

Modulhandbuch

Bachelorstudiengang Biologie

(Stand 13.01.2026)

Lernziele des Studiengangs

Durch den Bachelorstudiengang Biologie haben die Absolventinnen und Absolventen 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 Absolventinnen und Absolventen durch die Auswahl der Wahlpflichtmodule vertiefte Kenntnisse bestimmter Bereiche der Biologie erworben.

		Leistungspunkte																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Semester	1	Evolutionsbiologie				Zellbiologie und Biochemie						Experimentalphysik						Allg. und Anorganische Chemie				Data Science									
	2	Allgemeine Genetik und Molekularbiologie						Biodiversität der Tiere												Organische Chemie				Chemie-Praktikum		Data Science					
	3	Tierphysiologie						Mikrobiologie						Funktionelle Morphologie der Pflanze		Pflanzenphysiologie				Data Science											
	4	Ökologie				Infektionsbiologie				Entwicklungsbiologie				Biodiversität der Pflanzen				Data Science													
	5	Wahlpflichtbereich										Betriebspraktikum				Technologiefolgeabschätzung		Wahlbereich													
	6	Wahlpflichtbereich						Vertiefung				Projektstudie				Abschlussarbeit															

Inhalt

Pflichtbereich:	1
Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie	1
Evolutionsbiologie	3
Experimentalphysik für Studierende der Biologie.....	4
Allgemeine und Anorganische Chemie	5
Data Science 1 - Programmieren & Visualisieren.....	7
Allgemeine Genetik und Molekularbiologie	9
Biodiversität der Tiere.....	10
Organische Chemie	12
Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie.....	13
Data Science 2 - Einführung Statistik & Experimentelles Design.....	14
Mikrobiologie.....	16
Tierphysiologie	17
Funktionelle Morphologie der Pflanze	18
Pflanzenphysiologie.....	19
Data Science 3 - Explorative Datenanalyse & Data Mining	21
Ökologie	23
Infektionsbiologie.....	24
Entwicklungsbiologie.....	25
Biodiversität der Pflanzen	26
Modul Data Science Teil 4 – Modellierung in der Biologie	28
Technologiefolgenabschätzung.....	29
Berufspraktikum	30
Vertiefung.....	31
Projektstudie.....	32
Abschlussmodul.....	33
Wahlpflichtbereich	34
Angewandte Bioinformatik. Strukturen	34
Bau und Funktion des menschlichen Körpers.....	35
Biochemische Analytik	36
Biologie der Algen	37
Biologie der Algen (3LP)	38
Biologie von Pflanzenparasiten.....	39
Die Zelle I – Lesen, Verstehen, Diskutieren.....	40

Die Zelle II – Lesen, Verstehen, Diskutieren.....	41
Die Zelle III – Lesen, Verstehen, Diskutieren	42
Diversität und Evolution der Mollusken	43
Einführung in die zell- und molekularbiologische Forschung mit <i>C. elegans</i>	44
Einführung in die Ästuarforschung.....	46
Einführung in die Medizinische Chemie	47
Einführung in die Lichenologie (Flechtenkunde)	48
Einführung in die Psychobiologie	49
Einführung in maschinelles Lernen für Biologen	50
Einsatz von Massenspektrometrie in der Molekularbiologie	52
Evolution des Menschen – Aktuelle Themen.....	53
Geschichte der Biologie.....	54
Grundlagen der Lebensmittelchemie	55
Grundlagen der numerischen Modellierung für Biologen.....	56
Grundlagen der Verhaltensökologie.....	57
Grundlagen der Verhaltensökologie (3LP).....	58
Grundlegende Konzepte der Ökologie	59
Grundriss der Limnologie.....	60
Methoden der Freilandökologie: Grundlagen für botanische / zoologische Arbeiten im Freiland.....	61
Methoden in der Mikrobiologie	62
Methoden der Phytopathologie mit Viren	63
Molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien	64
Molekulare Evolutionsbiologie.....	65
Molekularbiologie in Pflanzen – genetische, proteinbiochemische und mikroskopische Analysen.....	66
Molekulare Zellbiologie.....	68
Morphologie und Präparation ausgewählter Wirbeltiergruppen	69
Naturnahe Lebensräume Hamburgs	71
Naturschutzbiologie.....	72
Neurobiologie	73
Nutzpflanzenbiologie	74
Ökologie des Wattenmeeres.....	75
Ostseeökologie	76
Pilze im Gelände und unter dem Mikroskop.....	77

Plankton und Klima.....	78
Populationsgenetik	79
Psychoendokrinologie	80
Rechtskunde und Toxikologie [RETO].....	81
Schwerpunkt Waldwissenschaft und Bioressourcennutzung.....	83
Wahlpflicht- und Wahlmodule (siehe „Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum“ bei der jeweiligen Modulbeschreibung.....	83
Einführung in die Waldwissenschaft und Bioressourcennutzung.....	83
Grundlagen der Waldökologie	85
Struktur und Eigenschaften von Nutzhölzern.....	86
Funktionelle Morphologie und Bionik nachwachsender Rohstoffe.....	87
Spezielle Chemie des Holzes.....	89
Chemische Technologie des Holzes	90
Wahlmodule	92
Sammlungsmanagement.....	92
Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I – Frühe Hochkulturen und Antike.....	93
Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I – Frühe Hochkulturen und Antike.....	95
Vorlesung: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II – Mittelalter und Renaissance.....	96
Seminar: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II – Mittelalter und Renaissance.....	98
Vorlesung: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.).....	99
Seminar: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.).....	101
Vorlesung: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (18./19. Jh.).....	102
Seminar: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (19./20. Jh.).....	103

Abkürzungen

LP	=	Leistungspunkte
P	=	Präsenz (Zeit in der Lehrveranstaltung)
S	=	Selbststudium
PV	=	Prüfungsvorbereitung (Zeit zur Vorbereitung auf die Prüfung(en) des Moduls)

Pflichtbereich:

Modultitel:	Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie					
Modulnummer/-kürzel:	BIO-01					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das erste Semester 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Sigrun Reumann					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	<p>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 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>					
Inhalt:	<p>Das Modul verbindet die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen (insbesondere Methodenkompetenz, Sozialkompetenz/Teamarbeit) mit biologischen Inhalten und bildet somit die Grundlage für nachfolgende Module. Vorstellung der Organismenreiche; Bau und Funktion der Zellen und ihrer Bestandteile; grundlegende Untersuchungsmethoden (u.a. Mikroskopie, Gewebeschnitte, Färbungen); Struktur und Funktion von Biomolekülen und zentralen Stoffwechselfvorgängen; im Praktikum werden die Vorlesungsinhalte verfestigt und relevante biologische Zusammenhänge veranschaulicht.</p>					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie Tutorium Zellbiologie und Biochemie P Zellbiologisch-biochemisches Grundpraktikum 			4 SWS	1 SWS	1,5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie T Zellbiologie und Biochemie P Zellbiologisch-biochemisches Grundpraktikum 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
			56	60	30	
			21	43	15	
	<i>Gesamtaufwand</i>	8	91	104	45	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung im Praktikum; Praktikumsabschluss (Anfertigen von Zeichnungen und Protokollen)</p>					

	<p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.</p>
Dauer	Ein Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Literatur:	<p>Müller-Esterl, W.: Biochemie - eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler. Spektrum-Verlag, Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage.</p> <p>Campbell, N. A., et al.: Biologie. Pearson Studium, München. In der jeweils aktuellen Auflage</p>

Modultitel:	Evolutionsbiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-2				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das erste Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Susanne Dobler				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	In der Vorlesung werden die Mechanismen der Evolution im Zusammenwirken von Mutation, Selektion und genetischer Drift vorgestellt und eine Einführung in Populationsgenetik und Artbildungsmechanismen gegeben. Ein Blitzdurchgang durch die Erdgeschichte stellt wesentlichen Ereignissen für die Entstehung des Lebens, die Besiedlung von Land und Luftraum und die Evolution des Menschen vor und zeigt Gründe und resultierende Chancen von Aussterbeereignissen auf. Die Fallstudien nutzen spannende Beispiele aus Tier- und Pflanzenreich, um die nötige Vernetzung naturwissenschaftlicher Disziplinen zu veranschaulichen und das Staunen über die Biologie zu erhalten.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Grundlagen der Evolutionsbiologie V Biologische Fallstudien 			2 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Grundlagen der Evolutionsbiologie V Biologische Fallstudien 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand	4	42	50	28
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:					

Modultitel:	Experimentalphysik für Studierende der Biologie				
Modulnummer/-kürzel:	PHY-BBIO-02				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das erste Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Erika Garutti				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Mathematische Grundlagen, Fehlerrechnung. Physikalische Grundlagen in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Mechanische Schwingungen und Wellen, Elektrizität und Magnetismus, Optik sowie Atom- und Kernphysik. Im Praktikum einfache Versuche zur Vertiefung des Vorlesungsstoffes, Kennenlernen von Messgeräten, Fehlerrechnung, Protokollführung.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Experimentalphysik I/II für Studierende der Biologie, Biochemie/Molekularbiologie und der Zahnmedizin P Physikalisches Grundpraktikum für Studierende der Biologie (5 Versuchstage à 4 Unterrichtsstunden während des Semesters) 			4 SWS	1,5SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Experimentalphysik P Physikalisches Grundpraktikum 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	77	73	30
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Keine für die erste Teilprüfung, für die zweite Teilprüfung erfolgreicher Praktikumsabschluss (Kolloquien, Praktikumsprotokolle).</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Die Modulprüfung besteht aus zwei Teilprüfungen: Die erste Teilprüfung (Zwischenklausur, benotet, 20 Punkte, bildet 40% der Modulabschlussnote) und findet schriftlich in der ersten Semesterhälfte statt. Die zweite Teilprüfung (schriftlich, benotet, 30 Punkte, bildet 60% der Modulnote) findet am Ende des Semesters oder in der vorlesungsfreien Zeit statt.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Hüttermann et al.: Physik für Mediziner, Biologen, Pharmazeuten. de Gruyter, Berlin. In der jeweils aktuellen Auflage				

Modultitel	Allgemeine und Anorganische Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 080 A				
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie: Pflichtmodul B.Sc. MARSYS: Pflichtmodul B.Sc. Computing in Science: Pflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: Mathematik auf Abiturniveau, naturwissenschaftliche Allgemeinbildung				
Modulverantwortliche(r)	Dr. D. Schaarschmidte				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen den Eigenschaften chemischer Elemente bzw. chemischen Prozessen in sprachlicher Beschreibung und in chemischer Formulierung wiederzugeben. Sie können sich die Erstellung chemischer Reaktionsgleichungen auf Basis stöchiometrischer Grundlagen und des Massenwirkungsgesetzes selbstständig erarbeiten und dabei notwendige Maßeinheiten richtig anwenden. Sie verstehen den Aufbau von Atomen und können zwischen den Eigenschaften des Atomkerns und der Elektronenhülle unterscheiden. Sie besitzen die Fähigkeit, die verschiedenen chemischen Bindungsarten auf Basis physikalischer und chemischer Grundkenntnisse zu verstehen und ein Urteilsvermögen dafür zu entwickeln, in welchen Verbindungen oder Elementen welcher Bindungstyp vorliegt. Sie haben das Aufbauprinzip des Periodensystems der Elemente verstanden und können daraus einfache Eigenschaften von Elementen ableiten. Entsprechend können sie wichtige Stoffkreisläufe und Reaktionstypen nennen und erläutern.				
Inhalt	Grundlegende Konzepte der Chemie; Atombau, Struktur der Elektronenhülle, Periodensystem der Elemente; Stöchiometrie, chemisches Rechnen, chemische Formeln und Gleichungen, Gasgesetze; Bindungsvorstellungen und chemische Verbindungen: Ionenbindung, Atombindung, metallische Bindung, van-der-Waals-Kräfte, Moleküle, Koordinationsverbindungen, Nomenklatur; chemische Reaktionen: Energetik, chemisches Gleichgewicht, Kinetik, Katalyse; Chemie in wässriger Lösung: Wasser, Lösungsvorgänge und Löslichkeitsprodukt, Säuren und Basen; Redox-Reaktionen; Stoffchemie ausgewählter Haupt- und Nebengruppenelemente mit Bezug zu wichtigen technischen Verfahren oder mit biologisch/biochemischer Relevanz.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Allgemeine und Anorganische Chemie (V)			4 SWS	
	b) Übungen zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie (Ü)			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Allgemeine und Anorganische Chemie	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	b) Übung zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie	4	56	44	20
		2	26	24	10
	Gesamtaufwand	6	82	76	30
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Übungsabschluss (unbenotet) Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				

Dauer	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Literatur	E. Riedel, H.-J. Meyer, <i>Allgemeine und Anorganische Chemie</i> , 12. Auflage, de Gruyter, Berlin, 2019 . C. E. Mortimer, U. Müller, <i>Chemie: Das Basiswissen der Chemie</i> , 13. Auflage, Thieme, Stuttgart, 2020 .

Modultitel:	Data Science 1 - Programmieren & Visualisieren				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-03				
Semester:	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das erste Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Saskia Otto				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte des 'Data Science' und besitzen praktische Fertigkeiten der Datenverarbeitung mit einem Tabellenkalkulationsprogramm wie <i>LibreOffice Calc</i>. 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>				
Inhalt:	<p>In diesem Modul wird ein Einstieg in die verschiedenen Komponenten des 'Data Science' vermittelt. Aufbauend auf eine Einführung in das Tabellenkalkulationsprogramm <i>LibreOffice Calc</i> folgt die Einführung in die Programmiersprache R und die integrierte Entwicklungsumgebung <i>RStudio</i>. In dieser Umgebung werden Methoden und Werkzeuge zur Dateneingabe und -organisation, zum Importieren, Manipulieren, Visualisieren und Beschreiben von Daten vorgestellt und angewendet. Dabei werden verschiedene Dateitypen sowie numerische Repräsentation von Daten vertieft behandelt. Begleitet wird das Modul mit anwendungsbezogenen Übungen und einer abschließenden Fallstudie zur deskriptiven Datenauswertung und Visualisierung anhand ausgewählter Beispieldatensätze aus den verschiedenen Fachrichtungen der Biologie.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V: Grundlagen in Data Science und Einführung in <i>Calc</i> und R Übungen zu <i>Calc</i>, R, Datenverarbeitung und -visualisierung 			2 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> V: Grundlagen in Data Science und Einführung in <i>Calc</i> und R Übungen zu <i>Calc</i>, R, Datenverarbeitung und -visualisierung 		28	51	11
	Gesamtaufwand	6	56	102	22
Voraussetzungen für die Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Voraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungen und Online-Quizze sowie die erfolgreiche Bearbeitung einer Fallstudie.</p> <p>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Klausur (benotet, 100%, ggf. elektronisch) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.</p>				

Dauer	Ein Semester
Häufigkeit des Angebots	Halbjährlich. Im Wintersemester als Präsenzveranstaltungen, im Sommersemester als Onlinekurs im Selbststudium.
Literatur:	<p>Wird über die Webseite des Data Science Programms bekanntgegeben und ständig aktualisiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Michael J. Crawley (2013): <i>The R Book</i>, 2nd edition, Wiley & Sons, Ltd., West Sussex, UK, 975 S. (Online verfügbar als PDF) • Hadley Wickham & Garret Golemund (2017): <i>R for Data Science</i>, O'Reilly Media Inc., CA, U.S.A, 494 S. (Online verfügbar) • Hadley Wickham (2016): <i>ggplot2 - Elegant Graphics for Data Analysis</i>, 2nd edition, Springer International Publishing, Switzerland, 260p.

