die Studierenden können selbstständig eigene Lösungsansätze für dynamische biologische Prozesse entwickeln und in einem Computermodell umsetzen.</p>												
WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-22	Grundlagen Verhaltensökologie			Referat, Übungsabschluss	Mündliche Prüfung oder Klausur	ja	6
						Einführung in die Verhaltensökologie	V	1				
						Modellsysteme der Verhaltensökologie	S	1				
						Praktische Anwendung des Ökonomieprinzips	Ü	2				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben ihr Verständnis evolutiver Hypothesen und deren Überprüfung durch Experimente vertieft und sind mit der Anwendung des Ökonomieprinzips in der Verhaltensforschung vertraut. Sie haben Kenntnis der wichtigsten Teilbereiche und ausgewählter Modellstudien aus der Verhaltensökologie erlangt.</p>												
WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-22a	Grundlagen in die Verhaltensökologie			Klausur	ja	3	
						Einführung in die Verhaltensökologie	V	1				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben Kenntnis der wichtigsten Teilbereiche und ausgewählter Modellstudien aus der Verhaltensökologie erlangt. Sie haben ihr Verständnis evolutiver Hypothesen und deren Überprüfung vertieft.</p>												
WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-81	Grundlegende Konzepte der Ökologie			Klausur	ja	6	
						Grundlegende Konzepte der Ökologie	S	1				
						Grundlegende Konzepte der Ökologie	Ü	2				

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben grundlegende Konzepte der Evolution und Ökologie kennengelernt und bewertet. Die Studierenden sind mit der kritischen Analyse ökologischer Konzepte vertraut, und sie können aktuelle Forschungsarbeiten in Theorie und Praxis in diese Konzepte einordnen und kritisch beurteilen.

SoSe	6	1	WP	keine	BIO-WP-66	Grundriss der Limnologie		Klausur	ja	6
						Einführung in die Limnologie	V	3		
						Hydrobiologische Tagesexkursionen	P	2		

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen die allgemeinen Grundlagen für das Verständnis der Binnengewässer Ökosysteme, die Kenntnis der Terminologie und der Konzepte der aquatischen Ökologie und haben einen Einblick über die Anwendungen.

SoSe	6	1	WP	keine	BIO-WP-14	Landscapes of Northern Germany: History, Ecology and Conservation		Referat, Praktikumsabschluss	Mündliche Prüfung	ja	6
						Landscapes of Northern Germany: History, Ecology and Conservation	V	1			
						Case Studies in Landscape Ecology	S	2			
						Field Course Landscapes of Northern Germany	P	4			

Angestrebte Lernergebnisse: Students have an overview about holocene landscape development in Northern Germany. They have knowledge about characteristic ecosystems and about their nature conservation. Students are able to evaluate (past and current) impacts of humans on ecosystems. They have gained experience in measuring abiotic site conditions and in describing plant biodiversity in ecosystems.

WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-28	Methoden der Freilandökologie		Referat, Praktikumsabschluss	Klausur	ja	6
						Methoden der Freilandökologie	S	1			
						Anwendung freilandökologischer Methoden	P	4,5			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden erlangen Sicherheit in der Anwendung freilandökologischer Methoden der Tier- und Pflanzenökologie. Sie erlernen selbständiges Arbeiten als Grundlage der Durchführung von Bachelor-Abschlussarbeiten.

WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-15	Methoden in der Mikrobiologie			Mündliche Prüfung	ja	6
						Methoden in der Mikrobiologie	S	1			
						Mikrobiologische Arbeitstechniken	P	5			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen einen Überblick über die aktuellen molekularbiologischen Techniken, die in der Mikrobiologie zur Anwendung kommen. Sie können diese selbständig den unterschiedlichen Fragestellungen zuordnen und anwenden. Sie sind geübt in dem Umgang mit den hierfür erforderlichen Geräten und Materialien.

WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-58	Methoden der Phytopathologie mit Viren		Praktikumsabschluss	Klausur oder mündliche Prüfung	ja	6
						Methoden der Phytopathologie mit Viren	V	1			
						Methoden der Phytopathologie mit Viren	P	3			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studenten beherrschen die gängigen Methoden für die Diagnose und Charakterisierung von Krankheitserregern und können die Ergebnisse bewerten. Sie kennen die Bedeutung der Koch'schen Postulate und können diese auch experimentell nachvollziehen.

WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-02	Molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien		Referat, Praktikumsabschluss	Mündliche Prüfung oder Klausur	ja	6
						Klonierung und Molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien	S	1			
						Klonierung und Molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien	P	4,5			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden verstehen die grundlegende Konzeption und Strategie zur Erarbeitung experimenteller Lösungsmöglichkeiten in molekularbiologischen Fragestellungen und können einfache Experimente selbstständig konzipieren. Sind vertraut mit wichtigen Methoden der Molekularbiologie, besitzen die Fähigkeit zum selbstständigen Recherchieren und Präsentieren. Sie sind mit aktueller Literatur vertraut. Die Fähigkeit, in Eigenverantwortung molekulargenetische Experimente zu entwickeln wird gestärkt.

WiSe	5	1	WP	Der erfolgreiche Abschluss der Module „Zellbiologie und Biochemie“, „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“ und „Tierphysiologie“ wird vorausgesetzt	BIO-WP-74	Molekulare Evolutionsbiologie		Praktikumsabschluss, Referat	Mündliche Prüfung	ja	6
						Molekulare Evolutionsbiologie	S	1			
						Molekulare Evolutionsbiologie	P	5			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben Einblicke in die gezielte Transkriptomanalyse zur Identifizierung ökologischer Anpassungen von Insekten auf molekularem Niveau erhalten, Strategien zur Überprüfung des Anpassungswerts durch Expressionsanalysen und physiologische Assays erlernt. Sie können Gensequenzanalysen zur phylogenetischen Rekonstruktion anwenden.

WiSe	5	1	WP	Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Tierphysiologie“ sind Voraussetzung für die Teilnahme	BIO-WP-42	Molekulare Methoden der Tierphysiologie		Referat (20%), Praktikumsabschluss (80%)		ja	6
						Aktuelle Molekulare Methoden der Tierphysiologie	S	1			
						Molekulare Methoden der Tierphysiologie	P	5			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden erwerben Kenntnisse allgemeiner Konzepte und Fertigkeiten in der Anwendung molekularer Methoden der vergleichenden Stoffwechselphysiologie der Tiere.

WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-04	Molekulare Pflanzenphysiologie–genetische, proteinbiochemische und mikroskopische Analysen			Mündliche Prüfung (70%), Referat (20%), Praktikumsabschluss (10%)	ja	9	
						Fortgeschrittene Betrachtung und Aktuelle Themen der Molekularen Pflanzenphysiologie	S	1				
						Molekularen Pflanzenphysiologie	P	5				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben aktuelle und vertiefte Kenntnisse über moderne pflanzenspezifische, zell- und molekularbiologische Themen (Biochemie der Pflanze, Molekulare Entwicklungs- und Stressphysiologie) erworben. Die Studierenden beherrschen grundlegende molekularbiologische Techniken sowie biochemische, zellbiologische und mikroskopische Methoden zur Untersuchung der molekularen Physiologie pflanzlicher Gewebe und Zellen. Sie sind in der Lage, eigene Forschungsergebnisse korrekt zu protokollieren und zu interpretieren. Außerdem können sie die erhaltenen Daten im Zusammenhang mit aktuellen Forschungsberichten diskutieren und anschaulich präsentieren.</p>												
WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-04	Molekulare Zellbiologie			Praktikumsabschluss	Mündliche Prüfung	ja	6
						Einführung in die Molekulare Zellbiologie	V	1				
						Molekularer Zellbiologie	S/P	5				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben Grundmethoden der molekularen Zellbiologie wie Subklonierungen, subzelluläre in vivo Lokalisationsanalysen und Fluoreszenzmikroskopie erlernt. Sie besitzen vertieftes grundlegendes Fachwissen und haben wichtige praktische Fertigkeiten in anspruchsvollen molekularbiologischen Techniken erlernt. Sie sind in der Lage, sinnvolle Experimente eigenständig zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu interpretieren.</p>												
WiSe	5	1	WP	Teilnahme am Praktikum „Organisationsformen im Tierreich“	BIO-WP-60	Morphologie und Präparation ausgewählter Wirbeltiergruppen				Klausur oder mündliche Prüfung	ja	6
						Morphologie und Präparation ausgewählter Wirbeltiergruppen	P	6				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen erweiterte Kenntnisse im Präparieren und wissenschaftlichen Zeichnen. Einführung in die funktionsmorphologische und vergleichend-anatomische Betrachtung von Organen, Organsystemen und Körperbau unter besonderer Berücksichtigung der Lebensweise und Evolution der behandelten Wirbeltiergruppen.</p>												
WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-84	Morphologie und Anatomie nachwachsender Rohstoffe			Praktikumsabschluss	Klausur	ja	6
						Morphologie und Anatomie nachwachsender Rohstoffe	S	2				
						Morphologie und Anatomie nachwachsender Rohstoffe	Ü	2				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Morphologie und Anatomie nachwachsender Rohstoffe. Sie haben grundlegendes Fachwissen über Holz und andere nachwachsende Rohstoffe sowie praktische Fertigkeiten auf lichtmikroskopischer Ebene.</p>												

WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-78	Naturschutzbiologie		Referat	ja	6
						Naturschutzbiologie	S 2			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen einen Überblick über die biologischen Grundlagen des Arten – und Biotopschutzes sowie naturschutzrechtliche Werkzeuge und Maßnahmen. Über ausgewählte Beispiele verfügen die Studierenden über vertieftes grundlegendes Fachwissen des Arten- und Biotopschutzes. Die Studierenden können qualifiziert über naturschutzfachliche Themen diskutieren.</p>										
WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-43	Neurobiologie		Referat (20%), Praktikumabschluss (80%)	ja	6
						Aktuelle Themen der zellulären Neurobiologie	S 1			
						Zelluläre Neurobiologie	P 5			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden erwerben Kenntnisse allgemeiner Konzepte und Fertigkeiten in der Anwendung zellbiologischer Methoden der Neurobiologie.</p>										
WiSe	5	1	WP	Der erfolgreiche Abschluss der Module „Ökologie und Biostatistik“ und „Einführung in die Pflanzenphysiologie“ wird vorausgesetzt.	BIO-WP-06	Pflanzliche Anpassungsmechanismen		Referat, Praktikumabschluss	Mündliche Prüfung	ja 6
						Pflanzliche Anpassungsmechanismen	S 1			
						Pflanzliche Anpassungsmechanismen	P 5			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben einen Einblick in die Auseinandersetzung der Pflanzen mit veränderlichen Umweltbedingungen. Sie haben wichtige Methoden der Ökophysiologie erlernt und können sicher mit Messinstrumenten umgehen. Sie besitzen Kenntnisse des Datenmanagement und der Anwendung statistischer Methoden.</p>										
WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-75	Pilze im Gelände und unter dem Mikroskop		Übungsabschluss (50%), mündliche Prüfung (50%)	ja	6
						Einführung in die Hutzpilze	V 2			
						Bestimmen und Erkennen von Pilzen	Ü 2			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben die wichtigsten makro- und mikroskopischen Strukturen von Hutzpilzen sowie deren verschiedene Färbemethoden kennen gelernt. Die Studierenden sind in der Lage diese Kenntnisse bei der Bestimmung von selbst gesammeltem Material mit verschiedenen dichotomen und synoptischen (digitalen) Bestimmungsschlüsseln anzuwenden. Sie können die wichtigsten Gattungen und einige häufig vorkommende Speise- und Giftpilze bis zur Artenebene bestimmen. Die Studierenden haben Kenntnisse der Ökologie, des Umweltschutzes und von Rechtsfragen sowie über Pilzgifte im Umfang wie sie in der Prüfung zum Pilzsachverständigen der Deutschen Gesellschaft für Mykologie (DGfM) gefordert werden.</p>										
WiSe	5	1	WP	keine	BMAR-SYS-25	Plankton und Klima		Referat	Klausur	ja 6
						Marines Plankton und Klimaänderungen	V 1			
						Aktuelle Literatur zum Einfluss von Klima auf marines Plankton	S 1			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierende kennen den Effekt des Klimas auf Planktonorganismen und –populatio-nen und deren Bedeutung für die Funktion von marinen Ökosystemen und mari-nen Stoffflüssen. Sie sind zudem mit aktuellen Themen und Problemen der Planktologie im Rahmen der Klimaforschung vertraut.

WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-71	Primate Ecology		Referat (unbenotet; ja 0%) und Hausarbeit (benotet, 100%)	6
						Primate Ecology	S	2	

Angestrebte Lernergebnisse: Studierenden besitzen Erfahrung in der Literaturrecherche und -verwaltung, im Lesen von wissenschaftlichen Artikeln und in der Interpretation der verwendeten Statistik; Sie können ihren wissenschaftlichen Stand des Wissens zum Forschungsthema einschätzen und haben einen konkreten Einblick ins Schreiben von wissenschaftlichen Artikeln, Proposals, Gutachten oder Berichten.

WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-44	Professionelle Aufbereitung wissenschaftlicher Daten		mündliche Prüfung	ja 6
						Professionelle Aufbereitung wissenschaftlicher Daten	S	2	

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen bzw. festigen grundlegenden Schlüsselkompetenzen und allgemeine berufsbefähigenden Fähigkeiten, Fertigkeiten und Anwendung von Software insbesondere im Bereich der Erstellung von publikationsfähigen Grafiken und Abbildungen inkl. theoretischen Background zum Thema Bildbearbeitung.

SoSe	6	1	WP	keine	BIO-WP-33	Psychoendokrinologie		Referat mit schriftlicher Ausarbeitung	ja 6
						Einführung in die Psychoendokrinologie	V	1	
						Grundlagen der Endokrinologie beim Menschen	S	1	
						Empirische Methoden der Datenerhebung und -analyse	P	3	

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis endokrinologischer Prozesse wie der Synthese verschiedener Hormone im menschlichen Organismus oder den Wechselwirkungen von Hormonen und Verhalten. Weiterhin kennen die Studierenden verschiedene Methoden zur Erhebung personenbezogener Daten und können diese Daten statistisch auswerten. Schließlich erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse in der Verwendung der Software IBM SPSS.

WiSe	5	1	WP	keine	CHE 018	Rechtskunde und Toxikologie [RETO]		Klausur	ja 3
						Rechtskunde für Chemiker	V	1	
						Toxikologie für Chemiker	V	1	

Angestrebte Lernergebnisse: Erwerb des Sachkundenachweises gemäß § 5 ChemVerbotsV, Erwerb von Rechtsgrundlagen, die für die Praxis im Studium und Beruf unumgänglich sind sowie von Grundkenntnissen aus dem Bereich der Toxikologie.

WiSe	5	1	WP	keine	BIO-WP-19	Wissenschaft begreifbar präsentieren – Forschung und wissenschaftliche Sammlungen		Referat (20%), Projektabschluss (80%)	ja 6
						Seminar, Projektarbeit in Kleingruppen	S	5	

Angestrebte Lernergebnisse: Studierende sind in der Lage, aus aktuellen wissenschaftlichen Themen Fragestellungen zu erarbeiten und daraus ein Konzept zur öffentlichen Präsentation für eine Ausstellung zu entwickeln. Ziel ist das Kennenlernen pflanzenbiologischer Forschung und die Darstellung nach außen im Sinne von Wissenschaftskommunikation im dreidimensionalen Raum.

Abschlussmodul						
SoSe	6	1	P	BIO-BA	Abschlussmodul	Abschlussarbeit (100%), mündl. Prüfung (unbenotet; 0%)
					Bachelorarbeit	ja 12

Angestrebte Lernergebnisse: Einstieg in selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten, exemplarische Vertiefung eines Teilgebietes der Biologie in Theorie und/oder Praxis, Kenntnis der Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis sowie wichtiger Veröffentlichungen und Theorien des Spezialgebietes.