Modultitel:	Allgemeine Genetik und Molekularbiologie					
Modulnummer/-kürzel:	BIO-04					
Semester	Sommersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das zweite Semester 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Der erfolgreiche Abschluss des Moduls „Zellbiologie und Biochemie“ wird empfohlen.					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Julia Kehr					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende 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.					
Inhalt:	Klassische und formale Genetik; Populationsgenetik; Struktur- und Funktion von Nukleinsäuren; Replikation; Mutationen und Reparaturmechanismen; Transkription, RNA Reifung, transkriptionelle Regulation der Genexpression (Operons, Promotoren, Transkriptionsfaktoren); Translation, posttranskriptionelle Regulation der Genexpression, RNA Interferenz; Züchtung und Gentechnik; Methoden der Molekularbiologie und Gentechnik; Genom Editierung; Epigenetik; Humangenetik.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Allgemeine Genetik und Molekularbiologie S Genetisches Seminar P Genetisches Praktikum 			2 SWS	1 SWS	2,5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
	<ul style="list-style-type: none"> V Allgemeine Genetik und Molekularbiologie S Genetisches Seminar P Genetisches Praktikum 		28	45	40	
	<i>Gesamtaufwand</i>	8	77	123	40	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar und am Praktikum, Referat und/oder Protokoll.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet; 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.</p>					
Dauer	ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich					
Literatur:	Graw: Genetik. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage Nordheim, Knippers: Molekulare Genetik. Thieme-Verlag, Stuttgart. In der jeweils aktuellen Auflage					

Modultitel:	Biodiversität der Tiere				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-05				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das zweite Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jochen Fründ				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Einführung in Arten des Tierreichs, ihre Taxonomie, ihre phylogenetischen Beziehungen, ihre Baupläne und Grundzüge ihrer Biologie. Eigene Präparationen, Interpretation von histologischen Präparaten, Anwendung von Bestimmungsschlüsseln.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Systematische Zoologie • P Organisationsformen im Tierreich • P Zoologisches Geländepraktikum 				2 SWS 5 SWS 4 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> • V Systematische Zoologie • P Organisationsformen im Tierreich • P Zoologisches Geländepraktikum 		28 70 56	36 84	26
	<i>Gesamtaufwand</i>	10	154	120	26
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Praktikumsabschluss (aktive Teilnahme an Praktika, Überprüfung von Protokollen und Zeichnungen, unbenotete Klausuren, bei denen mindestens 50% der möglichen Punkte erreicht werden müssen).</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%) in der mindestens ausreichende Kenntnisse des Inhalts der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	<p>Wehner, R., Gehring, W.: Zoologie. Thieme, Stuttgart. In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Storch, V., Welsch, U.: Kurzes Lehrbuch der Zoologie. Elsevier, Spektrum Akad. Verl., München. In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Storch, V., Welsch, U.: Kükenthal zoologisches Praktikum. Spektrum Akad. Verl., Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage</p>				



	Schäfer, M.: Brohmer -Fauna von Deutschland : ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. Quelle & Meyer, Wiebelsheim. In der jeweils aktuellen Auflage
--	--

Modultitel	Organische Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 081 A				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie: Pflichtmodul, Empfehlung 2. Semester B.Sc. Nanowissenschaften: Pflichtmodul, Empfehlung 2. Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Einführende Veranstaltungen der Anorganischen Chemie				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Gunnar Ehrlich				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der organischen Chemie. Sie kennen die wichtigsten Stoffklassen, deren Nomenklatur, Synthesen und Reaktionsweisen einschließlich der Reaktionsmechanismen.				
Inhalt	Alkane, Halogenalkane, Nucleophile Substitution an aliphatischen Systemen (S _N 1, S _N 2), Alkanole, Alkene (Eliminierung, elektrophile Addition), Aromatische Verbindungen (elektrophile Substitution, Erst- und Zweitsubstitution), Alkine, Carbonylverbindungen (Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester, Fette, Öle, Wachse, Phospholipide), Amine, Aminosäuren, Peptide, Proteine, Kohlenhydrate, Isomerie (Strukturisomere, Stereoisomere, Konformationsisomere, chirale Verbindungen, cis-/trans- Isomerie).				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> V Organische Chemie Ü Übungen zur Organischen Chemie 			3 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Organische Chemie Ü Übungen zur Organischen Chemie 	LP	P(Std) 42	S(Std) 63	PV(Std) 15
	Gesamtaufwand	6	68	83	29
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Übungsabschluss <i>Art der Modulprüfung:</i> Klausur (benotet; 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur	Bruice, P.Y.: Organische Chemie. Pearson. In der jeweils aktuellen Auflage Organikum. Wiley VCH. In der jeweils aktuellen Auflage				

Modultitel	Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 083				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das zweite Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss der Module CHE 080 A (Allgemeine und Anorganische Chemie) und CHE 081 A (Organische Chemie)				
Modulverantwortliche(r)	Dr. C. Wittenburg , Dr. G. Ehrlich				
Sprache	Deutsch				
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.				
Inhalt	Grundlegende Konzepte der Chemie, Konzentrationsangaben, Stöchiometrie, Natur der chemischen Bindung, Energetik chemischer Reaktionen, Gleichgewichtsreaktionen, Katalyse, Gasgesetze, Säure-Base-Reaktionen, Puffer, Redoxreaktionen, Nachweisreaktionen und erste Erfahrungen mit Analyseverfahren, Komplexverbindungen, Methoden und Reaktionen zur Umwandlung organischer funktioneller Gruppen, z.B. Veresterung, nucleophile Substitution, Eliminierung				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie (Während der Sicherheitsunterweisung besteht Anwesenheitspflicht) 				3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie 	LP	P(Std)	S(Std)	PV(Std)
	Gesamtaufwand	3	60	20	10
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Modulprüfung:</i> Praktikumsabschluss (richtig durchgeführte Versuche, Testate der Versuche). Das Modul wird mit bestanden/nicht bestanden bewertet.				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				

Modultitel:	Data Science 2 - Einführung Statistik & Experimentelles Design				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-06				
Semester:	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das zweite Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Das Modul „Data Science 1“ sollte erfolgreich abgeschlossen sein.				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Saskia Otto				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>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 <i>R</i> 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?</p>				
Inhalt:	<p>In diesem Modul wird ein Einstieg in die inferenzielle Statistik und dem experimentellen Design vermittelt. Aufbauend auf eine Einführung in die Stochastik (Ereignis, Wahrscheinlichkeit, Bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit, Zufallsvariablen) werden die Unterschiede der deskriptiven und explorativen, der klassischen inferenziellen und der Bayes'schen Statistik sowie Grundlagen wie Maßzahlen, Verteilungen, Dichtefunktionen, Zentraler Grenzwertsatz und die Hypothesenformulierung behandelt. Angefangen mit einfachen Annahmetests und 1-2 Stichprobentests erfolgt ein Einblick in die Welt der linearen statistischen Modelle mit der 1-faktoriellen Varianzanalyse (ANOVA), der einfachen linearen Regression und der Kovarianzanalyse (ANCOVA). Es wird dabei auf den Zusammenhang zwischen Teststärke, Stichprobengröße, Signifikanzniveau und Varianz eingegangen um ein besseres Verständnis für die Bestimmung des experimentellen Designs aufzubauen. Begleitet wird das Modul mit anwendungsbezogenen Übungen und einer abschließenden Fallstudie aus den verschiedenen Fachrichtungen der Biologie, bei der die deskriptive Datenauswertung mit der inferenziellen statistischen Analyse kombiniert wird.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V: Grundlagen der inferenziellen Statistik und des experimentellen Designs Übungen zur inferenziellen Statistik und zum experimentellen Design 			1 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V: Grundlagen der inferenziellen Statistik und des experimentellen Designs Übungen zur inferenziellen Statistik und zum experimentellen Design 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	24	7

			14	24	7
	Gesamtaufwand	3	28	40	22
Voraussetzungen für die Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungen und Online-Quizze sowie die erfolgreiche Bearbeitung einer Fallstudie.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%, ggf. elektronisch) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Halbjährlich. Im Sommersemester als Präsenzveranstaltungen, im Wintersemester als Onlinekurs im Selbststudium.				
Literatur:	<p>Wird über die Webseite des Data Science Programms bekanntgegeben und ständig aktualisiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kerns, G. J. (2011). <i>Introduction to Probability and Statistics Using R</i> • Gerald Peter Quinn and Michael J. Keough (2002): <i>Experimental Design and Data Analysis for Biologists</i>, Cambridge, UK, 553 S. • Lazic, Stanely E. (2017): <i>Experimental Design for Laboratory Biologists: Maximising Information and Improving Reproducibility</i>. Cambridge University Press, 422 S. 				

Modultitel:	Mikrobiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-07				
Semester	<i>Wintersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das dritte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen wird der erfolgreiche Besuch folgender Module: Zellbiologie und Biochemie; Data Science 1+2; Experimentalphysik; Allgemeine und Anorganische Chemie; Organische Chemie und Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie.				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wolfgang Streit				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Grundlagen der Mikrobiologie : - Struktur und Funktion der bakteriellen Zelle - bakterielle Taxonomie und Phylogenie - Bakterienphysiologie aerob/anaerob - bakterielle Genetik und Genomik - mikrobielle Biotechnologie - Archaeen - Pathogenität - Stoffkreisläufe - Bakterien-Eukaryonten Interaktion				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Mikrobiologie P Einführung in die Mikrobiologie 				2,5 SWS 4,5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Mikrobiologie P Einführung in die Mikrobiologie 		35 63	60 50	32
	<i>Gesamtaufwand</i>	8	98	110	32
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Praktikum, Praktikumsabschluss <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Brock et al.: Biology of microorganisms. Prentice Hall. In der jeweils aktuellen Auflage				

Modultitel:	Tierphysiologie					
Modulnummer/-kürzel:	BIO-08					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das dritte Semester 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen wird der erfolgreiche Besuch folgender Module: Zellbiologie und Biochemie; Data Science 1+2; Experimentalphysik; Allgemeine und Anorganische Chemie; Organische Chemie und Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie.					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christian Lohr					
Sprache:	<i>Deutsch</i>					
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.					
Inhalt:	Einführung in die Grundlagen der tierphysiologischen Teilbereiche vegetative Tierphysiologie, Neurophysiologie sowie Ökophysiologie; vergleichende Betrachtungen grundlegender physiologischer Abläufe in tierischen Organismen; physikalische und chemische Grundlagen; Einführung in physiologische Arbeitsmethoden					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Tierphysiologie V Praktikumsvorbesprechung P Tierphysiologisches Praktikum 			2 SWS	1 SWS	6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		<i>LP</i>	<i>P (Std)</i>	<i>S(Std)</i>	<i>PV (Std)</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Tierphysiologie V Praktikumsvorbesprechung P Tierphysiologisches Praktikum 		28	40	22	
			14	16	-	
			84	66	-	
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	126	122	22	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Praktikum und Praktikumsabschluss (Protokolle).</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.</p>					
Dauer	Ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich					
Literatur:	<p>Müller, W., Frings, S.: Tier- und Humanphysiologie: Eine Einführung, Springer, Berlin. In der jeweils aktuellen Auflage.</p> <p>Moyes, C.D., Schulte, P.M.: Tierphysiologie. Pearson Verlag. In der jeweils aktuellen Auflage</p>					

Modultitel:	Funktionelle Morphologie der Pflanze				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-09				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das dritte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dominik Begerow				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Bau und Funktion der pflanzlichen Zelltypen, der Gewebe und Organe der Pflanzen sowie deren Entwicklung; Metamorphosen und Anpassungsmechanismen, Lebenszyklus der Blütenpflanzen; Bau und Funktion der Blüte und eines Samens, grundlegende Untersuchungsmethoden (u.a. Mikroskopie, Gewebeschnitte, Färbungen, einfache Versuche zur Funktion der Organe)				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Bau und Funktion der Pflanze P Funktionelle Morphologie der Pflanze 				0,5 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Bau und Funktion der Pflanze P Funktionelle Morphologie der Pflanze 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	35	51	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Praktikum. Praktikumsabschluss (Zeichnungen und Protokollen)</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Praktikumsabschluss (bestanden)</p>				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	<p>Kadereit, J. W. et al.: Strasburger - Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, jeweils aktuelle Auflage</p> <p>Weiler, E. W. und Nover, L.: Allgemeine und molekulare Botanik, Thieme Verlag, Stuttgart, jeweils die aktuelle Auflage</p> <p>Wanner, G.: Mikroskopisch-botanisches Praktikum, jeweils die aktuelle Auflage</p>				

Modultitel:	Pflanzenphysiologie					
Modulnummer/-kürzel:	BIO-10					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das dritte Semester 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Der erfolgreiche Besuch der Module „Zellbiologie und Biochemie“, Data Science 1+2, „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“, „Organische Chemie“, „Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie“ und der „Experimentalphysik“ wird dringend empfohlen.					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Hoth					
Sprache:	Deutsch					
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					
Inhalt:	Zentrale entwicklungs-, stoffwechsel- und stressphysiologische Vorgänge. Wasserhaushalt; Pflanzenernährung; Membranen und Membrantransportvorgänge; Photosynthese; Signaltransduktionswege zur Regulation des Wachstums und der Entwicklung der Pflanzen durch Licht und Pflanzenhormone; Funktion von Proteinen, Nukleinsäuren, Lipiden und Kohlenhydraten in der Pflanze; Genregulation; Pflanzenphysiologische Methoden; Chromatographie; Molekularbiologische, -genetische und biochemische Methoden in der Physiologie					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Pflanzenphysiologie V Vorb. Pflanzenphysiologisches Praktikum P Pflanzenphysiologisches Praktikum 			2 SWS	0,5SWS	3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Pflanzenphysiologie V Vorb. Pflanzenphysiologisches Praktikum P Pflanzenphysiologisches Praktikum 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
			28	40	30	
			7			
		42	70			
	<i>Gesamtaufwand</i>	7	70	110	30	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Praktikum, Praktikumsabschluss (genehmigte Protokolle).</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Mündliche Prüfung (benotet; 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.</p>					
Dauer	Ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich					
Literatur:	Taiz L., Zeiger E.: Plant Physiology. Sinauer Ass. Inc. Sunderland, Massachusetts (Physiologie der Pflanzen, Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg). In der jeweils aktuellen Auflage					



	<p>Strasburger, E. et al.,: Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage Schopfer P., Brennicke: Pflanzenphysiologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage</p>
--	---

Modultitel:	Data Science 3 - Explorative Datenanalyse & Data Mining				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-11				
Semester:	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das dritte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Die Module Data Science 1 und 2 sollten erfolgreich abgeschlossen sein.				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Saskia Otto				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Dieses Modul stellt eine Vertiefung des 'Data Science' dar, mit Fokus auf die Anwendung statistischer Modelle auf große Datenbestände um neue Querverbindungen und Trends zu erkennen. Gestartet wird mit einer Vertiefung in das Datenmanagement (dazu gehören Datenbanksysteme wie MySQL und SQL Lite und öffentlich-zugängliche, biologische Datenbanken) und den Grundlagen des 'Open Science' (R Markdown, Einführung in 'git' und 'repositories'). Es folgt die Einführung in die Explorative Datenanalyse und die statistische Modellierung (multiple lineare und polynomiale Regressionsmodelle, generalisierte lineare Modelle) mit Ausblick in die Welt des Machine Learnings. Begleitet wird das Modul mit anwendungsbezogenen Übungen und einer abschließenden Fallstudie zur explorativen Datenanalyse aus den verschiedenen Fachrichtungen der Biologie.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V: Explorative Datenanalyse und Data Mining Übungen zur Explorativen Datenanalyse und Data Mining 			1 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> V: Explorative Datenanalyse und Data Mining Übungen zur Explorativen Datenanalyse und Data Mining 		14	24	7
	Gesamtaufwand	3	28	48	14
Voraussetzungen für die Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungen und Online-Quizze sowie die erfolgreiche Bearbeitung einer Fallstudie.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i></p>				

	Klausur (benotet, 100%, ggf. elektronisch) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.
Dauer	Ein Semester
Häufigkeit des Angebots	Halbjährlich. Im Wintersemester als Präsenzveranstaltungen, im Sommersemester als Onlinekurs im Selbststudium
Literatur:	<p>Wird über die Webseite des Data Science Programms bekanntgegeben und ständig aktualisiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. (2013). <i>An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R (Springer Texts in Statistics)</i>. Springer-Verlag.

Modultitel:	Ökologie					
Modulnummer/-kürzel:	BIO-12					
Semester	Sommersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das vierte Semester 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Der erfolgreiche Abschluss der Module „Evolutionbiologie“, „Biodiversität der Tiere“ und „Funktionelle Morphologie der Pflanzen“ wird dringend empfohlen					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kai Jensen					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende 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.					
Inhalt:	Ökologie: Einführung in die Grundlagen der Ökologie (Ökophysiologie, Populationsökologie, Gemeinschaftsökologie, Ökosystem- und Landschaftsökologie); Einführung in die Biome der Erde und kurze Übersicht zu Mitteleuropäischen Lebensräumen; Durchführung ökologischer Experimente im Labor und im Freiland. Bedeutung abiotischer Standortparameter und biotischer Interaktionen für das Vorkommen von Arten und Artengemeinschaften.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Ökologie S Ökologie Praktikum Ökologie 			2 SWS	1 SWS	2,5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
	<ul style="list-style-type: none"> V Ökologie S Ökologie Praktikum Ökologie 		28	50	33	
	<i>Gesamtaufwand</i>	7	77	90	43	
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Praktikum, Referat, Protokoll <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%),					
Dauer	Ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich					
Literatur:	Smith & Smith: Ökologie. Pearson Studium. In der jeweils aktuellen Auflage Nentwig et al.: Ökologie kompakt. Spektrum, Akad. Verl., Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage					

Modultitel:	Infektionsbiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-13				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das vierte Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Der erfolgreiche Besuch der Module „Zellbiologie und Biochemie“, „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“, „Organische Chemie“, „Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie“ und der „Experimentalphysik“ wird dringend empfohlen.				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tobias Lenz				
Sprache:	Deutsch und Englisch				
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.				
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Pathogene und ihre Infektionsstrategien • Wirt-Pathogen Interaktion: Angeborene Immunität bei Pflanzen • Pathogene und ihre Infektionsstrategien: Viren bei Pflanzen und bei Tieren • Pathogene und ihre Infektionsstrategien: Parasiten • Wirt-Pathogen Koevolution • Antibiotika-Resistenzen • Und weitere Spezialthemen in dem Seminar 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Grundlagen der Infektionsbiologie • S Spezielle Themen der Infektionsbiologie 				3 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Grundlagen der Infektionsbiologie • S Spezielle Themen der Infektionsbiologie 	LP	P (Std) 42	S(Std) 84	PV (Std) 30
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	56	104	30
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar, Referat <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%) über die Inhalte der Vorlesung				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:					

Modultitel:	Entwicklungsbiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-14				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das vierte Semester • B.Sc. Molecular Life Sciences empfohlen für das zweite Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Arp Schnittger				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Entwicklungsbiologie • P Entwicklungsbiologisches 				2 SWS 4 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Entwicklungsbiologie • P Entwicklungsbiologisches Praktikum 	LP	P (Std) 28	S(Std) 40	PV (Std) 32
	<i>Gesamtaufwand</i>	7	84	94	32
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Praktikum. Praktikumsabschluss</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%), in denen jeweils mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:					

Modultitel:	Biodiversität der Pflanzen				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-15				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc.Biologie Pflichtmodul empfohlen für das vierte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dominik Begerow				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Übersicht über einen Teil der Vielfalt der Organismen, die traditionell Gegenstand der Botanik sind (Pflanzen plus Pilze s. I.). Kurze Einführung in stammesgeschichtliche Zusammenhänge, morphologische Begriffe, Bezug zur Umwelt und physiologische Besonderheiten, Hinweise auf Nutzenwendungen. Grundlagen der Bestimmung heimischer Gefäßpflanzen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Übersicht über das Pflanzenreich V Ausgewählte Beispiele aus dem Pflanzenreich P Ausgewählte Beispiele aus dem Pflanzenreich V Morphologie und Systematik heimischer Gefäßpflanzen P Einführung in die Pflanzenbestimmung P Freilandbiologisches Praktikum 			1 SWS	0,2SWS
				0,8SWS	
				1 SWS	
				1 SWS	
				1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> V Übersicht über das Pflanzenreich V Ausgewählte Beispiele aus dem Pflanzenreich P Ausgewählte Beispiele aus dem Pflanzenreich V Morphologie und Systematik heimischer Gefäßpflanzen P Einführung in die Pflanzenbestimmung P Freilandbiologisches Praktikum 		14	25	40
			4		
			10	20	
			14	25	
			14	20	
			14	10	
	<i>Gesamtaufwand</i>	7	70	100	40
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an den Praktika</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. Springer-Spektrum, Berlin, Heidelberg; jeweils aktuelle Auflage				

	<p>Braune et al., Pflanzenanatomisches Praktikum. Springer-Spektrum, Berlin, Heidelberg; jeweils aktuelle Auflage Schmeil-Fitschen, Die Flora Deutschlands und angrenzender Länder, Quelle & Meyer, Wiebelsheim; jeweils aktuelle Auflage weitere Literatur kann von den Dozenten bekannt gegeben werden</p>
--	--

Modultitel:	Modul Data Science Teil 4 – Modellierung in der Biologie				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-16				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das dritte Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreicher Abschluss der Module „Data Science 1 und 2“ wird dringend empfohlen				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Philipp Porada				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Grundlagen zur quantitativen Darstellung biologischer Prozesse durch mathematische Funktionen: Exponentielles und logistisches Wachstum, Michaelis-Menten-Kinetik; Ableitung und Integration von Funktionen; Analytische und numerische Lösung von Differentialgleichungen zur Vorhersage dynamischer biologischer Prozesse; Gekoppelte Differentialgleichungen (Box-Modelle). Programmierung in Matlab/Octave und Fortran				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Numerische Modellierung biologischer Prozesse (interaktiv) 			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Numerische Modellierung biologischer Prozesse (interaktiv) 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand	3	28	40	22
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Selbstständige Lösung von Übungsaufgaben</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Hausarbeit (selbstständige Entwicklung und Anwendung eines einfachen numerischen Modells zu einer gewählten Fragestellung, benotet, 100%)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:					

Modultitel:	Technologiefolgenabschätzung				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-17				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul B.Sc. Biologie, empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Susanne Stirn				
Sprache:	Deutsch				
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).				
Inhalt:	Herausforderung Zukunftsgestaltung in Richtung einer nachhaltigeren Entwicklung; Einführung in die Wissenschafts- und Technikfolgenabschätzung, -bewertung und -gestaltung (TA); Analyse, Bewertung und Gestaltungsoptionen an der Schnittstelle zwischen Biologie, Gesellschaft und natürlicher Umwelt; Optionen für Landnutzung, Ernährung und die Rolle alternativer Pfade in Wissenschaft und Technik				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Technologiefolgeabschätzung 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Technologiefolgeabschätzung 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	42	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (bestanden)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:					

Modultitel:	Berufspraktikum				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-18				
Semester	<i>Winter- und Sommersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul B.Sc. Biologie, empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Markus Brändel				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierende erwerben Erkenntnisse über die eigenen Fähigkeiten, Talente, Interessen, Möglichkeiten in der praktischen Anwendung im Betriebsalltag und erkennen eigene Defizite.				
Inhalt:	Anwendung erworbener Kenntnisse auf die Praxis; Berufsfelderkundung, Branchenstruktur, Betriebliche Arbeitsabläufe, Biologische Bereiche in Wirtschaft, Verwaltung und Behörden				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Berufsbilder von Biologinnen und Biologen • P Externes Berufspraktikum (mindestens 4 Wochen) 			2 SWS	6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Berufsbilder von Biologinnen und Biologen • P Externes Berufspraktikum 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			28		10
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	170	-	10
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Projektabschluss (Bestätigung der Tätigkeiten durch den Betrieb)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester				
Literatur:					

Modultitel:	Vertiefung				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-19				
Semester	Winter- und Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Pflichtmodul , empfohlen für das sechste Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Die Pflichtmodule, die für die ersten drei Semester vorgesehen sind, müssen erfolgreich abgeschlossen sein. Die erfolgreiche Teilnahme an den Pflichtmodulen, die für das vierte Semester vorgesehen sind, wird dringend empfohlen				
Modulverantwortliche(r):	Diverse				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Diverse				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> Vorbereitungsseminar 				1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> Vorbereitungsseminar 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	14		166
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Mündliche Prüfung (benotet, 100%)				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:					

Modultitel:	Projektstudie				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-20				
Semester	<i>Sommersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Pflichtmodul , empfohlen für das sechste Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Fortgeschrittene Kenntnisse der Biologie werden empfohlen. Zum Teil werden einzelne Wahl- und/oder Wahlpflichtmodule empfohlen.				
Modulverantwortliche(r):	Diverse				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
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.				
Inhalt:	Abhängig von der Projektstudie.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> Projektstudie 				
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> Projektstudie 	<i>LP</i>	<i>P (Std)</i>	<i>S(Std)</i>	<i>PV (Std)</i>
	<i>Gesamtaufwand</i>	<i>6</i>	<i>180</i>		
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> <i>keine</i> <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Projektabschluss (bestanden).				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	Je nach Thema der Projektstudie				

Modultitel:	Abschlussmodul			
Modulnummer/-kürzel:	BIO-BA			
Semester	<i>Sommersemester</i>			
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc.Biologie Pflichtmodul im sechsten Semester 			
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Fortgeschrittene Kenntnisse der Biologie, in der Regel nachzuweisen durch den erfolgreichen Abschluss von Modulen im Umfang von 120 LP. Zum Teil werden einzelne Wahlpflichtmodule empfohlen.			
Modulverantwortliche(r):	Diverse			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Angestrebte Lernergebnisse	Einstieg in selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten durch exemplarische Vertiefung eines Teilgebietes der Biologie in Theorie und/oder Praxis. Die Studierenden besitzen Kenntnis der Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis sowie wichtiger Veröffentlichungen und Theorien des Spezialgebietes ihrer Bachelorarbeit.			
Inhalt:	Vertiefte Bearbeitung eines aktuellen oder grundlegenden biologischen Themas in der Arbeitsgruppe eines Hochschullehrers mit Versuchsdesign, Aufstellung eines Arbeitsplans und falls nötig Überarbeitung desselben mit dem Projektfortschritt, Literaturrecherche (in der Bibliothek und im Internet), Erlernen der fachspezifischen Methodik, Dokumentation und (statistische) Auswertung der Daten, Bewertung der Ergebnisse, kritische Diskussion im Vergleich zu wissenschaftlichen Publikationen und Vorträgen.			
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:				
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		<i>LP</i>	<i>P (Std)</i>	<i>S(Std)</i>
	<i>Gesamtaufwand</i>	12	360	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Prüfungsbestandteile des Abschlussmoduls sind die schriftliche Ausarbeitung der Bachelorarbeit (benotet 100%) und eine mündliche Prüfung (bestanden). Die Bachelorarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden. Der Bachelorarbeit ist eine Zusammenfassung in englischer und deutscher Sprache voranzustellen.</p>			
Dauer	ein Semester			
Häufigkeit des Angebots	Jährlich			
Literatur:	<i>Je nach Thema der Bachelorarbeit</i>			

Wahlpflichtbereich

Modultitel	Angewandte Bioinformatik. Strukturen				
Modulnummer/-kürzel	MBI-07				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengang Bioinformatik: Wahlpflichtmodul • B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul 				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: keine Verbindlich: keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Andrew Torda				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial oder Englisch mit englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben Kenntnisse über aktuelle Themen in der Analyse von biologisch-makromolekularen Strukturen. Sie kennen Modellierungs- und Optimierungs-Ansätze und wissen, wann diskrete und stetige Darstellungen passen.				
Inhalt	Thema ist die Anwendung von Algorithmen bei Problemen in der makromolekularen Struktur. Auf der einen Seite gibt es eine Einführung in Methodik wie Cluster-Analyse und diskrete Optimierung. Auf der anderen Seite gibt es Fallstudien wie Protein-Domänen-Erkennung und Protein-Design.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Vorlesung Angewandte Bioinformatik: Strukturen			2 SWS	
	Übungen zu Angewandte Bioinformatik: Strukturen			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Vorlesung Angewandte Bioinformatik: Strukturen	3	28	42	20
	Übungen Angewandte Bioinformatik: Strukturen	3	28	42	20
	Gesamt	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Die Bedingungen für eine erfolgreiche Teilnahme werden in der ersten Übung bekannt gegeben. Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in deutscher Sprache. Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur					

Modultitel:	Bau und Funktion des menschlichen Körpers				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-WPW-48				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Die Kenntnis der Inhalte der Module „Biodiversität der Tiere“ und „Tierphysiologie“ werden vorausgesetzt				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Oliver Hallas				
Sprache:	deutsch				
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 kennen ausgewählte, allgemein relevante Krankheitsbilder und wissen welche Auswirkungen physiologischen Fehlsteuerungen oder morphologische Störungen auf den menschlichen Organismus haben.				
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Funktion menschlicher Zellen, Gewebe und Organe Vorstellung der Anatomie und Physiologie ausgewählter Organsysteme wie z. B. Integument, Bewegungsapparat, Verdauungssystem, Herz-Kreislauf- und Atmungssystem, Immunsystem Urogenitalsystem,) Fortpflanzung und Entwicklung Ursachen und Folgen allgemein oder historisch relevanter Krankheiten (u. a. Skorbut, Rachitis, Muskeldystrophie Typ Duchenne, Fehlsichtigkeiten) 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Bau und Funktion des menschlichen Körpers 			3 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Bau und Funktion des menschlichen Körpers 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			42	72	66
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	42	72	66
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Der Besuch der Vorlesung „Bau und Funktion des menschlichen Körpers“ wird dringend empfohlen.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte der Lehrveranstaltung nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	<p>Marieb, E. N. & Hoehn, K. (2019): Human anatomy & physiology. Pearson</p> <p>M. P. McKinley, V. D. O'Loughlin & Th. Stouter Bidle (2019): Anatomy & physiology : an integrative approach. McGraw-Hill Education</p> <p>Tortora, G. J. & Derrickson, B. H. (2008): Anatomie und Physiologie. Wiley</p>				

Modultitel	Biochemische Analytik				
Modulnummer/-kürzel	CHE 410 B				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul 				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Patrick Ziegel Müller				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
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.				
Inhalt	In der Vorlesung Biochemische Analytik werden moderne Methoden zur Proteinreinigung und Analytik, rekombinante DNA-Technologien und Expressionssysteme vorgestellt. In den Übungen werden die Inhalte der Vorlesung an praktischen Fragestellungen vertieft. Abgerundet wird das Modul durch ein interaktives Wiki auf der Lern-Plattform OLAT, welches von den Studierenden selbst erstellt wird.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	V Biochemische Analytik (62-410.1) Ü Methoden der Biochemie und Molekularbiologie (62-410.3) P Biochemisches Praktikum (62-021.5)			2 SWS 2SWS 5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	V Biochemische Analytik (62-410.1)	LP 3	Pr (Std) 28	Se (Std) 28	PV (Std)
	Ü Methoden der BC u. MB (62-410.3)	3	28	28	
	P Biochemisches Praktikum (62-021.5)	6	70	70	
	Gesamtaufwand	12	126	126	108
Studien-/ Prüfungsleistungen	Eine regelmäßige Bearbeitung des Wikis ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung. Die schriftliche Prüfung (90 Minuten) erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und der Übung und geht zu 100% in die Gesamtbewertung ein.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur	Ein allgemeines Lehrbuch der Biochemie wie z.B. Lehninger Biochemie, D. Nelson, M. Cox, aktuelle Auflage, Springer Verlag Biochemie, J. M. Berg, L.Stryer, J. L. Tymoczko, aktuelle Auflage, Spektrum Verlag Lehrbuch der Biochemie, aktuelle Auflage, D. J. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt, Wiley-VCH Sowie Bioanalytik, F. Lottspeich, J. Engels, A. Simeon, aktuelle Auflage, Spektrum Verlag				

Modultitel:	Biologie der Algen				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-13				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester • B.Sc. Marine Ökosystem- und Fischereiwissenschaften Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dieter Hanelt				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>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.</p>				
Inhalt:	<p>Darstellung der Formenvielfalt aquatischer Pflanzen, sowie deren Taxonomie, Ökophysiologie und wirtschaftliche Bedeutung.</p> <p>Entwicklung der Organismen (Phylogenese), Darstellung der Endosymbiontentheorie, die notwendigen Anpassungen an den aquatischen Lebensraum, die Vielfalt des Generationswechsels, und die Entwicklung vom haplontischen zum abgeleiteten, diplontischen Lebenszyklus.</p> <p>Verstehen des aquatischen Ökosystems als ein wesentlicher Faktor in Bezug zu einem weltweiten Klimawandel und die Küstenzone als ein einzigartiges, schützenswertes Ökosystem.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Biologie der Algen • P Meeresbotanischer Kurs 			2 SWS	6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> • V Biologie der Algen • P Meeresbotanischer Kurs 		28	62	-
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	168	62	40
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Klausur oder mündliche Prüfung über die Themen der Vorlesung.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Folgende Modulteilprüfungen: <i>Praktikumsabschluss:</i> Selbständige Erstellung eines Praktikumsversuchs und dessen Demonstration vor den Kommilitonen (benotet, 34%) <i>Exkursionsabschluss:</i> Qualität eines angelegten Herbariums (benotet, 33%) <i>Referat</i> (benotet, 33%).</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	<p>van den Hoek: Algen. Thieme, Stuttgart. In der jeweils aktuellen Auflage Lüning, K.: Meeresbotanik: Verbreitung, Ökophysiologie und Nutzung der marinen Makroalgen. Thieme, Stuttgart. In der jeweils aktuellen Auflage Tardent, P.: Meeresbiologie – eine Einführung. In der jeweils aktuellen Auflage Strasburger, E.: Lehrbuch der Botanik. In der jeweils aktuellen Auflage Kirk, J.T.O., Osmund, J.T.: Light and photosynthesis in aquatic ecosystems. Cambridge Univ. Press. In der jeweils aktuellen Auflage</p>				

Modultitel:	Biologie der Algen (3LP)				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-13a				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester • B.Sc. Marine Ökosystem- und Fischereiwissenschaften Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dieter Hanelt				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Darstellung der Formenvielfalt aquatischer Pflanzen, sowie deren Taxonomie, Ökophysiologie und wirtschaftliche Bedeutung. Entwicklung der Organismen (Phylogenese), Darstellung der Endosymbiontentheorie, die notwendigen Anpassungen an den aquatischen Lebensraum, die Vielfalt des Generationswechsels, und die Entwicklung vom haplontischen zum abgeleiteten, diplontischen Lebenszyklus. Verstehen des aquatischen Ökosystems als ein wesentlicher Faktor in Bezug zu einem weltweiten Klimawandel und die Küstenzone als ein einzigartiges, schützenswertes Ökosystem.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	V Biologie der Algen				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	V Biologie der Algen	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	42	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Folgende Modulteilprüfungen: Klausur (benotet, 100%).				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	van den Hoek: Algen. Thieme, Stuttgart. In der jeweils aktuellen Auflage Lüning, K.: Meeresbotanik: Verbreitung, Ökophysiologie und Nutzung der marinen Makroalgen. Thieme, Stuttgart. In der jeweils aktuellen Auflage Tardent, P.: Meeresbiologie – eine Einführung. In der jeweils aktuellen Auflage Strasburger, E.: Lehrbuch der Botanik. In der jeweils aktuellen Auflage Kirk, J.T.O., Osmund, J.T.: Light and photosynthesis in aquatic ecosystems. Cambridge Univ. Press. In der jeweils aktuellen Auflage				

Modultitel:	Biologie von Pflanzenparasiten					
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-65					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Bachelor Biologie Wahlpflichtmodul 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen wird der erfolgreiche Abschluss der Module der ersten vier Semester; empfohlen für das fünfte Semester.					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dominik Begerow					
Sprache:	deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende sind in der Lage den Lebenszyklus von Brandpilzen und den Infektionsprozess zu verstehen; haben Erfahrung in der Durchführung von Infektionsexperimenten, Paarungsversuchen von Pilzen und grundlegenden molekularen Techniken (DNA-Isolation, PCR, Sequenzierung); organisieren sich in Kleingruppen; sind sicher in den notwendigen Methoden und besitzen die Fähigkeit die Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu diskutieren; verfassen wissenschaftliche Protokolle.					
Inhalt:	Einführung in die Biologie der Brandpilze mit besonderem Fokus auf den Lebenszyklus und die Infektion. Aktuelle Themen der Infektionsbiologie; Mykologische Grundtechniken; Mikroskopie; Molekulare Identifizierung von Paarungsgenen; Paarungs- und Infektionsversuche.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Biologie von Pflanzenparasiten S Pflanzenparasiten P Methoden der Phytopathologie 			1 SWS	1 SWS	4 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Biologie von Pflanzenparasiten S Pflanzenparasiten P Methoden der Phytopathologie 	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)	
	Gesamtaufwand	9	96	74	100	
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung: Aktive Teilnahme am Seminar und im Praktikum. Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Referat (bestanden) und Protokoll (benotet, 100%)					
Dauer	ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	jährlich					
Literatur:	Literatur wird im Kurs gestellt.					