45 LP Nebenfach für Bachelor of Arts Studiengänge

						Lehrveranstaltungen				Prüfungen			
Angebot im	Empfohlenes Semester	Dauer (Semester)	Modultyp: Pflicht (P), Wahlpflicht (WP) oder Wahl (W)	Zugangsvoraussetzungen	Modulnummer/-kürzel	Modul	Veranstaltungstitel	Veranstaltungsform	SWS	Voraussetzungen für die Zulassung für die Prüfung	Prüfungsform	benotet	Leistungspunkte
WiSe	1	1	keine	P	BIO-LA-01	Grundlagen der Biologie				Protokoll	Klausur	ja	9
						Grundlagen der Biologie		V	4				
						Evolutionsbiologie		V	1				
						Grundlagen der Biologie		P	3				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden kennen die allgemeinen Grundlagen und Mechanismen der Zellbiologie wie den Aufbau der Zelle, die Funktionen verschiedener Zellorganellen und die Eigenschaften biologischer Membranen. Sie besitzen Kenntnisse über die Struktur und Funktionen relevanter Biomoleküle und über die grundlegenden biochemischen Zusammenhänge wie zentrale Stoffwechselfvorgänge. Sie haben ein grundlegendes Verständnis von Lebensvorgängen und Prinzipien der Evolution erlangt, das für die folgenden Semester qualifiziert. Grundlegende Techniken zellbiologisch-mikroskopischer Untersuchungen (Handhabung des Mikroskops, Histologie und Dokumentation mikroskopischer Experimente) haben sie im Praktikum erlernt. Die Studenten wurden an analytische Methoden und quantitative biochemische Experimente herangeführt und haben Grundkompetenzen biologischer Laborarbeit (Planung, Auswertung und Diskussion von Versuchsergebnissen) erlernt. Gruppenarbeit und –Teamfähigkeit stehen im Vordergrund und wurden erlernt bzw. verbessert.</p>													
SoSe	2	1	keine	P	BIO-LA-02	Grundlagen der Ökologie					Klausur	ja	4
						Ökologie		V	3				
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Studierende besitzen grundlegende Kenntnisse der allgemeinen Ökologie, der Biome der Erde sowie der Mitteleuropäischen Lebensräume. Sie verfügen über Sicherheit in der Anwendung ausgewählter ökologischer Methoden. Sie besitzen vertiefende Artenkenntnisse im Tier- und Pflanzenreich. Die Studierenden haben die Fähigkeit entwickelt, ökologische Sachverhalte im räumlichen Kontext und im Zusammenhang mit anderen natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Disziplinen zu diskutieren. Sie können ihre gesellschaftliche Verantwortung als Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen einschätzen und ihnen ist bewusst, dass die Bearbeitung „ökologischer“ Fragestellungen nur in interdisziplinärer Zusammenarbeit möglich ist.</p>													
SoSe	2	1	keine	P	BIO-LA-03	Heimische Tier- und Pflanzenwelt					Klausur	ja	5
						Heimische Flora		V	2				
						Heimische Flora		Ü	1				

Heimische Fauna

V 2

Angestrebte Lernergebnisse: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden die fachliche Basis für einen lebendigen und naturnahen Unterricht über die heimische Tier- und Pflanzenwelt verschiedener Lebensräume erworben. Sie haben einen umfassenden Überblick über typische und relevante Faunen- und Florenelemente gewonnen und gelernt, wichtige Tier- und Pflanzenarten einzelner Lebensräume zu beschreiben. Sie sind in der Lage, Zeigerorganismen zu erkennen und die jahreszeitliche Veränderungen der Tier- und Pflanzengemeinschaft und ihre Bedeutung für das Ökosystem zu erklären. Den Studierenden wird ermöglicht, selbständig ökologische Fragestellungen im schulnahen Umfeld und auf Exkursionen zu bearbeiten und die Ergebnisse anschaulich zu vermitteln.