Modultitel:	Die Zelle I – Lesen, Verstehen, Diskutieren				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-82				
Semester	Wintersemester oder Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Die Module Die Zelle I, II und III können unabhängig voneinander und in beliebiger Reihenfolge belegt werden.</p> <p>Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie wird dringend empfohlen!</p>				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Maren Heese				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
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.				
Inhalt:	Anhand des Buches “Molekularbiologie der Zelle” von Bruce Alberts soll ein zusammenhängender Überblick über die Zellbiologie erarbeitet und ggf. bestehende Lücken geschlossen werden. In diesem Modul (Die Zelle I) werden die Genetischen Grundmechanismen vertiefend behandelt (DNA, Chromosomen und Genome; Replikation, Reparatur und Rekombination; Von der DNA zum Protein; Kontrolle der Genexpression)				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S: Die Zelle I – Lesen, Verstehen, Diskutieren 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S: Die Zelle I – Lesen, Verstehen, Diskutieren 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Buchlektüre, aktive Beteiligung am Seminar (Fragen/Antworten und Diskussionsbeiträge)</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Präsentation und schriftliche Ausarbeitung (benotet, 100%)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Im Wechsel mit den beiden Modulen Die Zelle II und III				
Literatur:	<p>Molekularbiologie der Zelle</p> <p>6. Auflage, 5. April 2017</p> <p>von Ulrich Schäfer (Herausgeber), Bruce Alberts (Autor), Alexander Johnson (Autor), Julian Lewis (Autor), David Morgan (Autor), Martin Raff (Autor), Keith Roberts (Autor), Peter Walter (Autor), Bärbel Häcker (Übersetzer), Claudia Horstmann (Übersetzer), Alexandra Prowald (Übersetzer)</p>				

Modultitel:	Die Zelle II – Lesen, Verstehen, Diskutieren				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-83				
Semester	Wintersemester oder Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Die Module Die Zelle I, II und III können unabhängig voneinander und in beliebiger Reihenfolge belegt werden.</p> <p>Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie wird dringend empfohlen!</p>				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Maren Heese				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
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.				
Inhalt:	Anhand des Buches “Molekularbiologie der Zelle” von Bruce Alberts soll ein zusammenhängender Überblick über die Zellbiologie erarbeitet und ggf. bestehende Lücken geschlossen werden. In diesem Modul (Die Zelle II) befassen wir uns mit der Inneren Organisation der Zelle und Zellen in ihrem sozialen Umfeld (Zellsignalübertragung; Zellzyklus; Zelltod; Entwicklung vielzelliger Organismen)				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S: Die Zelle II – Lesen, Verstehen, Diskutieren 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S: Die Zelle II – Lesen, Verstehen, Diskutieren 	LP	P (Std) 28	S(Std) 42	PV (Std) 20
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Buchlektüre, aktive Beteiligung am Seminar (Fragen/Antworten und Diskussionsbeiträge)</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Präsentation und schriftliche Ausarbeitung (benotet, 100%)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Im Wechsel mit den beiden Modulen Die Zelle I und III				
Literatur:	<p>Molekularbiologie der Zelle</p> <p>6. Auflage, 5. April 2017</p> <p>von Ulrich Schäfer (Herausgeber), Bruce Alberts (Autor), Alexander Johnson (Autor), Julian Lewis (Autor), David Morgan (Autor), Martin Raff (Autor), Keith Roberts (Autor), Peter Walter (Autor), Bärbel Häcker (Übersetzer), Claudia Horstmann (Übersetzer), Alexandra Prowald (Übersetzer)</p>				

Modultitel:	Die Zelle III – Lesen, Verstehen, Diskutieren				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-86				
Semester	Wintersemester oder Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Die Module Die Zelle I, II und III können unabhängig voneinander und in beliebiger Reihenfolge belegt werden.</p> <p>Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie wird dringend empfohlen!</p>				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Maren Heese				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
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.				
Inhalt:	Anhand des Buches "Molekularbiologie der Zelle" von Bruce Alberts soll ein zusammenhängender Überblick über die Zellbiologie erarbeitet und ggf. bestehende Lücken geschlossen werden. In diesem Modul (Die Zelle III) befassen wir uns mit der Inneren Organisation der Zelle und Zellen in ihrem sozialen Umfeld (Zellkompartimente und Proteinsortierung; Intrazellulärer Membranverkehr; das Zytoskelett; Zellverbindungen; Krebs)				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S: Die Zelle III – Lesen, Verstehen, Diskutieren 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S: Die Zelle III – Lesen, Verstehen, Diskutieren 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Buchlektüre, aktive Beteiligung am Seminar (Fragen/Antworten und Diskussionsbeiträge)</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Präsentation und schriftliche Ausarbeitung (benotet, 100%)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Im Wechsel mit den beiden Modulen Die Zelle I und II				
Literatur:	<p>Molekularbiologie der Zelle</p> <p>6. Auflage, 5. April 2017</p> <p>von Ulrich Schäfer (Herausgeber), Bruce Alberts (Autor), Alexander Johnson (Autor), Julian Lewis (Autor), David Morgan (Autor), Martin Raff (Autor), Keith Roberts (Autor), Peter Walter (Autor), Bärbel Häcker (Übersetzer), Claudia Horstmann (Übersetzer), Alexandra Prowald (Übersetzer)</p>				

Modultitel:	Diversität und Evolution der Mollusken					
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-55					
Semester	Sommersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das vierte Semester- das Modul findet in der vorlesungsfreien Zeit im Sommer statt (Terminfestlegung in der Vorbesprechung) 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Hausdorf					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben Kenntnisse über die einheimischen Land- und Süßwassermollusken und besitzen die Fähigkeit zur Erfassung und Bewertung von Molluskengesellschaften, sowie zur taxonomischen Arbeit. Sie haben ferner Kenntnisse über die Grundlagen molekularer Phylogenie und können molekulare Stammbäume erstellen und bewerten.					
Inhalt:	Systematik der einheimischen Land- und Süßwassermollusken, Sammeltechniken, Präparation, Bestimmung. Grundlagen molekularer Phylogenie, Erstellung und Bewertung molekularer Stammbäume.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Diversität, Evolution und Ökologie der Mollusken S Evolution, Diversität und Ökologie der Mollusken P Systematik und Ökologie der Mollusken 			1 SWS	1 SWS	3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Diversität, Evolution und Ökologie der Mollusken S Evolution, Diversität und Ökologie der Mollusken P Systematik und Ökologie der Mollusken 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
			14	15	15	
			14	-	30	
			42	30	20	
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	70	45	65	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Referat, aktive Praktikumsteilnahme.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Mündliche Prüfung (benotet, 100%) über die Inhalte von Vorlesung und Praktikum in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte des Moduls nachgewiesen werden müssen.</p>					
Dauer	Ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich					
Literatur:	Literatur wird im Kurs gestellt					

Modultitel:	Einführung in die zell- und molekularbiologische Forschung mit <i>C. elegans</i>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-64				
Semester	<i>Wintersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das 5. Semester • B.Sc. Molecular Life Sciences Wahlmodul empfohlen für das 5. Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>Erfolgreicher Abschluss der Module „Zellbiologie und Biochemie“, „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“ sowie „Entwicklungsbiologie“.</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Baris Tursun				
Sprache:	<i>Deutsch oder Englisch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende haben einen Einblick in das Arbeiten mit der Nematode (Fadenwurm) <i>Caenorhabditis elegans</i> , als Modellorganismus in den modernen Lebenswissenschaften erhalten. Sie haben grundlegendes Fachwissen und praktische Fertigkeiten erlangt wie z.B.: Arbeiten am Binokular, Umsetzen von <i>C. elegans</i> , Verpaarung und Kreuzung der Tiere (Genetik), RNA-Interferenz (RNAi) um Gene auszuschalten, PCR-Genotypisierung von modifizierten Genen (z.B. Mutationen oder CRISPR/Cas9-Editierung).				
Inhalt:	Umprogrammierung (<i>Reprogramming</i>) von Zellen sowie epigenetische Mechanismen. Verwendung von <i>C. elegans</i> als Modellorganismus für molekular- und zellbiologische Fragestellungen. Im Kurs werden am Binokular Würmer gepickt und verpaart für die Kreuzung der Tiere (Genetik). Bei der RNA-Interferenz (RNAi) werden Gene ausgeschaltet (<i>RNAi knockdown</i>) und Zellen umprogrammiert, die am Fluoreszenzmikroskop analysiert werden. Genotypisierung von modifizierten Genen (z.B. Mutationen oder CRISPR/Cas9-Editierung) und RNAi-Molekülen mittels <i>PCR</i> werden erlernt und angewandt.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Einführung in den Modellorganismus <i>C. elegans</i> sowie zell- und molekularbiologische Techniken • Praktikum zum Erlernen von grundlegenden und molekularbiologischen Techniken mit <i>C. elegans</i> 			1 SWS 5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Einführung in den Modellorganismus <i>C. elegans</i> sowie zell- und molekularbiologische Techniken • Praktikum zum Erlernen von grundlegenden und molekularbiologischen Techniken mit <i>C. elegans</i> 	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
			14	8	8
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	84	68	28
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Praktikum und Vorlesungen.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Praktikumsabschluss (Protokoll benotet, 75%) und Klausur (benotet, 25%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	http://www.wormbook.org/chapters/www_celegansintro/celegansintro.html - sowie weiterführende Online-Kapitel im ‚Wormbook‘ (z.B. RNAi).				

	<p>Alberts et al., Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH Verlag, Weinheim. In der jeweils aktuellen Auflage (derzeit 6.).</p>
--	--

	<p>Jochen Graw.: Genetik. Springer-Spektrum Verlag, Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage (derzeit 7.).</p>
--	--

Modultitel:	Einführung in die Ästuarforschung				
Modulnummer/-kürzel:	BMARSYS-26				
Semester:	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. MARSYS Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester • B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	N.N.				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse:	Studierende haben einen vertieften Einblick in biologischen und biogeochemischen Prozesse in Ästuaren und in die Effekten menschlicher Eingriffe auf diese Prozesse. Sie kennen verschiedene Probenahmetechniken für Zooplankton und Phytoplankton, Wasserproben und Sediment und können Umsatzraten (Veratmung, Primärproduktion, Stickstoffumsätze in Sedimenten) bestimmen. Sie kennen die wichtigsten Planktonarten. Sie können Schiffsdaten von autonomen Messsystemen (underway-data) auswerten. Durch das Modul erlangen die Studierende Erkenntnisse wie ästuarine Ökosysteme durch menschliche Eingriffe und durch klimatische Faktoren beeinflusst werden, so dass sie auch im Bereich des Küsten- oder Meeresschutzes arbeiten können.				
Inhalt:	Schiffsausfahrt mit Probenahme. Chemische Analysen. Artbestimmung der dominanten Planktonarten mit Mikroskopen. Experimente mit Wasserproben und Sedimentproben. Auswertung der Messdaten. Auswertung von Langzeitdaten. Vorträge der Ergebnisse. Seminarvorträge ausgewählter Themen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • S Einführung in die Ästuarforschung • P Elbe-Praktikum: Einführung in die Ästuarforschung 				1 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> • S Einführung in die Ästuarforschung • P Elbe-Praktikum: Einführung in die Ästuarforschung 		14 28	14 28	14 82
	Gesamtaufwand	6	42	42	96
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Praktikum, am Seminar; Referat <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Praktikumsabschluss (benotet; 100%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				

Modul-Titel	Einführung in die Medizinische Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 356				
Verwendbarkeit	M.Sc. Kosmetikwissenschaft: Wahlpflichtmodul Bachelorstudiengang Computing in Science, Schwerpunkt Biochemie: Pflichtmodul Wahlmodul in verschiedenen Studiengängen				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Einführende Veranstaltungen der Chemie sowie Biochemie				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Louisa Temme				
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
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.				
Inhalte	Es wird eine kurze Einführung in die Medizinische Chemie gegeben. Dabei werden eingesetzte Arbeitstechniken vorgestellt und an ausgewählten Beispielen werden Grundsätze und Vorgehensweisen erarbeitet. Themen sind: Grundlagen der Arzneistoffwirkung; Angriffsorte für Arzneistoffe; Wechselwirkungen zwischen Wirkstoffen und biologischen Systemen; Agonisten - Antagonisten; Prinzipien der Wirkstoffentwicklung; Beispiele wichtiger Wirkstoffklassen und Zielstrukturen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Einführung in die Medizinische Chemie (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Einführung in die Medizinische Chemie	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung: Keine Art der Modulprüfung: Klausur Sprache der Modulprüfung: Deutsch oder Englisch, i. d. R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

Modultitel:	Einführung in die Lichenologie (Flechtenkunde)					
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-21					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester • MEd Lehramt Biologie Wahlpflichtmodul 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Biodiversität der Pflanzen“ wird empfohlen.					
Modulverantwortliche(r):	Dr. Matthias Schultz					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden haben grundlegende und vertiefende Kenntnisse in Anatomie und Morphologie, Biologie, Ökologie und Systematik der Flechten (Lichenes) [Vorlesung, Seminar] erworben.</p> <p>Sie erlangen weiterhin die Befähigung zum Erkennen und Bestimmen häufiger Flechten in Hamburg bzw. Deutschlands und Mitteleuropas. [Praktikum]</p> <p>In geländepraktischen Übungen werden angewandte Aspekte aus dem Natur- und Artenschutz wie Rasterkartierung und Bioindikation nach VDI-Richtlinien behandelt. [Praktikum]</p>					
Inhalt:	Morphologie, Biologie, Ökologie, Systematik und Phylogenie flechtenbildender Ascomyceten (Flechten, Lichenes)					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V + S Einführung Lichenologie • P Bestimmung von Flechten • Ü Kartierung von Flechten 			1 SWS	1 SWS	0,5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V + S Einführung Lichenologie • P Bestimmung von Flechten mit vorab Eigenanteil • Ü Kartierung von Flechten 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	35	70	75	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> aktive Beteiligung am Praktikum, Seminar und der Übung.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Seminarvortrag mit Präsentation einer wissenschaftlichen Publikation (75%), Bestimmung von 20 Flechten (25%)</p>					
Dauer	Ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich					
Literatur:	Aktuelle Literatur wird gestellt.					

Modultitel:	Einführung in die Psychobiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-88				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Esther Diekhof				
Lehrende:	Dr. Esther Diekhof Dr. Clemens Wülfing				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben grundlegenden Einblick in das menschliche Nervensystem, und können dessen Funktionssysteme den Grundlagen von Lernen und Gedächtnis, Aufmerksamkeit, sozialer Kognition und Emotionen zuordnen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur funktionellen Anatomie des menschlichen Gehirns und besitzen die Fähigkeit, verhaltensbiologische und hirnbildgebende Befunde aus den kognitiven Neurowissenschaften zu verstehen und einzuordnen. Weiterhin erwerben die Studierenden Kenntnisse zur Funktionsweise des menschlichen Hormonsystems sowie zum Einfluss von Hormonen auf neuronale Prozesse und Verhalten (z.B. am Beispiel von Motivation, sozialer Kognition und Stress). Die Studierenden erwerben Kenntnisse zum menschlichen Immunsystem, und den Grundlagen der Psychoneuroimmunologie und können die molekularen und zellulären Grundlagen dem angeborenen und adaptiven Immunsystem sowie den entsprechenden Immunreaktionen und lymphatischen Organen zuordnen.				
Inhalt:	Zellbiologie, Neurobiologie, Neuroanatomie, Verhaltensbiologie des Menschen, molekulare und zelluläre Immunologie, lymphatische Organe, Psychoneuroimmunologie, Mikrobiom, kognitive Neurowissenschaften, Neuroendokrinologie				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Psychobiologie 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Psychobiologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand	3	28	30	32
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahme an der Vorlesung wird dringend empfohlen. Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Klausur (benotet, 100%) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte der Vorlesung nachgewiesen werden müssen.				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Biologie - Campbell, Reece - Pearson, Kapitel 2, 5, 6, 7, 11, 44, 48, 49 Gazzaniga et al. 2002 Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind. 2nd Edition Janeway's Immunobiology, 2022, W W Norton & Co Inc, 10th edition				

Modultitel:	Einführung in maschinelles Lernen für Biologen					
Modulnummer/-kürzel:	BMARSYS-24					
Semester:	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. MARSYS Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester • B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine					
Modulverantwortliche(r):	Dr. Jens Floeter					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der ML- Methode „Deep Learning“, welche auf dem Einsatz von tiefen künstlichen neuronalen Netzen (DCNNs) basiert. Sie haben praktische Fertigkeiten zur Lösung einfacher ML-Klassifikationsaufgaben im biologischen Kontext.					
Inhalt:	<p>Dieses Wahlpflichtmodul gibt eine Einführung in moderne Computertechniken, wie sie in der biologischen Ozeanographie zur bildgestützten Klassifizierung von Planktonorganismen eingesetzt werden.</p> <p>Eine Einführung in die theoretischen Grundlagen von KI-Methoden zur Bildklassifikation, wie Support-Vektor-Maschinen, Random Forest Modellen, ((tiefe) gefaltetete) neuronale Netzwerke und Capsule Netzwerke steht am Anfang des Moduls. Die praktische Arbeit mit einer Entwicklungsumgebung für KI – Methoden auf einem LINUX basierten Computer wird ebenso vermittelt, wie die notwendigen Kenntnisse in den Programmiersprachen R und Python. Die Übungen basieren auf der KERAS Schnittstelle zum Programmiergerüst TensorFlow. Im Modul wird ausschließlich mit kostenlos zugänglicher Open-Source-Software gearbeitet, die technische Ausstattung (Hardware & Software) wird gestellt.</p>					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Einführung in maschinelles Lernen für Biologen • S Aktuelle Fallbeispiele maschinelles Lernen in der Biologie • Ü Einführung in maschinelles Lernen für Biologen 			2 SWS	1 SWS	5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
	<ul style="list-style-type: none"> • V Einführung in maschinelles Lernen für Biologen • S Aktuelle Fallbeispiele maschinelles Lernen in der Biologie • Ü Einführung in maschinelles Lernen für Biologen 		28	28	28	
			14	14	10	
			70	68	10	
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	112	110	48	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung an der Übung.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> <i>Übungsabschluss (benotet; 100%).</i></p>					
Dauer	Ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich					



Literatur:

François Chollet: Deep Learning mit Python und Keras: Das Praxis-Handbuch vom Entwickler der Keras-Bibliothek. MITP, 2018, ISBN 978-3-95845-838-3

Modultitel:	Einsatz von Massenspektrometrie in der Molekularbiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-72				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das sechste Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Die Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Experimentalphysik“, „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“, „Pflanzenphysiologie“ und „Mikrobiologie“ müssen erfolgreich abgeschlossen sein. Alle Pflichtmodule, die bis zum vierten Semester empfohlen sind, 1-4 sollten abgeschlossen sein.				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Julia Kehr				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
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.				
Inhalt:	Verschiedene massenspektrometrische Methoden werden erlernt und angewendet. Dabei liegt ein Fokus auf der Untersuchung von Proteinen, welche identifiziert und charakterisiert werden. Das schließt Probenaufbereitung, Proteinauftrennung, proteolytische Spaltung, Messungen durch Massenspektrometrie und Datenauswertung zur Identifikation von Proteinen und Analyse von Modifikationen ein. Experimentbegleitend und abschließend werden alle Herangehensweisen und die erhaltenen Ergebnisse gemeinsam eingehend diskutiert, analysiert und ausgewertet.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Analytische Methoden P Molekularbiologisch-Analytischer Kurs 			1 SWS 4,5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S Analytische Methoden P Molekularbiologisch-Analytischer Kurs 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	80	80	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an Praktikum. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Mündliche Modulabschlussprüfung (benotet; 100%).				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Hubert Rehm: Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics (German Edition). Herbert Budzikiewicz, Mathias Schäfer: Massenspektrometrie: Eine Einführung.				

Modultitel:	Evolution des Menschen – Aktuelle Themen				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-73				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das sechste Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Thomas M. Kaiser				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben einen Einblick in eine Auswahl aktueller Forschungsthemen der Paläoanthropologie und Archäozoologie. Sie haben ihre Fähigkeit englischsprachige Originalliteratur zu lesen verbessert und können diese in Form von Präsentationen aufbereiten.				
Inhalt:	Im Seminar werden verschiedenste Forschungsansätze der Paläoanthropologie und Archäozoologie diskutiert. Es werden auf Basis aktueller Publikationen in internationalen Journals die aktuellen Forschungsergebnisse der Disziplin vorgestellt. In den anschließenden Diskussionen werden die konzeptionellen und methodischen Grundlagen vermittelt, die nötig sind, um die historischen Prozesse der menschlichen Evolution zu rekonstruieren. Aktuelle und historische Hypothesen und Modelle zu den Schlüsselereignissen der Hominisation werden vorgestellt. Das Seminar soll auch Anregungen geben um eigene Forschungsinteressen zu entwickeln.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> 5 Evolution des Menschen – Aktuelle Themen 			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> Evolution des Menschen – Aktuelle Themen 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand	3	28	52	10
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat (benotet; 100%).				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	wird gestellt				

Modultitel:	Geschichte der Biologie				
Modulnummer/-kürzel:	GdN-LA Bio 3				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul B.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner				
Sprache:	deutsch				
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.				
Inhalt:	Gegenstand der Vorlesung ist die historische Entwicklung biologischer Vorstellungen, Theorien und Forschungen von den Frühen Hochkulturen bis zum 20. Jahrhundert. Generell werden auch problemgeschichtliche und zeitübergreifende Aspekte behandelt, wie z. B. der Wandel der Einstellungen des Menschen gegenüber der belebten Umwelt.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Geschichte der Biologie 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Geschichte der Biologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand	3	28	40	22
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Die Teilnahme an der Vorlesung „Geschichte der Biologie“ wird empfohlen.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Schriftliche Modulabschlussprüfung (benotet, 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte der Lehrveranstaltung nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	<p>Höxtermann, E.; Hilger, H. H. (Hrsg.) (2007): Lebenswissen. Eine Einführung in die Geschichte der Biologie. Rangsdorf.</p> <p>Jahn, I. (Hrsg.) (2004): Geschichte der Biologie. 3. Aufl. Hamburg: Nikol, (Als CD-ROM erschienen bei Directmedia Publishing, ISBN: 3-89853-538-X.)</p>				

Modultitel	Grundlagen der Lebensmittelchemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 252				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Ed. Ernährungs- und Haushaltswissenschaften: Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASEk, LAB, LAS-Sek): Wahlpflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Wahlpflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: Modul CHE 082 B (Grundl. der Chemie und kl. chemisches Praktikum)				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Maria Buchweitz				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	Mit Hilfe der erworbenen grundlegenden Kenntnisse der Chemie und der Warenkunde von Lebensmitteln sind die Studierenden in der Lage, Lebensmittel sowohl als Ganzes in ihren Eigenschaften und Anwendungen als auch im Detail hinsichtlich ihrer Komponenten unter Berücksichtigung hersteller- und verbraucherrelevanter Aspekte zu bewerten. Das Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Lebensmittelbestandteilen, ihren Funktionen und Wirkungen auch im Hinblick auf chemische und physiologische Hintergründe befähigt die Studierenden, charakteristische Produkteigenschaften und Merkmale von Lebensmitteln sowie ihre Qualität zu erkennen und zu beschreiben. Damit ist es den Studierenden möglich, diese Mechanismen auf nahezu alle Lebensmittelgruppen zu übertragen und so ein differenziertes Bild des realen Marktangebotes zu entwickeln und weiterzugeben.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Wirkung und Funktion von Lebensmittelinhaltsstoffen im Hinblick auf gesundheitliche und ernährungsphysiologische Aspekte, • die Wirkung und Funktion von Lebensmittelinhaltsstoffen im Hinblick auf technologische Aspekte sowie • die Zusammensetzung und Qualität von Lebensmitteln. 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Lebensmittelchemie (V) Warenkunde I (V)			2 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P(Std)	S (Std)	PV (Std)
	Lebensmittelchemie (V)	3	28	28	34
	Warenkunde I (V)	3	28	28	34
	Gesamtaufwand	6	56	56	68
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				

Modultitel:	Grundlagen der numerischen Modellierung für Biologen				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-37				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Ökologie“ wird dringend empfohlen				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Philipp Porada				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Grundlagen zur quantitativen Darstellung biologischer Prozesse durch mathematische Funktionen: Exponentielles und logistisches Wachstum, Michaelis-Menten-Kinetik; Ableitung und Integration von Funktionen; Analytische und numerische Lösung von Differentialgleichungen zur Vorhersage dynamischer biologischer Prozesse; Gekoppelte Differentialgleichungen (Box-Modelle). Programmierung in Matlab/Octave und Fortran				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Mathematische Beschreibung biologischer Prozesse S Programmierung mit Matlab/Octave und Fortran 			1 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Mathematische Beschreibung biologischer Prozesse S Programmierung mit Matlab/Octave und Fortran 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	20	11
	Gesamtaufwand	3	28	40	22
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Selbstständige Lösung von Übungsaufgaben Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Hausarbeit (selbstständige Entwicklung und Anwendung eines Vegetations-Prozessmodells zu einer gewählten Fragestellung, benotet, 100%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	Wird bei Beginn bekannt gegeben.				

Modultitel:	Grundlagen der Verhaltensökologie					
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-22					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jutta Schneider					
Sprache:	Deutsch oder Englisch					
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.					
Inhalt:	Testen von verhaltensökologischen Hypothesen; proximate & ultimate Fragestellungen; Grundlagen von Entscheidung bei Tieren; Ökonomieprinzip; evolutionäre Wettläufe; Räuber- & Beutestrategien; Signale; Partnerwahl; Sozialverhalten.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Verhaltensökologie S Modellsysteme der Verhaltensökologie Ü Praktische Anwendung des Ökonomieprinzips 			1 SWS	1 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Verhaltensökologie S Modellsysteme der Verhaltensökologie Ü Praktische Anwendung des Ökonomieprinzips 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
		6	56	114	10	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Referat, Übungsabschluss (Anfertigung eines Versuchsprotokolls)</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur oder mündliche Prüfung in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte des Moduls nachgewiesen werden müssen (benotet, 100%). Die Art der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.</p>					
Dauer	Ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich					
Literatur:	<p>Kappeler P.: Verhaltensbiologie. Springer, Berlin. In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Dugatkin L.E.: Model Systems in Behavioral Ecology. Princeton University Press. In der jeweils aktuellen Auflage</p>					

Modultitel:	Grundlagen der Verhaltensökologie (3LP)				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-22a				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jutta Schneider				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben Kenntnis der wichtigsten Teilbereiche und ausgewählter Modellstudien aus der Verhaltensökologie erlangt. Sie haben ihr Verständnis evolutionärer Hypothesen und deren Überprüfung vertieft.				
Inhalt:	Grundlagen von Entscheidung bei Tieren; Ökonomieprinzip; evolutionäre Wettläufe; Räuber- & Beutestrategien; Signale; Partnerwahl; Sozialverhalten.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Verhaltensökologie 				1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Verhaltensökologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	14	46	30
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte des Moduls nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	<p>Kappeler P.: Verhaltensbiologie. Springer, Berlin. In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Dugatkin L.E.: Model Systems in Behavioral Ecology. Princeton University Press. In der jeweils aktuellen Auflage</p>				

Modultitel:	Grundlegende Konzepte der Ökologie				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-39				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> BSc Biologie Wahlpflichtmodul 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kathrin Dausmann				
Sprache:	<i>Deutsch oder Englisch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden haben grundlegende Konzepte der Evolution und Ökologie kennengelernt und bewertet.</p> <p>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.</p>				
Inhalt:	<p>Es werden grundlegende Konzepte der Ökologie von Darwin bis heute besprochen und bewertet. Dabei werden zu jedem Thema sowohl historische als auch aktuelle Arbeiten analysiert und eingeordnet. Zu jedem Thema gibt es eine praktische Übung. Mögliche Themenbereiche sind: Evolution, sexuelle Selektion, Inselbiogeographie, Nahrungsökologie, Optimal Foraging, ökologische Nische, Ökosystemdienstleistungen, Klimawandel, Phänotypische Plastizität</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Grundlegende Konzepte der Ökologie Ü Grundlegende Konzepte der Ökologie 			1 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S Grundlegende Konzepte der Ökologie Ü Grundlegende Konzepte der Ökologie 	<i>LP</i>	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			16	34	
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	56	80	44
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Seminar inkl. Seminarvortrag (nicht benotet)</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet; 100%)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	wird bekannt gegeben				

Modultitel:	Grundriss der Limnologie				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-66				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc.Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das sechste Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Dörthe Müller-Navarra				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Einführung in die Grundlagen, Konzepte und Anwendungen der Limnologie. Es wird ein Gewicht auf die Einführung der Fachbegriffe und Konzepte gelegt. Die folgenden Themenkreise werden behandelt: Entstehung der Binnengewässer, Eigenschaften des Wassers, Wasserhaushalt, Strahlungsverhältnisse, Wärmehaushalt und Schichtung, Wasserbewegung; Lebensgemeinschaften in Seen und Flüssen, aquatische Stoffkreisläufe, Sukzessionen, Nutzung der Gewässer durch den Menschen, z.B. als Trinkwasserressource und Abwasseraufbereitung.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Limnologie E Hydrobiologische Tagesexkursionen 			3 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Limnologie E Hydrobiologische Tagesexkursionen 		42	41	41
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	70	69	41
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Teilklausuren: Wöchentliche schriftliche und ggf. mündliche Prüfungen über den Vorlesungsstoff in der ersten Semesterhälfte. Die schriftlichen Prüfungen werden benotet (daraus ergibt sich die Modulnote). Wer darin nicht auf eine Mindestpunktzahl kommt, wird individuell mündlich geprüft. In der Prüfung besteht die Gelegenheit Unverstandenes zu erklären. Präsentation in der 2. Semesterhälfte, die nicht benotet wird.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	<p>Schwoerbel, J., und Brendelberger, H.: Einführung in die Limnologie. Spektrum Akademischer Verlage. In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Lampert, W., und Sommer, U.: Limnoökologie. Thieme In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Wetzel, R.G.: Limnology. Saunders Collge Publishing. In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Ruttner, F.: Grundriß der Limnologie. Walter de Gruyter & Co. In der jeweils aktuellen Auflage</p>				

Modultitel:	Methoden der Freilandökologie: Grundlagen für botanische / zoologische Arbeiten im Freiland				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-28				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Ökologie“ ist erwünscht.				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Veit Hennig				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Einführung in Methoden der Freilandökologie, Erfassen und Bewerten von Standortparametern, Tier- und Pflanzenpopulationen, Lebensgemeinschaften. Versuchsplanung und –design.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Methoden der Freilandökologie, 2 halbe Tage P Anwendung freilandökologischer Methoden, 5-tägig, ganztags 			1 SWS	4,5SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S Methoden der Freilandökologie P Anwendung freilandökologischer Methoden 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	77	82	21
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Praktikum und Seminar, Praktikumsabschluss und Referat.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte des Moduls nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Trempp, H.: Aufnahme und Analyse vegetationsökologischer Daten. In der jeweils aktuellen Auflage				

Modultitel:	Methoden in der Mikrobiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-15				
Semester	<i>Wintersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc.Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester • B.Sc.Molecular Life Science Wahlmodul empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Christel Vollstedt				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Im Rahmen des Moduls sollen die Studierenden die sichere und selbständige Anwendung molekularbiologischer Techniken in der Mikrobiologie erlernen und üben.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • S: Methoden in der Mikrobiologie • P: Mikrobiologische Arbeitstechniken 				1 SWS 5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • S: Methoden in der Mikrobiologie • P: Mikrobiologische Arbeitstechniken 	<i>LP</i>	P (Std) 14 70	S(Std) 24 32	PV (Std) 40
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	84	56	40
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Praktikum und Seminar</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Mündliche Prüfung (benotet; 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn des Modul bekannt gegeben				