WiSe	3	2	BIO-LA-01	P	BIO-LA-05	Organisationsformen im Tierreich		Praktikumsabschluss	Klausur	ja	9
WiSe						Organisationsformen im Tierreich	P	6			
SoSo						Freilandbiologisches Praktikum (zoologischer Teil mit Bestimmungsübungen)	P	3			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die Evolution der Tiere, ihrer Baupläne und charakteristischen Merkmale sowie ihrer Biologie erlernt. Sie haben die Fähigkeit, Tiere systematisch korrekt einzuordnen, Zusammenhänge zwischen Körperbau (Struktur) und Funktion (Lebensweise, Verhalten) zu vermitteln. Sie sind in der Lage, Baupläne von Glieder- und Wirbeltieren vergleichend zu beschreiben und die Unterschiede zwischen Wirbeltieren und Wirbellosen und deren Lebensweise zu vermitteln. Sie beschreiben und erklären die Anpassung ausgewählter Organismen an die Umwelt, stellen strukturelle und funktionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Organismen und Organismengruppen dar, beschreiben die artspezifische Individualentwicklung von Organismen, beschreiben und erklären stammesgeschichtliche Verwandtschaft von Organismen. Die Studierenden verfügen über die Kompetenz des fach- und sachgerechten Präparierens, des Mikroskopierens (inkl. Ölimmersion) sowie des Erstellens wissenschaftlicher Zeichnungen für spätere Tafelbilder. Sie erlangen Sicherheit im Umgang mit zoologischen Fachtermini und erlernen das Arbeiten in Kleingruppen.

SoSe	4	2	BIO-LA-01	P	BIO-LA-06	Biodiversität der Pflanzen			Klausur (75%), Praktikumsabschluss zu den Bestimmungsübungen (25%)	ja	6
						Übersicht über das Pflanzenreich	V	1			
						Morphologie und Systematik heimischer Gefäßpflanzen	V	1			
						Freilandbiologisches Praktikum (botanischer Teil)	P	1			
						Bestimmungsübungen an höheren Pflanzen	P	3			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden sind in der Lage, pflanzliche Organismen einer Großgruppe zuzuordnen. Sie haben die botanische Terminologie und deren Anwendung kennen gelernt und können ausgewählte heimische Gefäßpflanzen direkt ansprechen. Sie wissen wie man heimische Pflanzenarten bestimmen kann.

WiSe	5	1	BIO-LA-01	P	BIO-LA-08	Einführung in die Tierphysiologie			Klausur	ja	3
						Einführung in die Tierphysiologie	V	2			

Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden sind in der Lage, die physiologischen Vorgänge in tierischen Organismen zu verstehen.

SoSe	2	1	keine	P	BIO-LA-04	Grundlagen der Verhaltensbiologie			Klausur	ja	3
						Einführung in die Verhaltenökologie	V	1			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben Kenntnis der wichtigsten Teilbereiche und ausgewählter Modellstudien aus der Verhaltensökologie erlangt. Sie haben ihr Verständnis evolutiver Hypothesen und deren Überprüfung vertieft.</p>											
WiSe	5	1	BIO-LA-01	P	BIO-LA-09a	Einführung in die Genetik und Molekularbiologie			Klausur	ja	3
						Allgemeine Genetik und Molekularbiologie	V	2			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien der Genetik und Molekularbiologie und besitzen theoretische Kenntnisse einiger wesentlicher Methoden der Genetik und Molekularbiologie.</p>											
SoSe	4	1	BIO-LA-01	P	BIO-LA-07a	Einführung in die Pflanzenphysiologie			mündliche Prüfung	ja	3
						Einführung in die Pflanzenphysiologie	V	2			
<p>Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse über die wichtigsten Stoffwechselwege, der Regulationen in der Entwicklung, Kenntnis der Wirkung von Umweltbedingungen auf die Pflanzen. Sie besitzen Fertigkeiten der wesentlichen grundlegenden Methoden der Pflanzenphysiologie.</p>											