Modultitel:	Methoden der Phytopathologie mit Viren				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-58				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester • B.Sc. Molecular Life Sciences Wahlmodul empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>Keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Cornelia Heinze				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
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.				
Inhalt:	Einführung in die Diagnostik von Krankheitserregern am Beispiel von phytopathogenen Viren. In dem Kurs werden Techniken vermittelt, um von einem Symptom auf den Krankheitserregertyp zu schließen und entsprechend weiter charakterisieren zu können. Dazu dienen biologische und elektronenoptische Methoden für die Grobeinschätzung. Die weitere Differenzierung erfolgt mit Nukleinsäure basierende (RT-PCR, Hybridisierung) sowie serologische Methoden (Western-Blot, ELISA, Geldiffusion). Für eine endgültige Charakterisierung werden Kenntnisse zur Aufreinigung von Biomolekülen vermittelt.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Methoden der Phytopathologie mit Viren • P Methoden der Phytopathologie mit Viren 			1 SWS	3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Methoden der Phytopathologie mit Viren • P Methoden der Phytopathologie mit Viren 	<i>LP</i>	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	26	20
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	56	104	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme; Praktikumsabschluss .</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur oder mündliche Prüfung (benotet, 100%) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte des Moduls nachgewiesen werden müssen. Die Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	<p>Drews, Adam, Heinze: Molekulare Pflanzenvirologie.;</p> <p>Agrios: Plant Pathology.</p> <p>Lieberei & Reisdorff: Nutzpflanzenkunde. Thieme, Stuttgart. In der jeweils aktuellen Auflage</p>				

Modultitel:	Molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-02				
Semester	<i>Wintersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester • B.Sc.Molecular Life Sciences Wahlmodul empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreicher Abschluss der Module „Mikrobiologie“ und „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“ wird dringend empfohlen				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Reinhold Brettschneider				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Es sollen Techniken und Arbeitsmethoden der Molekularbiologie praktisch erarbeitet werden. Am Beispiel einer Genfamilie aus Mais bestehend aus sieben Mitgliedern, werden verschiedene molekulare Methoden angewendet, um spezifische Bereiche der Gene zu klonieren. Ausgehend von diesen Sequenzen werden mit Hilfe bioinformatischer Tools Strategien zur Herstellung genspezifischer Sonden selbstständig erarbeitet und umgesetzt. Die hergestellten Sonden werden in Southern-Blot-Experimenten auf ihre Spezifität analysiert. Die Expressionsmuster der einzelnen Mitglieder der Genfamilie sollen dann durch RT-PCR-Analysen vergleichend untersucht und ausgewertet werden.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • S Klonierung und molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien • P Klonierung und molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien 			1 SWS	4,5SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • S Klonierung und molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien • P Klonierung und molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	21	10
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	77	93	10
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Referat, Praktikumsabschluss (Protokolle)</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Mündliche Prüfung oder Klausur in der mindestens ausreichende Kenntnisse des Inhalts der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen (benotet, 100%). Die Art der Prüfung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester				
Literatur:	<p>Melzer et al. (1999). FPF1 modulates the competence to flowering in Arabidopsis. Plant J 18: 395-405.</p> <p>Kania et al. (1997). FPF1 promotes flowering in Arabidopsis. Plant Cell 9:1327ff</p>				

Modultitel:	Molekulare Evolutionsbiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-74				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Der erfolgreiche Abschluss der Module „Zellbiologie und Biochemie“, „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“ und „Tierphysiologie“ wird vorausgesetzt				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Susanne Dobler				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
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.				
Inhalt:	Einführung in die Theorie von Anpassungsstrategien von Insekten an ihre ökologische Nische, z.B. toxische Stoffe in ihren Wirtspflanzen. In silico Analyse von Gensequenzen, die in diese Anpassungen involviert sind, Experimente zur Expression in Zellkultur und zur funktionellen Charakterisierung von Genen, die z.B. zur Detoxifikation von Pflanzenstoffen dienen, durch Enzymassays, RT-PCR oder andere Methoden				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Molekulare Evolutionsbiologie P Molekulare Evolutionsbiologie 			1 SWS	5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> S Molekulare Evolutionsbiologie P Molekulare Evolutionsbiologie 		14	46	10
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	84	76	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an dem Praktikum und Seminar</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat (benotet 20%) und Mündliche Prüfung (benotet, 80%) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte des Moduls nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Aktuelle Literatur wird zu Beginn ausgegeben				

Modultitel:	Molekularbiologie in Pflanzen – genetische, proteinbiochemische und mikroskopische Analysen				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-04				
Semester	<i>Sommersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester • B.Sc. Molecular Life Science Wahlmodul empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen „Pflanzenphysiologie“ und „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“ wird empfohlen.				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Magdalena Weingartner				
Sprache:	<i>Deutsch oder Englisch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden haben aktuelle und vertiefte Kenntnisse über moderne pflanzenspezifische, zell- und molekularbiologische Themen (Biochemie der Pflanze, Molekulare Entwicklungs- und Stressphysiologie) erworben.</p> <p>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>				
Inhalt:	<p>Zum Erlernen grundlegender zellbiologischer, molekularbiologischer und proteinbiochemischer Methoden in der Pflanzenphysiologie wird die Rolle von Hormonen bei pflanzlichen Entwicklungsprozessen und Stressantworten in der Modellpflanze Arabidopsis und in Nutzpflanzen untersucht. Dazu werden mutierte und transgene Linien verwendet, die nicht oder nur eingeschränkt in der Lage sind, auf die Signalwirkung von Hormonen zu reagieren. Es kommen molekularbiologische Techniken zur Quantifizierung von Genexpressionsänderungen (wie RNA Isolierung, cDNA Synthese und real-time RT-PCR; Reporteranalysen) sowie zellbiologische Methoden mit modernsten mikroskopischen Geräten (z.B. Fluoreszenzmikroskopie und Konfokale Laserscanning Mikroskopie) zur Anwendung. Die Transformation pflanzlicher Gewebe und der Nachweis eines Transgens werden durchgeführt.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • S Fortgeschrittene Betrachtung und Aktuelle Themen der Molekularen Pflanzenphysiologie • P Molekulare Pflanzenphysiologie 			1 SWS	
				5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • S Fortgeschrittene Betrachtung und Aktuelle Themen der Molekularen Pflanzenphysiologie • P Molekulare Pflanzenphysiologie 	<i>LP</i>	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	20	28
	<i>Gesamtaufwand</i>		9	84	120
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung an Seminar und Praktikum</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Mündliche Prüfung (benotet, 70%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen; Referat (benotet, 20%), Praktikumsabschluss (benotet, 10%)</p>				
Dauer	Ein Semester				

Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Literatur:	Taiz and Zeiger: Plant Physiology. Sinauer Associates. In der jeweils aktuellen Auflage Aktuelle Fachliteratur wird gestellt

Modultitel:	Molekulare Zellbiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-77				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Molekularbiologische Kenntnisse aus den Modulen, die für die ersten vier Semester vorgesehen sind, werden vorausgesetzt.				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Sigrun Reumann				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben Grundmethoden der molekularen Zellbiologie wie Subklonierungen, subzelluläre <i>in vivo</i> 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.				
Inhalt:	Erlernen und Durchführung von Subklonierungen unterschiedlicher Reporter-gonstrukte (Design von Primern, Genamplifikation durch analytische und präparative PCR, Transformation von <i>E. coli</i> , biolistische Transformation von Pflanzenzellen); Einführung in die Fluoreszenzmikroskopie (<i>live cell imaging</i>); Analyse der subzellulären Lokation unbekannter Proteine; Theorie und Praxis der eigenständigen Versuchsplanung (Positiv-, Negativkontrollen); Anleitung zur Interpretation von Versuchsergebnissen; Erlernen von Protokollführung in einem Laborbuch.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Molekulare Zellbiologie P mit S Molekularer Zellbiologie 			1 SWS	5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Molekulare Zellbiologie P mit S Molekulare Zellbiologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	18	20
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	84	76	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Praktikum und Seminar, genehmigtes Protokoll.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Mündliche Prüfung (benotet; 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.				

Modultitel:	Morphologie und Präparation ausgewählter Wirbeltiergruppen				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-WPW-60				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul • Für alle M.Ed. Lehramt Biologie Wahlpflichtmodul 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum „Organisationsformen im Tierreich“				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Oliver Hallas				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	In diesem Modul sollen die Studierenden durch theoretische Einführungen, eigene Vorträge und eigenständiges Präparieren unter Anleitung vertiefende Kenntnis über die Morphologie und Biologie ausgewählter Wirbeltiergruppen erlangen. Im Vordergrund stehen dabei Taxa, die im Praktikum „Organisationsformen im Tierreich“ nicht oder nur theoretisch behandelt wurden, wie z. B. Neunaugen, Schwanzlurche, Kaulquappen, Schildkröten, Schlangen usw. Die Präparationen werden durch fach- und sachgerechte Zeichnungen dokumentiert.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • P Einführung in die Morphologie und Präparation ausgewählter Wirbeltiergruppen 			6 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • P Einführung in die Morphologie und Präparation ausgewählter Wirbeltiergruppen 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	84	74	22
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Praktikum, d. h. eigenständiges fachgerechtes präparieren und zeichnen sowie korrekte Ansprache und Erklärung der jeweiligen Organsysteme.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Praktikumsabschluss (benotet; 70%) + Referat (benotet; 30%)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Alle zwei Jahre				
Literatur:	<p>Kardong, Kenneth V. (2019): Vertebrates: comparative anatomy, function, evolution. 8th ed. McGraw-Hill Education, 790 Seiten.</p> <p>Liem, K. F. (2001): Functional anatomy of the vertebrates : an evolutionary perspective. 3rd ed., Cengage Learning, 703 S.</p> <p>Pough, F. H. (2019): Vertebrate life. 10th ed. Sinauer Associates, 552 S.</p> <p>Romer, A. S. & Parsons, Th. S. (1991): Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. 5., neubearb. und erw. Aufl. Parey. 624 S.</p>				



	Westheide, W. & Rieger, G. (2015): Wirbel- oder Schädeltiere. 3. Aufl. Springer Spektrum, 711 S.
--	--

Modultitel:	Naturnahe Lebensräume Hamburgs				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-49				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Bachelor Biologie Wahlpflichtmodul 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Nikola Lenzewski				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben einen Überblick über die geologische Entstehungsgeschichte und die noch vorhandenen naturnahen Lebensräume Hamburgs. Sie sind in der Lage abiotische Parameter im Gelände zu erheben, die Vegetation unterschiedlicher Lebensräume zu beschreiben und zu vergleichen.				
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> Geologische Entstehungsgeschichte und Böden Hamburgs Besonderheiten des urbanen Lebensraumes (Klima, Versiegelung, Bodenbedingungen) Aquatische Lebensräume im urbanen Umfeld Wälder und Gehölzstrukturen im urbanen Umfeld Moore und Heiden im urbanen Umfeld Grünland und Ackerflächen im urbanen Lebensraum 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Naturnahe Lebensräume Hamburgs P Geländepraktikum in naturnahen Lebensräumen Hamburgs 			1 SWS	4 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S Naturnahe Lebensräume Hamburgs P Geländepraktikum in naturnahen Lebensräumen Hamburgs 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			12	30	30
	Gesamtaufwand	6	68	52	60
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar und Praktikum <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat (benotet, 50%), Protokoll (benotet, 50%)				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	<i>wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben</i>				

Modultitel:	Naturschutzbiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-78				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> BSc Biologie Wahlpflichtmodul 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Ökologie“ (BSc. Biologie, Zulassung bis WiSe 2015/16) bzw. „Ökologie und Biostatistik“ (BSc. Biologie, Zulassung ab WiSe 2016/17) wird dringend empfohlen				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Veit Hennig				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden besitzen einen Überblick über die biologischen Grundlagen des Arten – und Biotopschutzes sowie naturschutzrechtliche Werkzeuge und Maßnahmen.</p> <p>Über ausgewählte Beispiele verfügen die Studierenden über vertieftes grundlegendes Fachwissen des Arten- und Biotopschutzes. Die Studierenden können qualifiziert über naturschutzfachliche Themen diskutieren.</p>				
Inhalte	<p>Was ist Naturschutzbiologie - Biodiversität und Biodiversitätshotspots - Wert von Biodiversität - Gefahren für Biodiversität: Fragmentierung, invasive Arten, Übernutzung... - Aussterben, lokales Aussterben, Probleme kleiner Populationen - Populations- und Artenschutz: angewandte Populationsbiologie - Populations- und Artenschutz: angewandte Populationsgenetik - Prioritätensetzung: Was sollte geschützt werden? - Gesetzliche Werkzeuge des Artenschutzes - Schutzgebiete und Schutzgebietsdesign (SLOSS-Debatte, Korridore) - Naturschutz außerhalb von Schutzgebieten - Naturschutz in der Kulturlandschaft - Naturschutz und Landwirtschaft - Gesetzliche Werkzeuge des Biotopschutzes, FFH-Richtlinie, Eingriffsregelung.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> 5 Naturschutzbiologie 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> 5 Naturschutzbiologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV(Std)
	Gesamtaufwand	3	28	32	30
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Seminar <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat (benotet; 100%)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:					

Modultitel:	Neurobiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-43				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester • B.Sc.Molecular Life Sciences Wahlmodul empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christian Lohr				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Kenntnisse allgemeiner Konzepte und Fertigkeiten in der Anwendung zellbiologischer Methoden der Neurobiologie.				
Inhalt:	Elektrophysiologische Untersuchungen von Neuronen und synaptischer Transmission. Anfärben und Visualisierung einzelner Neurone.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • S Aktuelle Themen der zellulären Neurobiologie • P Neurohistologie 			1 SWS	5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • S Aktuelle Themen der zellulären Neurobiologie • P Neurohistologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	8	8
			70	60	20
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	84	68	28
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Praktikumsabschluss (benotet, 80%) und Referat (benotet, 20%).				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Aktuelle Fachliteratur wird gestellt.				

Modultitel:	Nutzpflanzenbiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-NF-MLEMI-01				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester • M.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Christoph Reisdorff				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Lebenszyklen ausgewählter, wichtiger Nutzpflanzen, deren Ökologie und Herkunft. Sie besitzen Wissen über die genutzten Strukturen von Nutzpflanzen bzw. über die Biosynthesewege der wertgebenden Inhaltsstoffe. Sie haben einen Einblick in Anbau, Ernte, die wirtschaftliche Bedeutung und daraus resultierende Problemfelder ausgewählter Nutzpflanzen erhalten.				
Inhalt:	<p>Nutzpflanzen werden nach Systematik ihrer Nutzung bzw. ihrer Inhaltsstoffe (Genussmittel, Öl-liefernde, Kohlenhydrate-liefernde, ... Pflanzen) vorgestellt und vergangene, gegenwärtige und mögliche zukünftige Problemfelder diskutiert. Betrachtungsebenen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herkunft, Geschichte und aktuelle Bedeutung • Zuordnungen der genutzten Teile zum Angiospermen-Grundbauplan (Wurzel, Spross, Blatt, Blüte, Frucht), Morphogenese, nutzungsrelevante Metamorphosen bzw. quantitative Variationen • Ökologie, Anbau, Ernte • Inhaltsstoff-Charakteristiken, Processing • Problemfelder (Krankheiten, genetische Diversität, ...) 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Nutzpflanzenbiologie 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Nutzpflanzenbiologie 				
	<i>Gesamtaufwand</i>	<i>LP</i>	<i>P (Std)</i>	<i>S(Std)</i>	<i>PV (Std)</i>
	3	28	46	16	16
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Regelmäßige Teilnahme wird dringend empfohlen. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur, benotet 100%)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Nutzpflanzenbiologie; France, Lieberei, Reisdorff, Thieme				

Modultitel:	Ökologie des Wattenmeeres				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-51				
Semester	<i>Sommersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das sechste Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Nancy Fabiola Mercado Salas				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Fragestellungen zu formulieren, entsprechende Experimente zu entwerfen, durchzuführen und gegebenenfalls zu modifizieren. Sie haben Kenntnissen zur Diversität und Ökologie von Organismen im Wattenmeerbereich (entweder Sandwatt auf Sylt oder Felswatt in der Bretagne) erlangt.				
Inhalt:	Kenntnis mariner Wirbelloser – Ökologie des Wattenmeeres – Grundlagen der Meeresbiologie - Durchführung mehrtägiger Freilandexperimente – selbständige Planung und Modifikation von Experimenten – mehrfache Zwischenberichte und Abschluss-Referat – schriftliches Protokoll in Form einer wissenschaftlichen Publikation				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> P Freiland-Praktikum 				6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> P Freiland-Praktikum 	<i>LP</i>	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	84	68	28
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Praktikumsabschluss (benotet; 60%) und Referat (benotet, 40%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Literatur wird im Kurs gestellt.				

Modultitel:	Ostseeökologie				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-57				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Veit Hennig				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen einen Überblick über Ökologie, Artengruppen und Lebensgemeinschaften der Ostsee und sind in der Lage, Planung und Ausführung quantitativer ökologischer Untersuchungen unter Wasser selbstständig durchzuführen.				
Inhalt:	In dem Modul werden Grundlagen der Ostseeökologie in Theorie und Praxis vermittelt. Schwerpunkt sind die Lebensgemeinschaften des Sublitorals und die abiotischen Rahmenparameter, die im auch Praktikum erfasst werden. Dazu werden qualitative und semiquantitative Methoden mit den Besonderheiten der Erfassung unter Wasser erprobt.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Ostseeökologie – Lebensgemeinschaften des Litorals P Lebensgemeinschaften des Ostseelitoral 			2 SWS	6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S Ostseeökologie – Lebensgemeinschaften des Litorals P Lebensgemeinschaften des Ostseelitoral 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			28	40	22
			84	96	-
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	112	136	22
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Praktikum.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur des Seminarblocks (benotet, 100%) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte des Moduls nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Aktuelle Literatur wird im Kurs gestellt.				

Modultitel:	Pilze im Gelände und unter dem Mikroskop					
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-76					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine					
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Cornelia Heinze					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben die wichtigsten makro- und mikroskopischen Strukturen von Hutpilzen 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.					
Inhalt:	Erlernen der Artenvielfalt von Großpilzen sowie deren Taxonomie. Sammeln von Material und Kenntnisse der verschiedenen Ökosysteme, in denen Pilze vorkommen können. Selbständige Anwendung von Bestimmungsschlüsseln. Fotografische Dokumentation im Gelände sowie von Makro- und Mikropräparaten. Anlegen einer Sammlungsdocumentation.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Einführung in die Hutpilze • Ü Bestimmen und Erkennen von Pilzen • P Feldpraktikum 			0,5 SWS	2 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Einführung in die Hutpilze • Ü Bestimmen und Erkennen von Pilzen • P Feldpraktikum 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
			14	20	14	
			28	20	10	
			28	12	20	
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	84	52	44	
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung an der Übung <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Übungsabschluss (Anlegen einer Sammlungsdocumentation, benotet 100 %)					
Dauer	Ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich					
Literatur:						

Modultitel:	Plankton und Klima				
Modulnummer/-kürzel:	BMARSYS-25				
Semester:	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. MARSYS Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester • B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Elisa Schaum				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse:	Studierende kennen den Effekt des Klimas auf Planktonorganismen und –populationen und deren Bedeutung für die Funktion von marinen Ökosystemen und marinen Stoffflüssen. Sie sind zudem mit aktuellen Themen und Problemen der Planktologie im Rahmen der Klimaforschung vertraut.				
Inhalt:	Definition von Klima, Klimazyklen und Klimawechsel; Klimagase und ihre Zyklen; Relevanz des Klimas für den Ozean; Beitrag des Planktons zum Klimawechsel (z.B. Kohlenstoffpumpen); Plankton als Indikator von Klimawechseln (z.B. „Regime shifts“); Climate Engineering (z.B. Eisendüngung, „CO2-Dumping“); Ozeanversauerung.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Marines Plankton und Klimaänderungen • S Aktuelle Literatur zum Einfluss von Klima auf marines Plankton 			1 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Marines Plankton und Klimaänderungen • S Aktuelle Literatur zum Einfluss von Klima auf marines Plankton 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
		6	28	42	110
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Seminar, Referat.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet; 100%).</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgeben.				

Modultitel:	Populationsgenetik				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-68				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Bachelor Biologie Wahlpflichtmodu 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen „Evolutionbiologie“, „Ökologie“, „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“ und „Data Science“ wird dringend empfohlen				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kathrin Otte				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die Bedeutung populationsgenetischer Ansätze für evolutionsbiologische, ökologische und naturschutzfachliche Problemstellungen. Sie kennen experimentelle Ansätze und ihre Durchführung sowie die grundlegenden Auswertungsverfahren.				
Inhalt:	Grundbegriffe populationsgenetischer Konzepte, Beprobung einer natürlichen Wasserfloh Population im Hamburger Umland, populationsgenetische und phänotypische Charakterisierung der Wasserflohproben im Labor				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V. Einführung in die Populationsgenetik P Populationsgenetisches Praktikum 				1 SWS 5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V. Einführung in die Populationsgenetik P Populationsgenetisches Praktikum 	LP	P(Std)	S(Std)	PV(Std)
			14	18	10
	Gesamtaufwand	6	84	76	20
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung: Aktive Teilnahme am Praktikum. Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Praktikumsabschluss inklusive eines ausführlichen schriftlichen Protokolls (benotet, 100%)				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	Hartl, A., Clark, A. (1997): Principles of Population Genetics, 3. ed. - Sunderland, Mass. Sinauer Assoc.				

Modultitel:	Psychoendokrinologie				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-33				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Bsc Biologie Wahlpflicht- oder Wahlmodul empfohlen für das 6. Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Esther Diekhof				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	Theoretische Einführung in die Psychoendokrinologie des Menschen Praktische Übungen zu verschiedenen Methoden der Datenerhebung und Einführung in die statistische Auswertung mit SPSS				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Psychoendokrinologie S Grundlagen der Endokrinologie beim Menschen: Struktur und Funktion von Hormonen P Datenerhebung und -analyse 				1 SWS 1 SWS 3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Psychoendokrinologie S Grundlagen der Endokrinologie beim Menschen P Empirische Methoden der Datenerhebung und -analyse 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	70	76	34
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar und Praktikum <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat mit schriftlicher Ausarbeitung (100%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Janczyk, M. & Pfister, R.(2013) Inferenzstatistik verstehen. Von A wie Signifikanztest bis Z wie Konfidenzintervall. Springer Spektrum Lamprecht, J. (1999) Biologische Forschung. Von der Planung bis zur Publikation. Filander Verlag				

Modultitel	Rechtskunde und Toxikologie [RETO]				
Modulnummer/-kürzel	CHE 018				
Verwendbarkeit	BSc Chemie: Pflichtmodul, Empfehlung 5. Semester MSc Kosmetikwissenschaft: Wahlpflichtmodul Bachelor-Teilstudiengang Chemie (LAPS, LAB und LAS): Wahlpflichtmodul BA-Studiengänge mit Nebenfach Chemie: Wahlpflichtmodul Master-Teilstudiengang Chemie (LAGym, LAPS, LAB, LAS): Wahlpflichtmodul Master-Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Module CHE 001 und 005 oder vergleichbare Module				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Stefanie Iwersen-Bergmann				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
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.				
Inhalt	Allgemeine Rechtskunde, Gefahrstoffrecht, Pflanzenschutz-/Biozidrecht, allgemeine und spezielle Toxikologie einschließlich Verständnis von Wirkungsmechanismen toxischer Substanzen Rechtskunde: <ul style="list-style-type: none"> • Basis aus dem Allgemeinen Recht • Rechtshierarchie • Aktuelles europäisches und deutsches Chemikalien- und Gefahrstoffrecht • Grundkenntnisse sonstiger verwandter Rechtsnormen • Toxikologische Begriffe und Vorschriften im Gefahrstoffrecht • Rechtsregeln und Hilfsmittel zur Einstufung und Kennzeichnung von Gefahrstoffen, Gefährdungsbeurteilung und Gefahrenabwehr. • Aktuelle Beispiele der Eigenschaften und Wirkungen einiger gefährlicher, bedeutender Einzelstoffe und Stoffgruppen Toxikologie: <ul style="list-style-type: none"> • Toxikokinetik • Metabolismus • Kanzerogenese • Schädigungsmechanismen 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Rechtskunde für Chemiker (V) b) Toxikologie für Chemiker (V)				1 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Rechtskunde für Chemiker	1,5	14	21	10
	b) Toxikologie für Chemiker	1,5	14	21	10
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Keine. Art der Modulprüfung: Klausur.				



Dauer	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester

Schwerpunkt Waldwissenschaft und Bioressourcennutzung

Wahlpflicht- und Wahlmodule (siehe „Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum“ bei der jeweiligen Modulbeschreibung).

Modultitel	Einführung in die Waldwissenschaft und Bioressourcennutzung				
Modulnummer/-kürzel	BBIO-WPW-100				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Bachelor Biologie Wahlpflichtmodul, Pflicht bei Belegung des Schwerpunkts Waldwissenschaft und Bioressourcennutzung 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ina C. Meier				
Sprache:	Deutsch oder englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse des Waldwachstums und verstehen die Rolle des Waldes im Klima- und Umweltschutz. Die Studierenden lernen die verschiedenen Funktionen der morphologischen Eigenschaften des Materials Holz und anderer Bioressourcen kennen und wie diese Eigenschaften bionisch genutzt werden können. Sie sind grundlegend über die Besonderheiten des Werkstoffes Holz informiert und lernen in technologischen Prozessen die Komplexität dieses nachhaltigen Rohstoffes kennen. Sie können die Auswirkungen der Nutzung der Bioressource Wald auf Natur und Gesellschaft grundlegend einordnen.				
Inhalt:	<p>Einführung in die Waldökologie, Einführung in die Waldbiome und Waldnutzungstypen der Erde und kurze Übersicht zu mitteleuropäischen Waldlebensräumen. Bedeutung von Wäldern im globalen Klimasystem.</p> <p>Von der Natur für die Technik lernen. Einführung in die Bionik und funktionellen Morphologie von Holz und anderer Bioressourcen. Vorstellung typischer Methoden in der Bionik und Holzphysik (Bildgebung, CAO, SKO, Biomechanik, CT, MRT). Verständnis über den interdisziplinären Wissenstransfer in der Bionik.</p> <p>Holz als Roh- und Werkstoff in traditionellen und modernen chemischen und mechanischen Technologien. Kenntnisse im Bereich von Holz- und Faserstoffen, Herstellung von Papier und Verpackungen, Textilfaserherstellung, med. Wundmaterial, Erzeugung von Chemikalien und Pyrolyseprodukten, Sägewerksprodukte und Holzwerkstoffherstellung für Bauwesen und Möbelprodukte; sowie andere Alltagsgegenstände.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Waldwissenschaften und Bioressourcennutzung 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Waldwissenschaft und Bioressourcennutzung 	LP	Anwesenheit in h 28	Vor/Nachbereitung in h 47	Prüfung in h 15
	Gesamtaufwand	3	28	47	15
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung: keine</p> <p>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</p>				

	Klausur (benotet, 100%), in welcher mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte der Lehrveranstaltung nachgewiesen werden müssen.
Dauer	Ein Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Literatur:	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

Modultitel	Grundlagen der Waldökologie				
Modulnummer/-kürzel	BBIO-WPW-101				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Bachelor Biologie Wahlpflichtmodul, bevorzugte Zulassung von Studierenden mit dem Schwerpunkt Waldwissenschaft und Bioressourcennutzung 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ina C. Meier				
Sprache:	Deutsch oder englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Vorlesung haben die Studierenden ökologische Grundkenntnisse und können Verknüpfungen zwischen den verschiedenen Teilgebieten (Ökophysiologie, Autökologie, Synökologie und Ökosystemforschung) herstellen und ökologische Zusammenhänge verstehen. In dem Literaturseminar lernen die Studierenden, die Vorlesungsthemen auf aktuelle Beispiele aus der Waldforschung zu übertragen, diese zu veranschaulichen und im Kontext zu diskutieren. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ökologische Zusammenhänge verstehen und neue Erkenntnisse in der Reaktion von Wäldern auf den globalen Wandel kritisch einordnen.</p>				
Inhalt:	<p>Es werden die Grundlagen der Interaktion von Pflanzen mit ihrer biotischen und abiotischen Umwelt vermittelt. Neben den wichtigsten ökologischen Prinzipien wird der Kohlenstoff-, Wasser- und Nährstoffhaushalt von Pflanzen in Abhängigkeit von Umweltbedingungen besprochen (Autökologie). Ein weiteres Thema sind die Interaktionen mit Symbionten und Konkurrenten (Synökologie). Das Literaturseminar greift die Grundlagen der Interaktion von Pflanzen mit ihrer biotischen und abiotischen Umwelt auf und wendet sie auf aktuelle Beispiele zur Reaktion von Bäumen und Wäldern auf den globalen Wandel an.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Grundlagen der Waldökologie S Ökologie der Wälder im globalen Wandel 			2 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Anwesenheit in h	Vor/Nachbereitung in h	Prüfung in h
	<ul style="list-style-type: none"> V Grundlagen der Waldökologie S Ökologie der Wälder im globalen Wandel 		28	47	15
	Gesamtaufwand	6	56	94	30
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung: Keine.</p> <p>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Die Vorlesung wird mit einer Klausur geprüft (benotet). Die aktive Teilnahme an dem Seminar wird durch einen eigenständigen wissenschaftlichen Vortrag geprüft (b/nb).</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.				

Modultitel:	Struktur und Eigenschaften von Nutzhölzern				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-102				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Bachelor Biologie Wahlmodul, bevorzugte Zulassung von Studierenden mit dem Schwerpunkt Waldwissenschaft und Bioressourcennutzung 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Gerald Koch				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben nach erfolgreicher Teilnahme des Moduls grundlegende holzanatomische Kenntnisse (einschließlich der Anatomie von Bambus und Palmen) und können handelsrelevante heimische und tropische Holzarten anhand von makroskopischen Strukturmerkmalen unterscheiden. Zudem können sie wichtige Zusammenhänge zwischen der Holzstruktur (Wuchsmerkmale) und den Eigenschaften des Holzes definieren und praxisnah bewerten. Sie verfügen über eine aktuelle Marktübersicht mit Informationen zur Nomenklatur, Verbreitung und Verwendung wichtiger Wirtschaftsbaumarten und sind mit Gesetzen und Artenschutzrichtlinien (CITES) vertraut, die im internationalen Holzhandel berücksichtigt werden müssen.				
Inhalt:	Es werden grundlegende Kenntnisse über die Struktur und Eigenschaften von Wirtschaftsbaumarten und Monokotyledone (Bambus und Palmen) vermittelt. Die Schwerpunkte umfassen die Diagnostik von anatomischen Strukturmerkmalen zur Holzartenbestimmung und Beurteilung der Holzeigenschaften und -qualität (Struktur-/ Eigenschaftsbeziehungen). Praktische Übungen mit digitalen Bestimmungsprogrammen (App macroHOLZdata / CITESwoodID) und umfangreichen Holzmustern vertiefen diese Inhalte. Weiterhin werden die Verwendungsmöglichkeiten der wichtigsten international gehandelten Hölzer (einheimisch und tropisch) vorgestellt und aktuelle Richtlinien in Bezug auf den Artenschutz (CITES) und Legalitätsnachweis der Hölzer (Europäische Entwaldungsverordnung) behandelt.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Struktur und Eigenschaften von Nutzhölzern 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S Struktur und Eigenschaften von Nutzhölzern 	LP	Anwesenheit in h	Vor/Nachbereitung in h	Prüfung in h
	Gesamtaufwand	3	28	52	10
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung: Aktive Teilnahme an dem Seminar. Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Referat (benotet)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	App macroHOLZdata und CITESwoodID und Fachliteratur				

Modultitel	Funktionelle Morphologie und Bionik nachwachsender Rohstoffe				
Modulnummer/-kürzel	BBIO-WPW-103				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Bachelor Biologie Wahlpflichtmodul, bevorzugte Zulassung von Studierenden mit dem Schwerpunkt Waldwissenschaft und Bioressourcennutzung 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Linnea Hesse				
Sprache:	Deutsch oder englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> die Begriffe Bionik, Biomechanik, Biotechnologie, technische Biologie so wie Biomimetik und Bio-Inspiration definieren und erklären, die verschiedenen Fachbereiche der Bionik definieren, Beispiele aus der Bionik benennen und Wissen aus verschiedenen Disziplinen (Morphologie, Anatomie, Biomechanik, Physik, Chemie) integrieren, um den Prozess vom biologischen Vorbild bis zur technischen Anwendung zu erklären, Begriffe wie mechanische Spannungen und Dehnungen erklären, verschiedene Methoden der Bionik (Biomechanik, Bildgebung, Histologie etc.) erlernen, anhand von Versuchen funktionsmorphologische Prozesse in Pflanzen studieren, und anhand von Versuchen Abstraktionsprozesse und Übertragungen von pflanzlichen Funktionen in technische Produkte erlernen. 				
Inhalt:	<p>Es werden grundlegende Kenntnisse über die funktionelle Morphologie und Bionik, vor allem an Bioressourcen wie Holz und Einkeimblättrige vermittelt. Die Schwerpunkte umfassen das Erlernen von Begrifflichkeiten und Fachgebieten in der Bionik. Es wird ein vertieftes Verständnis über bionische Prozessketten (bionisches Top-Down und Bottom-Up) und bionische Beispiele vermittelt. Einblicke in moderne bionische Methoden werden vorgestellt. Das erlernte Wissen wird durch unterstützende Praktika vertieft.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Funktionelle Morphologie und Bionik nachwachsender Rohstoffe P Bionik 			1 SWS	3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Funktionelle Morphologie und Bionik nachwachsender Rohstoffe P Bionik 	LP	Anwesenheit in h 16	Vor/Nachbereitung in h 34	Prüfung in h 10
	Gesamtaufwand	6	40	60	20
			56	94	30
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung: Keine</p> <p>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Die Vorlesung und das Praktikum werden mit einer Klausur geprüft (benotet)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				



Literatur:

Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

Modultitel	Spezielle Chemie des Holzes				
Modulnummer/-kürzel	BBIO-WPW-104				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Bachelor Biologie Wahlpflichtmodul, bevorzugte Zulassung von Studierenden mit der Schwerpunkt Waldwissenschaft und Bioressourcennutzung 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Katrin Schwarz				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der chemischen Grundkomponenten in Lignocellulosen.				
Inhalt:	<p>Lignocellulosen als Verbundpolymer: Chemie und Biochemie der Gerüstsubstanzen der Lignocellulosen, wie Kohlenhydrate und Cellulose, Hemicellulosen und der Lignine; Biochemie der Lignifizierung.</p> <p>Weitere Komponenten und deren Klassifizierung in Lignocellulosen: Stärke, Fette, Harze, Extraktstoffe etc. Zusammenhänge von Struktur und Eigenschaften der verschiedenen Verbindungsklassen, ihre Aufgaben im Holz, aber auch ihre technologische Bedeutung, Verwendung und Charakterisierung.</p> <p>Fachübergreifende Zusammenhänge mit Querverweisen auf Biologie und Physik von Lignocellulosen.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Spezielle Chemie des Holzes 				4 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Anwesenheit in h	Vor/Nachbereitung in h	Prüfung in h
	<ul style="list-style-type: none"> V Spezielle Chemie des Holzes 		56	88	36
	Gesamtaufwand	6	56	88	36
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung: Keine</p> <p>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Die Vorlesung wird mit einer Klausur geprüft (benotet).</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.				

Modultitel	Chemische Technologie des Holzes					
Modulnummer/-kürzel	BBIO-WPW-105					
Semester	Sommersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Bachelor Biologie Wahlpflichtmodul, bevorzugte Zulassung von Studierenden mit dem Schwerpunkt Waldwissenschaft und Bioressourcennutzung 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine					
Modulverantwortliche(r):	Dr. Katrin Schwarz					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Technologie zur Faserstoffherstellung und deren Verwendung in Endprodukten. Dabei werden auf verschiedene Rohstoffe (Holzarten, wie Nadel- und Laubhölzer, und Einjahrespflanzen) eingegangen. Es werden die wichtigsten Prozesse für die Erzeugung verschiedener Faserstoffe erklärt, sowie auf die Aufbereitung von Altpapier eingegangen. Durch das erfolgreiche Absolvieren von Seminar und Praktikum haben sie vertiefte Kenntnisse der wichtigsten Prozesse erworben und können diese mit den Produktionseigenschaften verknüpfen.					
Inhalt:	Das Modul beinhaltet die Themenkomplexe: Aufbereitung von Holz und Einjahrespflanzen, Rohstoffeinfluss, Holzstoffherstellung, Zellstoffherstellung aus Holz (NH/LH) und Einjahrespflanzen, Altpapierrecycling, Papier- und Pappenherstellung, Umweltaspekte. In Seminar und Praktikum werden die Kenntnisse der Studierenden theoretisch und praktisch vertieft und verknüpft. Aufschlussprozesse werden an verschiedenen Rohstoffen behandelt. Das Flotationsdeinking von Altpapier als wichtigster Prozess in dem Recycling von Wertrohstoffen wird mit der Herstellung von Frischfaserstoffen verglichen. Im Seminar werden die Studierenden in Arbeitsgruppen Lösungen zu Fragestellungen der genannten Themenkomplexe entwickeln und experimentell umsetzen. Die Ergebnisse werden vorgestellt, diskutiert und verglichen.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Chemische Technologie des Holzes S Ausarbeitung von Referaten P Praktische Übungen im Labor 			2 SWS	1 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Anwesenheit in h	Vor/Nachbereitung in h	Prüfung in h	
	<ul style="list-style-type: none"> V Chemische Technologie des Holzes S Ausarbeitung von Referaten P Praktische Übungen im Labor 		28	44	18	
			14	22	9	
			14	22	9	
	Gesamtaufwand	6	56	88	36	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung: Keine</p> <p>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Die Vorlesung wird mit einer Klausur geprüft (benotet). Die aktive Teilnahme an dem Seminar wird durch einen eigenständigen wissenschaftlichen Vortrag geprüft (b/nb). Die Laborübungen werden mit einem Protokoll bestätigt (b/nb).</p>					



Dauer	Ein Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Literatur:	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

Wahlmodule

Modultitel:	Sammlungsmanagement				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-17-a				
Semester	<i>Winter- und/oder Sommersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> B.Sc. Biologie Wahlmodul empfohlen ab dem vierten Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>Keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Hausdorf				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen Kenntnisse der taxonomischer Grundlagen der Sammlungsarbeit und des Umgangs mit einer komplexen Datenbank für die Erfassung biologischer Sammlungen; Fähigkeit zur Recherche in taxonomischen und geographischen Datenbanken und Ressourcen im Internet; Übung der Übersetzung von Standortbeschreibungen ins Englische; Fähigkeit zur selbstständigen Organisation von Arbeitsvorgängen.				
Inhalt:	Aufbau und Funktion einer Datenbank für die Erfassung biologischer Sammlungen; allgemeine taxonomische Grundlagen der Sammlungsarbeit; Einführung in taxonomische und geographische Datenbanken und Ressourcen im Internet.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Einführung in die Grundlagen der EDV-Erfassung biologischer Sammlungen sowie Betreuung während der Arbeit 			1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S Einführung in die Grundlagen der EDV-Erfassung biologischer Sammlungen sowie Betreuung während der Arbeit 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			45	25	20
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	45	25	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> <i>keine</i></p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Projektabschluss: Geprüft wird die Qualität der Dateneingabe und somit auch das Verständnis der Grundlagen der Datenbank. Zum Abschluss soll ein kurzer Bericht über die geleistete Arbeit erstellt werden, in dem insbesondere auch Probleme bei der EDV-Erfassung des Sammlungsmaterials und allgemein des Arbeitsablaufes diskutiert werden sollen.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig				
Literatur:	Literatur wird gestellt.				

Modultitel:	Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I – Frühe Hochkulturen und Antike				
Modulnummer/-kürzel:	GdN-ANT-V				
Semester	<ul style="list-style-type: none"> • B.Sc. Biologie Wahlmodul empfohlen ab dem vierten Semester 				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmodul im Wahlpflichtbereich I im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden verfügen über Grundlagenwissen zur Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik zur Zeit der Frühen Hochkulturen (Ägypten, Mesopotamien) und der griechisch-römischen Antike. Sie erkennen die fundamentale und prägende Rolle, die die Frühen Hochkulturen für die weitere Entwicklung der Naturwissenschaften, Mathematik und Technik gespielt haben. Ihnen wird ferner bewusst, dass mit der Begründung der griechischen Naturphilosophie und Naturwissenschaft der Übergang vom reinen Erfahrungswissen zur kausalanalytischen und theorienbasierten Wissenschaft vollzogen und damit das methodische Fundament für die gesamte weitere Entwicklung der Naturwissenschaften im europäischen Abendland gelegt wurde.</p>				
Inhalt:	<p>Die Lehrveranstaltungen überdecken die Zeitspanne von den Frühen Hochkulturen über die griechisch-römische Antike bis zur Völkerwanderungszeit. Beginnend mit den nichtschriftlichen Quellen der Stein- und Bronzezeit (Archäoastronomie) bilden insbesondere die Hochkulturen in Mesopotamien und Ägypten einen ersten Schwerpunkt. Das Hauptaugenmerk liegt auf der Kosmologie und Naturphilosophie der Griechen sowie der Entwicklung der griechischen Astronomie, Physik, Geographie und Biologie. Auch wegweisende Entwicklungen der griechischen Mechanik und der römischen Technik werden vorgestellt.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I (Frühe Hochkulturen und Antike) 			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		<i>LP</i>	<i>P (Std)</i>	<i>S(Std)</i>	<i>PV (Std)</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I (Frühe Hochkulturen und Antike) 		28	20	42
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	20	42

Studien- /Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i></p> <p><i>keine</i></p> <p><i>Art der Modul(Teil-)prüfungen:</i></p> <p>Klausur (benotet; 100%)</p>
Dauer	Ein Semester
Häufigkeit des Angebots	Einmal in 4 Semestern
Literatur:	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben

Modultitel:	Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I – Frühe Hochkulturen und Antike				
Modulnummer/-kürzel:	GdN-ANT-S				
Semester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Seminar modul im Wahlpflichtbereich I im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden vertiefen und erweitern ihre im Vorlesungsmodul „Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte – Frühe Hochkulturen und Antike“ erworbenen Kenntnisse. Ferner entwickeln und festigen sie Vortragstechniken und Kompetenzen im Verfassen schriftlicher Arbeiten.				
Inhalt:	Die Seminarvorträge und dazugehörigen schriftlichen Hausarbeiten behandeln Themen, die den Inhalt des Vorlesungsmoduls „Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I – Frühe Hochkulturen und Antike“ ergänzen und vertiefen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> 5 Vorlesungsbegleitendes Seminar zu Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I – Frühe Hochkulturen und Antike 			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> 5 Vorlesungsbegleitendes Seminar 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	28	62	180
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Regelmäßige Teilnahme am Seminar <i>Art der Teilprüfungen:</i> Referat (benotet, 50%) und schriftliche Hausarbeit (benotet, 50%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Einmal in 4 Semestern				
Literatur:	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben				

Modultitel:	Vorlesung: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II – Mittelalter und Renaissance				
Modulnummer/-kürzel:	GdN-MA-V				
Semester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesungsmodul im Wahlpflichtbereich II im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden verfügen über Grundlagenwissen zur Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik zur Zeit des Mittelalters und der Renaissance. Sie erkennen, dass das Mittelalter kein „dunkles“ Zeitalter, sondern eine innovative Epoche war, die durch zahlreiche technische Erfindungen, durch die Gründung von Universitäten und durch die Auseinandersetzung mit dem naturwissenschaftlichen Erbe der Antike als Wegbereiter der Moderne fungierte und die wissenschaftliche Revolution der Frühen Neuzeit vorbereitete. Ferner wird den Studierenden am Beispiel des regen Wissenstransfers vom arabisch-islamischen zum lateinisch-christlichen Kulturkreis die Bedeutung interkulturellen Austauschs bewusst.</p>				
Inhalt:	<p>Frühmittelalterliche Rezeption der Antike; Bildungsreform unter Karl dem Großen; Entwicklung der Naturwissenschaften im arabisch-islamischen und hebräisch-jüdischen Kulturkreis; Wissenstransfer vom arabisch-islamischen zum lateinisch-christlichen Kulturkreis; Rezeption der aristotelischen Naturphilosophie; Gründung der Universitäten; mittelalterliche Astronomie; Technik im Mittelalter und in der Renaissance (Kraftmaschinen, Schifffahrt, Landwirtschaft, Handwerk, Bergbau, Metallurgie, Bautechnik und chemische Technik/Alchemie); Vergleich mit Naturwissenschaft und Technik außereuropäischer Kulturen (China, Maya, Inka); Aristoteles-Kritik im Spätmittelalter; Humanismus als Bildungsbewegung und sozio-ökonomische Veränderungen zur Zeit der Renaissance; Copernicus und das neue Weltbild</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II (Mittelalter und Renaissance) 			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II (Mittelalter und Renaissance) 		28	20	42
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	20	42

Studien- /Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> <i>Art der Teilprüfungen:</i> Klausur (benotet; 100%)
Dauer	Ein Semester
Häufigkeit des Angebots	Einmal in 4 Semestern
Literatur:	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben

Modultitel:	Seminar: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II – Mittelalter und Renaissance				
Modulnummer/-kürzel:	GdN-MA-S				
Semester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Seminar modul im Wahlpflichtbereich II im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden vertiefen und erweitern ihre im Vorlesungsmodul „Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II – Mittelalter und Renaissance“ erworbenen Kenntnisse. Ferner entwickeln und festigen sie Vortragstechniken und Kompetenzen im Verfassen schriftlicher Arbeiten.				
Inhalt:	Die Seminarvorträge und dazugehörigen schriftlichen Hausarbeiten behandeln Themen, die den Inhalt des Vorlesungsmoduls „Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II – Mittelalter und Renaissance“ ergänzen und vertiefen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Vorlesungsbegleitendes Seminar zu Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II – Mittelalter und Renaissance 			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S Vorlesungsbegleitendes Seminar 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	28	62	180
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Regelmäßige Teilnahme am Seminar <i>Art der Teilprüfungen:</i> Referat (benotet, 50%) und schriftliche Hausarbeit (benotet, 50%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Einmal in 4 Semestern				
Literatur:	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben				

Modultitel:	Vorlesung: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.)				
Modulnummer/-kürzel:	GdN- NZ (17./18. Jh.)-V				
Semester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesungsmodul im Wahlpflichtbereich III im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über Grundlagenwissen zur Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik im Zeitalter des Barocks und der Aufklärung. Sie erkennen die prinzipiellen Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen Naturwissenschaft und kulturhistorischem Kontext. Ferner entwickeln sie ein tieferes Verständnis dafür, welche wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedingungen in Europa zur Entstehung der wissenschaftlichen Revolution beigetragen haben und weshalb sich Naturwissenschaft und Technik zu gesellschaftsbestimmenden und kulturprägenden Faktoren entwickeln konnten.				
Inhalt:	Frühneuzeitliche Astronomie und die Auseinandersetzung um das copernicanische Weltsystem (Tycho Brahe, Johannes Kepler); Galileo Galilei und der Beginn der modernen Physik; das mechanistische Weltbild des 17. Jahrhunderts; Bildung, Wissenschaft und Kultur der Barockzeit; Universitäten im Zeitalter der Aufklärung; Entstehung von Akademien; Popularisierung der Naturwissenschaften; Isaac Newton; Theorien zur Gestalt, Geschichte und zum Alter der Erde im 18. Jahrhundert; Manufakturen und Anfänge der Industrialisierung; Mikroskopie und experimentelle Biologie im 17. und 18. Jahrhundert.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.) 			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.) 		28	20	42
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	20	42
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> <i>keine</i> <i>Art der Teilprüfungen:</i> Klausur (benotet; 100%)				
Dauer	Ein Semester				



Häufigkeit des Angebots	Einmal in 4 Semestern
Literatur:	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben

Modultitel:	Seminar: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.)				
Modulnummer/-kürzel:	GdN- NZ (17./18. Jh.)-S				
Semester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Seminar modul im Wahlpflichtbereich III im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden vertiefen und erweitern ihre im Vorlesungsmodul „Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.)“ erworbenen Kenntnisse. Ferner entwickeln und festigen sie Vortragstechniken und Kompetenzen im Verfassen schriftlicher Arbeiten.				
Inhalt:	Die Seminarvorträge und dazugehörigen schriftlichen Hausarbeiten behandeln Themen, die den Inhalt des Vorlesungsmoduls „Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.)“ ergänzen und vertiefen				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> 5 Vorlesungsbegleitendes Seminar zu Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.) 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> 5 Vorlesungsbegleitendes Seminar 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	28	62	180
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Regelmäßige Teilnahme am Seminar <i>Art der Teilprüfungen:</i> Referat (benotet,; 50%) und schriftliche Hausarbeit (benotet, 50%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Einmal in 4 Semestern				
Literatur:	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben				

Modultitel:	Vorlesung: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (18./19. Jh.)				
Modulnummer/-kürzel:	GdN- NZ (19./20. Jh.) - V				
Semester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesungsmodul im Wahlpflichtbereich IV im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erlangen einen Überblick über grundlegende Entwicklungen der Naturwissenschaften und der Technik im 19. und 20. Jahrhundert. Sie verstehen, dass auch für die Entwicklung der modernen Naturwissenschaften in den vergangenen beiden Jahrhunderten eine deutliche Abhängigkeit von den sozioökonomischen und politischen Verhältnissen sowie dem allgemeinen kulturhistorischen Kontext besteht. Ihnen wird bewusst, auf welcher vielfältigen Weise außerwissenschaftliche Faktoren die Entwicklung der Naturwissenschaften beeinflussten und dass wissenschaftlicher Fortschritt kein geradliniger oder kumulativer Prozess ist				
Inhalt:	Alexander von Humboldt als kosmopolitischer Naturforscher; Universitätsreform, Gründung von Technischen Hochschulen; Industrielle Revolution und ihre naturwissenschaftlichen Grundlagen; Verkehrs- und Stadttechnik; Industriearchitektur; Entwicklung der Geologie; Evolutionstheorien (Lamarck, Darwin); Geschichte der medizinischen Mikrobiologie; Naturwissenschaften in der Weimarer Republik und NS-Zeit; außeruniversitäre Institutionen und Big Science als neue Forschungsstrukturen der Nachkriegszeit.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (19./20. Jh.) 			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (19./20. Jh.) 		28	20	42
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	20	42
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> <i>keine</i> <i>Art der Teilprüfungen:</i> Klausur (benotet; 100%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Einmal in 4 Semestern				
Literatur:	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben				

Modultitel:	Seminar: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (19./20. Jh.)				
Modulnummer/-kürzel:	GdN- NZ (19./20. Jh.)-5				
Semester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Seminarmodul im Wahlpflichtbereich IV im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>kein</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden vertiefen und erweitern ihre im Vorlesungsmodul „Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (19./20. Jh.)“ erworbenen Kenntnisse. Ferner entwickeln und festigen sie Vortragstechniken und Kompetenzen im Verfassen schriftlicher Arbeiten.				
Inhalt:	Die Seminarvorträge und dazugehörigen schriftlichen Hausarbeiten behandeln Themen, die den Inhalt des Vorlesungsmoduls „Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (19./20. Jh.)“ ergänzen und vertiefen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> 5 Vorlesungsbegleitendes Seminar zu Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (19./20. Jh.) 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> 5 Vorlesungsbegleitendes Seminar 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	28	62	180
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Regelmäßige Teilnahme am Seminar <i>Art der Teilprüfungen:</i> Referat (benotet, 50%) und schriftliche Hausarbeit (benotet, 50%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Einmal in 4 Semestern				
Literatur:	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben				