

# Modulhandbuch

## Bachelorstudiengang Biologie

(Stand 09.01.2024)

### Lernziele des Studiengangs

Durch den Bachelorstudiengang Biologie haben die Absolventinnen und Absolventen sowohl umfangreiche berufsqualifizierende theoretische Grundlagen als auch umfangreiche Methodenkenntnisse und -fähigkeiten aus allen Bereichen der Biologie erworben. Sie haben die „Regel 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	Zellbiologie und Biochemie									Experimentalphysik						Allg. und Anorganische Chemie			Angewandte Mathematik						Evolutionsbiologie					
	2	Allgemeine Genetik und Molekularbiologie						Biodiversität der Tiere									Organische Chemie						Chemie-Praktikum								
	3	Tierphysiologie						Mikrobiologie						Pflanzenphysiologie						Funktionelle Morphologie der Pflanze											
	4	Ökologie und Biostatistik									Entwicklungsbiologie						Biodiversität der Pflanzen														
	5	Wahlpflichtbereich									Betriebspraktikum						Technologiefolgeabschätzung			Wahlbereich											
	6							Vertiefung						Projektstudie						Abschlussarbeit											

## Inhalt

<b>Pflichtbereich:</b> .....	1
Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie .....	1
Experimentalphysik für Studierende der Biologie.....	3
Allgemeine und Anorganische Chemie .....	4
Angewandte Mathematik .....	5
Evolutionsbiologie .....	7
Allgemeine Genetik und Molekularbiologie .....	8
Biodiversität der Tiere.....	9
Organische Chemie .....	11
Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie.....	12
Mikrobiologie.....	13
Tierphysiologie .....	14
Pflanzenphysiologie.....	15
Funktionelle Morphologie der Pflanze .....	17
Ökologie und Biostatistik.....	19
Entwicklungsbiologie.....	21
Biodiversität der Pflanzen .....	22
Technologiefolgenabschätzung.....	24
Betriebspraktikum.....	25
Vertiefung.....	26
Projektstudie.....	27
Abschlussmodul.....	28
<b>Wahlpflichtbereich</b> .....	29
Aktuelle Themen in der Marinen Ökologie und den Fischereiwissenschaften .....	29
Angewandte Bioinformatik. Strukturen .....	30
Bau und Funktion des menschlichen Körpers.....	31
Biochemische Analytik .....	32
Biogeochemistry of Wetlands .....	33
Biologie der Algen.....	34
Biologie der Algen (3LP).....	36
Biologie von Pflanzenparasiten.....	37
Die Zelle I – Lesen, Verstehen, Diskutieren.....	38
Die Zelle II – Lesen, Verstehen, Diskutieren.....	39
Die Zelle III – Lesen, Verstehen, Diskutieren .....	40

Diversität und Evolution der Mollusken .....	41
Einführung in die zell- und molekularbiologische Forschung mit <i>C. elegans</i> .....	42
Einführung in die Ästuarforschung.....	44
Einführung in die Humanbiologie .....	45
Einführung in die Medizinische Chemie .....	46
Einführung in die Lichenologie (Flechtenkunde) .....	47
Einführung in maschinelles Lernen für Biologen.....	48
Einsatz von Massenspektrometrie in der Molekularbiologie .....	50
Evolution des Menschen – Aktuelle Themen.....	51
Funktionelle Biologie der Pflanzen.....	52
Geschichte der Biologie.....	53
Grundlagen der Lebensmittelchemie .....	54
Grundlagen der numerischen Modellierung für Biologen.....	55
Grundlagen der Verhaltensökologie.....	56
Grundlagen der Verhaltensökologie (3LP).....	57
Grundlegende Konzepte der Ökologie .....	58
Grundriss der Limnologie.....	59
Infektionsbiologie.....	61
Methoden der Freilandökologie: Grundlagen für botanische / zoologische Arbeiten im Freiland.....	62
Methoden in der Mikrobiologie .....	63
Methoden der Phytopathologie mit Viren .....	64
Molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien .....	66
Molekulare Evolutionsbiologie.....	67
Molekulare Methoden der Tierphysiologie .....	68
Molekularbiologie in Pflanzen – genetische, proteinbiochemische und mikroskopische Analysen.....	69
Molekulare Zellbiologie.....	71
Morphologie und Präparation ausgewählter Wirbeltiergruppen .....	72
Morphologie und Anatomie nachwachsender Rohstoffe .....	74
Naturnahe Lebensräume Hamburgs .....	75
Naturschutzbiologie.....	76
Neurobiologie .....	77
Nutzpflanzenbiologie .....	78
Ökologie des Wattenmeeres.....	79

Ostseeökologie .....	80
Pflanzliche Anpassungsmechanismen.....	81
Pilze im Gelände und unter dem Mikroskop.....	82
Plankton und Klima.....	83
Populationsgenetik .....	84
Professionelle Aufbereitung wissenschaftlicher Daten .....	85
Psychoendokrinologie .....	86
Rechtskunde und Toxikologie [RETO].....	87
Wissenschaft begreifbar präsentieren - Forschung und wissenschaftliche Sammlungen .....	89
<b>Wahlmodule</b> .....	90
Einführung in die Biosemiotik - Biologische Phänomene als Informations- und Zeichenprozesse.....	90
Sammlungsmanagement.....	91
Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I – Frühe Hochkulturen und Antike.....	92
Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I – Frühe Hochkulturen und Antike.....	94
Vorlesung: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II – Mittelalter und Renaissance.....	95
Seminar: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II – Mittelalter und Renaissance.....	97
Vorlesung: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.).....	98
Seminar: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.).....	100
Vorlesung: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (18./19. Jh.).....	101
Seminar: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (19./20. Jh.).....	103

#### Abkürzungen

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

**Pflichtbereich:**

Modultitel:	<b>Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	B-BIO-01				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das erste Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Sigrun Reumann, Tel.: 42816 743, sigrun.reumann (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Tim Gilberger Prof. Dr. Stefan Hoth Prof. Dr. Sigrun Reumann PD Dr. Dirk Warnecke				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die allgemeinen Grundlagen und Mechanismen der Zellbiologie wie den Aufbau der Zelle, die Funktionen verschiedener Zellorganellen und die Eigenschaften biologischer Membranen. Sie besitzen Kenntnisse über die Struktur und Funktionen relevanter Biomoleküle und über die grundlegenden biochemischen Zusammenhänge wie zentrale Stoffwechselfvorgänge. Sie haben ein grundlegendes Verständnis von Lebensvorgängen und Prinzipien der Evolution erlangt, das für die folgenden Semester qualifiziert. Grundlegende Techniken zellbiologisch-mikroskopischer Untersuchungen (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.				
Inhalt:	Das Modul verbindet die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen (insbesondere Methodenkompetenz, gesellschaftliche Relevanz biologischer Theorien, Sozialkompetenz/Teamarbeit) mit biologischen Inhalten und bildet somit die Grundlage für nachfolgende Module. Vorstellung der Organismenreiche; Bau und Funktion der Zellen und ihrer Bausteine; grundlegende Untersuchungsmethoden (u.a. Mikroskopie, Gewebeschnitte, Färbungen); Struktur und Funktion von Biomolekülen und zentrale Stoffwechselfvorgänge; im Praktikum werden die Vorlesungsinhalte verfestigt und relevante biologische Zusammenhänge veranschaulicht				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie (inkl. Sicherheitsunterweisung)</li> <li>S/Ü Zellbiologie und Biochemie</li> <li>P Zellbiologisch-biochemisches Grundpraktikum</li> </ul>			4 SWS 1 SWS 1,5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Grundlagen der Zellbiologie und Biochemie (inkl. Sicherheitsunterweisung)</li> <li>S/Ü Zellbiologie und Biochemie</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			56	80	30
			14	14	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P Zellbiologisch-biochemisches Grundpraktikum</li> </ul>		21	40	15
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	91	134	45
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung ist Pflicht. Aktive Beteiligung im Seminar/Übung und 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. – 8<sup>th</sup> ed., Pearson Studium, München. In der jeweils aktuellen Auflage</p>				

Modultitel:	<b>Experimentalphysik für Studierende der Biologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	PHY-BBIO-02				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das erste Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Erika Garutti				
Lehrende:	N.N.				
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"> <li>V Experimentalphysik I/II für Studierende der Biologie, Biochemie/Molekularbiologie und der Zahnmedizin</li> <li>P Physikalisches Grundpraktikum für Studierende der Biologie (5 Versuchstage à 4 Unterrichtsstunden während des Semesters)</li> </ul>				4 SWS
					1,5SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Experimentalphysik</li> <li>P Physikalisches Grundpraktikum</li> </ul>		56 21	49 24	30 -
	<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				

<b>Modultitel</b>	<b>Allgemeine und Anorganische Chemie</b>				
Semester	Wintersemester				
Modulnummer/-kürzel	CHE 080 A				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das erste Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. C. Wittenburg, Tel.: 42838 4095, Christian.Wittenburg (at) chemie.uni-hamburg.de				
Sprache	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben ein Verständnis der Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie, insbesondere der Stoffumwandlungen, der Übertragungsreaktionen von Elektronen und Protonen, der energetischen und kinetischen Betrachtungen chemischer Reaktionen. Sie haben Kenntnisse wichtiger Stoffkreisläufe und Reaktionstypen				
Inhalt	Grundlegende Konzepte der Chemie, Konzentrationsangaben, Stöchiometrie, Natur der chemischen Bindung, Energetik chemischer Reaktionen, Gleichgewichtsreaktionen, Katalyse, Gasgesetze, Säure-Base-Reaktionen, Puffer, Redoxreaktionen, Nachweisreaktionen für die wichtigsten Ionen, moderne Analyseverfahren, Systematik im Periodensystem, „Stoffchemie“ - soweit biologisch relevant: Grundlegendes zur Natur koordinativer Verbindungen, Komplexverbindungen, Bioverfügbarkeit, Biomineralisation				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Allgemeine und Anorganische Chemie</li> <li>Übungen zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie</li> </ul>				
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine und Anorg. Chemie</li> <li>Üb. zur Allg. und Anorg. Chemie</li> </ul>			4 SWS 2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine und Anorg. Chemie</li> <li>Üb. zur Allg. und Anorg. Chemie</li> </ul>	LP	P(Std)	S(Std)	PV(Std)
		6	82	68	30
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				



Modultitel:	<b>Angewandte Mathematik</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-04				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das erste Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Axel Temming, Tel.: 42838 6620, atemming(at)uni-hamburg(dot)de				
Lehrende:	Dr. Jens Floeter Dr. Rolf Koppelman Prof. Dr. Christian Möllmann Prof. Dr. Axel Temming				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende sind in der Lage den Zusammenhang zwischen biologischen Prozessen in sprachlicher Beschreibung und in mathematischer Formulierung zu verstehen. Sie können sich die Formulierung von komplexeren Prozessen auf der Ebene der Differentialgleichung selbstständig erarbeiten und besitzen die Fähigkeit zur numerischen Lösung ohne Verwendung symbolischer Integralrechnung in EXCEL sowie zur Analyse von Datensätzen durch Anpassung von mathematischen Funktionen und Bestimmung von Parameterwerten. Sie besitzen ein geschärftes Urteilsvermögen über geeignete und ungeeignete Modelle und haben die Fähigkeit zur Interpretation von Parameterwerten. Das Modul verbindet die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen (insbesondere Umsetzung von Messergebnissen und anderen Daten in mathematische Formulierungen sowie EDV-Praxis) mit biologischen Inhalten und bildet somit die Grundlage für nachfolgende Module.				
Inhalt:	Einsatz mathematischer Modelle zur Beschreibung biologischer Prozesse und Systeme, sprachliche Prozessbeschreibung und mathematische Formulierung, Lösung von Differentialgleichungen (mit Schulmathematik und numerischen Methoden). Lineare Funktion, Exponentialfunktion, Potenzfunktion, Logistische Funktion als häufige Funktionstypen zur Beschreibung biologischer Prozesse. Bestimmung von Parameterwerten. Biologische Interpretation der Parameter als Funktionen weiterer Variabler. Mathematischer Formulierung von multivariablen Prozessmodellen. Grundlagen des experimentellen Designs.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Angewandte Mathematik</li> <li>Ü zur Angewandten Mathematik</li> </ul>			2 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Angewandte Mathematik</li> <li>Ü zur Angewandten Mathematik</li> </ul>		28	40	22
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	56	102	22
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und/oder Präsentation einzelner Übungsaufgaben sowie Zwischenprüfung (in der Regel schriftlich geprüft, unbenotet, muss mit Prädikat „bestanden“ abgeschlossen werden).</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:	<i>Skript</i>

Modultitel:	<b>Evolutionsbiologie</b>					
Modulnummer/-kürzel:	B-BIO-4					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das erste Semester</li> </ul>					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Susanne Dobler, Tel.: 42838 4288, susanne.dobler (at) uni-hamburg.de					
Lehrende:	Prof. Dr. Susanne Dobler Prof. Dr. Jutta Schneider und weitere					
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:	.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Grundlagen der Evolutionsbiologie 1 (Wintersemester)</li> <li>V Grundlagen der Evolutionsbiologie 2 (Sommersemester)</li> <li>V Biologische Fallstudien (Wintersemester)</li> </ul>			1 SWS	1 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Grundlagen der Evolutionsbiologie 1</li> <li>V Grundlagen der Evolutionsbiologie 2</li> <li>V Biologische Fallstudien</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
	Gesamtaufwand	6	42	80	58	
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 jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.</p>					
Dauer	Zwei Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich					
Literatur:						

Modultitel:	<b>Allgemeine Genetik und Molekularbiologie</b>					
Modulnummer/-kürzel:	B-BIO-05					
Semester	Sommersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	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, Tel.: 42816 312, julia.kehr (at) uni-hamburg.de					
Lehrende:	Dr. Dirk Becker Dr. Reinhold Brettschneider Prof. Dr. Julia Kehr Dr. Jantjeline Kluth					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende verstehen die grundlegenden Prinzipien der Genetik und Molekularbiologie und kennen die wichtigsten Methoden der Genetik und Molekularbiologie. Fähigkeit zum praktischen Arbeiten im Labor, zum selbstständigen Recherchieren, zum Strukturieren und Präsentieren.					
Inhalt:	Klassische und formale Genetik (Mendel, Populationsgenetik); Zytogenetik (Zellzyklus, Mitose, Meiose); Humangenetik; Struktur- und Funktion von Nukleinsäuren (Replikation, Transkription, Translation, Mutation, Rekombination); Genregulation (Operons, Promotoren, Transkriptionsfaktoren); posttranskriptionelle Regulation der Genexpression; Methoden der Molekularbiologie und Gentechnik, Epigenetik.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Allgemeine Genetik und Molekularbiologie</li> <li>P Genetisches Praktikum</li> <li>S Genetisches Seminar</li> </ul>			2 SWS	2,5 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Allgemeine Genetik und Molekularbiologie</li> <li>P Genetisches Praktikum</li> <li>S Genetisches Seminar</li> </ul>		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:	Craw: Genetik. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage Nordheim, Knippers: Molekulare Genetik. Thieme-Verlag, Stuttgart. In der jeweils aktuellen Auflage					

Modultitel:	<b>Biodiversität der Tiere</b>					
Modulnummer/-kürzel:	B-BIO-06					
Semester	Sommersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das zweite Semester</li> </ul>					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jochen Fründ, Tel.: 42816-660, jochen.fruend (at ) uni-hamburg.de					
Lehrende:	Dr. Monika Eberhard Dr. Frank Friedrich Prof. Dr. Jochen Fründ Prof. Dr. Alexander Haas Dr. Jakob Hallermann Dr. Ilka Sötje					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende besitzen grundlegende Artenkenntnisse 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 histologische Präparaten, Anwendung von Bestimmungsschlüsseln.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Systematische Zoologie</li> <li>P Organisationsformen im Tierreich</li> <li>P Bestimmung von Tieren</li> </ul>			2 SWS	6 SWS	1,5SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Systematische Zoologie</li> <li>P Organisationsformen im Tierreich</li> <li>P Bestimmung von Tieren</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Systematische Zoologie</li> <li>P Organisationsformen im Tierreich</li> <li>P Bestimmung von Tieren</li> </ul>		28	43	19	
<i>Gesamtaufwand</i>		10	133	148	19	
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:	Wehner, R., Gehring, W.: Zoologie. Thieme, Stuttgart. In der jeweils aktuellen Auflage Storch, V., Welsch, U.: Kurzes Lehrbuch der Zoologie. Elsevier, Spektrum Akad. Verl., München. In der jeweils aktuellen Auflage					



	Storch, V., Welsch, U.: Kükenthal zoologisches Praktikum. Spektrum Akad. Verl., Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage
--	--

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

Modultitel	<b>Organische Chemie</b>				
Modulnummer/-kürzel	CHE 081 A				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie: Pflichtmodul, Empfehlung 2. Semester</li> <li>B.Sc. Nanowissenschaften: Pflichtmodul, Empfehlung 2. Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Einführende Veranstaltungen der Anorganischen Chemie				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Gunnar Ehrlich, Tel.: 42838 2822, Gunnar.Ehrlich (at) chemie.uni-hamburg.de				
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 (SN1, SN2), 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"> <li>V Organische Chemie</li> <li>Ü Übungen zur Organischen Chemie</li> </ul>				3 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P(Std)	S(Std)	PV(Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Organische Chemie</li> <li>Ü Übungen zur Organischen Chemie</li> </ul>		42	63	15
	Gesamtaufwand	6	68	83	29
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <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	<b>Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie</b>				
Modulnummer/-kürzel	CHE 083				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das zweite Semester</li> </ul>				
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"> <li>Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie (Während der Sicherheitsunterweisung besteht Anwesenheitspflicht)</li> </ul>				3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie</li> </ul>	LP	P(Std)	S(Std)	PV(Std)
			60	20	10
	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:	<b>Mikrobiologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	B-BIO-07				
Semester	<i>Wintersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das dritte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen wird der erfolgreiche Besuch folgender Module: Zellbiologie und Biochemie; Ang. Mathematik; Experimentalphysik; Allgemeine und Anorganische Chemie; Organische Chemie und Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie.				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wolfgang Streit, Tel.: 42816 463, wolfgang.streit(at)uni-hamburg.de				
Lehrende:	PD Dr. Andreas Pommerening-Röser PD Dr. Eva Spieck Prof. Dr. Wolfgang Streit Dr. Gabriele Timmermann Dr. Christel Vollstedt				
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"> <li>V Einführung in die Mikrobiologie</li> <li>P Einführung in die Mikrobiologie</li> </ul>			3 SWS	4,5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Einführung in die Mikrobiologie</li> <li>P Einführung in die Mikrobiologie</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	105	130	35
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:	<b>Tierphysiologie</b>					
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-10					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das dritte Semester</li> </ul>					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Empfohlen wird der erfolgreiche Besuch folgender Module: Zellbiologie und Biochemie; Ang. Mathematik; Experimentalphysik; Allgemeine und Anorganische Chemie; Organische Chemie und Grundpraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie.					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Thorsten Burmester, Thorsten.burmester(at)uni-hamburg.de					
Lehrende:	Prof. Dr. Thorsten Burmester Dr. Andrej Fabrizious 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"> <li>V Einführung in die Tierphysiologie</li> <li>V Praktikumsvorbesprechung</li> <li>P Tierphysiologisches Praktikum</li> </ul>			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"> <li>V Einführung in die Tierphysiologie</li> <li>V Praktikumsvorbesprechung</li> <li>P Tierphysiologisches Praktikum</li> </ul>		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:	<b>Pflanzenphysiologie</b>					
Modulnummer/-kürzel:	B-BIO-09					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das dritte Semester</li> </ul>					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Der erfolgreiche Besuch der Module „Zellbiologie und Biochemie“, „Angewandte Mathematik“, „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, Tel.: 42816 582, stefan.hoth(at)uni-hamburg.de					
Lehrende:	Dr. Olaf Döring Prof. Dr. Stefan Hoth Dr. Jantjeline Kluth PD Dr. Hartwig Lüthen Dr. Magdalena Weingartner					
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"> <li>V Einführung in die Pflanzenphysiologie</li> <li>V Vorb. Pflanzenphysiologisches Praktikum</li> <li>P Pflanzenphysiologisches Praktikum</li> </ul>			2 SWS	0,5SWS	3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Einführung in die Pflanzenphysiologie</li> <li>V Vorb. Pflanzenphysiologisches Praktikum</li> <li>P Pflanzenphysiologisches Praktikum</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
			28	50	40	
			7			
			42	80		
	<i>Gesamtaufwand</i>	8	70	130	40	
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:	<p>Taiz L., Zeiger E.: Plant Physiology. Sinauer Ass. Inc. Sunderland, Massachusetts (Physiologie der Pflanzen, Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg). In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Strasburger, E. et al.: Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Schopfer P., Brennicke: Pflanzenphysiologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage</p>

Modultitel:	<b>Funktionelle Morphologie der Pflanze</b>				
Modulnummer/-kürzel:	B-BIO-10				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das dritte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dominik Begerow, Tel.: 42816 260, dominik.begerow (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Dominik Begerow Angela Niebel-Lohmann Dr. Barbara Rudolph Stefan Rust				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
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"> <li>V Bau und Funktion der Pflanze</li> <li>P Biologisches Grundpraktikum</li> </ul>				1,5 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Bau und Funktion der Pflanze</li> <li>P Biologisches Grundpraktikum</li> </ul>		21 28	31 20	20
	<i>Gesamtaufwand</i>	4	49	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> Die Inhalte des Moduls werden gemeinsamen mit den Inhalten des Moduls „Pflanzenphysiologie“ in einer mündlichen Prüfung geprüft.</p>				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	Kadereit, J. W. et al.: Strasburger - Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, jeweils aktuelle Auflage				



	Weiler, E. W. und Nover, L.: Allgemeine und molekulare Botanik, Thieme Verlag, Stuttgart, jeweils die aktuelle Auflage Wanner, G.: Mikroskopisch-botanisches Praktikum, jeweils die aktuelle Auflage
--	---

Modultitel:	<b>Ökologie und Biostatistik</b>				
Modulnummer/-kürzel:	B-BIO-11				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das vierte Semester</li> </ul>				
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, Tel.: 42816 576, kai.jensen (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr Susanne Dobler Dr. Claudia Drees Prof. Dr. Jörg Ganzhorn Dr. Veit Hennig Prof. Dr. Kai Jensen Prof. Dr. Norbert Jürgens				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende besitzen grundlegende Kenntnisse der allgemeinen Ökologie und Biostatistik, der Biome der Erde sowie der Mitteleuropäischen Lebensräume. Weiterhin verfügen sie über Sicherheit in der Anwendung ausgewählter ökologischer Methoden und biostatistischer Verfahren. Sie besitzen vertiefende Artenkenntnisse im Tier- und Pflanzenreich. Die Studierenden haben die Fähigkeit entwickelt, ökologische Sachverhalte im räumlichen Kontext und im Zusammenhang mit anderen natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Disziplinen zu diskutieren. Sie können ökologische Daten mittels geeigneter biostatistischer Verfahren auswerten und ökologische Sachverhalte mit geeigneten Medien darstellen. Studierende können ihre gesellschaftliche Verantwortung als Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen einschätzen und ihnen ist bewusst, dass die Bearbeitung „ökologischer“ Fragestellungen nur in interdisziplinärer Zusammenarbeit möglich ist.				
Inhalt:	<p>Ökologie: Einführung in die allgemeine Ökologie einschließlich der Verhaltensökologie: Funktionen, Prinzipien und Methoden; Einführung in die Biome der Erde und in Mitteleuropäische Lebensräume; Erfassung und Untersuchung von Arten des Tier- und Pflanzenreiches in ihren Lebensräumen; Durchführung ökologischer Experimente im Labor und im Freiland. Zusammenhang von Vorkommen von Arten oder Artengemeinschaften mit abiotischen Standortbedingungen; Vermittlung von Geländeerfahrung; Anwendungen ökologischer und verhaltensökologischer Kenntnisse an ausgewählten Beispielen.</p> <p>Biostatistik: Grundlagen der Planung und Durchführung wissenschaftlicher Untersuchungen (Hypothesenbildung, Versuchsdesign, Einzel- vs. Mischproben, nötige Wiederholungen/Fallzahlen). Grundlegende Theorien und Verfahren der beschreibenden und der prüfenden Statistik.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Ökologie</li> <li>V Biostatistik</li> <li>P Praktikum Ökologie</li> <li>Ü Biostatistische Übungen</li> <li>P Zoologisches Geländepraktikum</li> <li>S Projektarbeit Ökologie</li> </ul>			3 SWS 1SWS 2,5SWS 1 SWS 4 SWS 1 SWS	
		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)

Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Ökologie</li> <li>• V Biostatistik</li> <li>• P Praktikum Ökologie</li> <li>• Ü Biostatistische Übungen</li> <li>• P Zoologisches Geländepraktikum</li> <li>• S Projektarbeit Ökologie</li> </ul>		42	60	33
	<i>Gesamtaufwand</i>	14	179	181	60
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Praktikum</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 und Exkursionsabschluss (unbenotet, 0%).</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	<p>Smith &amp; Smith: Ökologie. Pearson Studium. In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Nentwig et al.: Ökologie kompakt. Spektrum, Akad. Verl., Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage</p>				



Modultitel:	<b>Entwicklungsbiologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	B-BIO-12				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das vierte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Arp Schnittger, Tel.: 42816 502, arp.schnittger(at)uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dr. Reinhold Brettschneider Prof. Dr. Thorsten Burmester Dr. Oliver Hallas Dr. Jantjeline Kluth Prof. Dr. Arp Schnittger Prof. Baris Tursun				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
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"> <li>V Entwicklungsbiologie</li> <li>P Entwicklungsbiologisches</li> </ul>			2 SWS	4 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Entwicklungsbiologie</li> <li>P Entwicklungsbiologisches Praktikum</li> </ul>	LP	P (Std) 28	S(Std) 40	PV (Std) 22
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	84	74	22
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Praktikum. Praktikumsabschluss <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%), in denen jeweils mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:					

Modultitel:	<b>Biodiversität der Pflanzen</b>				
Modulnummer/-kürzel:	B-BIO-13				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul empfohlen für das vierte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dominik Begerow, Tel.: 42816 260, dominik.begerow (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Dominik Begerow Prof. Dr. Dieter Hanelt Prof. Dr. Kai Jensen Angela Niebel-Lohmann Dr. Barbara Rudolph Stefan Rust Dr. Matthias Schultz				
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. l.). 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"> <li>V Übersicht über das Pflanzenreich</li> <li>Ü Ausgewählte Beispiele aus dem Pflanzenreich</li> <li>P Ausgewählte Beispiele aus dem Pflanzenreich</li> <li>V Morphologie und Systematik heimischer Gefäßpflanzen</li> <li>P Einführung in die Pflanzenbestimmung</li> <li>P Freilandbiologisches Praktikum</li> </ul>				1 SWS 0,2SWS 0,8SWS 1 SWS 1 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Übersicht über das Pflanzenreich</li> <li>Ü Ausgewählte Beispiele aus dem Pflanzenreich</li> <li>P Ausgewählte Beispiele aus dem Pflanzenreich</li> <li>V Morphologie und Systematik heimischer Gefäßpflanzen</li> <li>P Einführung in die Pflanzenbestimmung</li> <li>P Freilandbiologisches Praktikum</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Übersicht über das Pflanzenreich</li> <li>Ü Ausgewählte Beispiele aus dem Pflanzenreich</li> <li>P Ausgewählte Beispiele aus dem Pflanzenreich</li> <li>V Morphologie und Systematik heimischer Gefäßpflanzen</li> <li>P Einführung in die Pflanzenbestimmung</li> <li>P Freilandbiologisches Praktikum</li> </ul>		14	25	40
			4		
			10	20	
			14	25	
			14	20	
			14	10	
	<i>Gesamtaufwand</i>	7	70	100	40
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an den Exkursionen und Praktika <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:	<p>Strasburger, Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. Springer-Spektrum, Berlin, Heidelberg; jeweils aktuelle Auflage</p> <p>Braune et al., Pflanzenanatomisches Praktikum. Springer-Spektrum, Berlin, Heidelberg; jeweils aktuelle Auflage</p> <p>Schmeil-Fitschen, Die Flora Deutschlands und angrenzender Länder, Quelle &amp; Meyer, Wiebelsheim; jeweils aktuelle Auflage</p> <p>weitere Literatur kann von den Dozenten bekannt gegeben werden</p>

Modultitel:	<b>Technologiefolgenabschätzung</b>							
Modulnummer/-kürzel:	B-BIO-14							
Semester	Wintersemester							
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul B.Sc. Biologie, empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>							
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine							
Modulverantwortliche(r):	Dr. Susanne Stirn, Tel.: 42816 533, Susanne.stirn(at)uni-hamburg.de							
Lehrende:	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"> <li>• V Technologiefolgeabschätzung</li> </ul>				2 SWS			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Technologiefolgeabschätzung</li> </ul>				28	42	20	
	<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:	<b>Betriebspraktikum</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-18				
Semester	<i>Winter- und Sommersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodul B.Sc. Biologie, empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Markus Brändel, Tel.: 42816 648, markus.braendel(at)uni-hamburg.de				
Lehrende:	<i>Diverse</i>				
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"> <li>• V Berufsbilder von Biologinnen und Biologen</li> <li>• P Externes Berufspraktikum (mindestens 4 Wochen)</li> </ul>			2 SWS	6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Berufsbilder von Biologinnen und Biologen</li> <li>• P Externes Berufspraktikum</li> </ul>	<i>LP</i>	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<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:	<b>Vertiefung</b>				
Modulnummer/-kürzel:	B-BIO-14				
Semester	Winter- und Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul im sechste Semester</li> </ul>				
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				
Lehrende:	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"> <li>Vorbereitungsseminar</li> </ul>				1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorbereitungsseminar</li> </ul>	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:	<b>Projektstudie</b>			
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-19			
Semester	<i>Sommersemester</i>			
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul im sechste Semester</li> </ul>			
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Fortgeschrittene Kenntnisse der Biologie werden empfohlen. Zum Teil werden einzelne Wahl- und/oder Wahlpflichtmodule empfohlen.			
Modulverantwortliche(r):	Diverse			
Lehrende:	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"> <li>Projektstudie</li> </ul>			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		<i>LP</i>	<i>P (Std)</i>	<i>S(Std)</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projektstudie</li> </ul> <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 (unbenotet).			
Dauer	ein Semester			
Häufigkeit des Angebots	jährlich			
Literatur:	Je nach Thema der Projektstudie			

Modultitel:	<b>Abschlussmodul</b>			
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-20			
Semester	<i>Sommersemester</i>			
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Pflichtmodul im 6. Semester</li> </ul>			
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 Wahl- und/oder Wahlpflichtmodule empfohlen.			
Modulverantwortliche(r):	Diverse			
Lehrende:	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 (unbenotet, 0%). 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:	<b>Aktuelle Themen in der Marinen Ökologie und den Fischereiwissenschaften</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BMARSYS-23				
Semester:	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. MARSYS Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christian Möllmann, Tel.: 42838 6620, christian.moellmann (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Christian Möllmann				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse:	Studierende haben einen vertieften Einblick in den Kenntnisstand und die Forschungsthemen der Fischereiwissenschaften. Sie haben explizite Kenntnisse der Effekte von Überfischung und Klimawandel auf kommerziell genutzte Fischbestände und marine Nahrungsnetze. Des Weiteren kennen die Studierenden die aktuelle Literatur zum Thema der sozial-ökologischen Systemanalyse im Bereich der genutzten marinen Ökosysteme.				
Inhalt:	Definition von Überfischung; Klimaeinfluss auf Produktivität (Rekrutierung und Wachstum) und geographische Verteilung von genutzten Fischbeständen; Bedeutung des Klimawandels für das moderne ökosystem-basierte Fischereimanagement; Vulnerabilitätsanalysen; Ökosystemindikatoren; Konflikte im Fischereimanagement; partizipative Modellierung; Interaktionen zwischen ökologischen, sozialen und ökonomischen Systemkomponenten.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar Aktuelle Themen in der Marinen Ökologie und den Fischereiwissenschaften</li> </ul>				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Aktuelle Themen in der Marinen Ökologie und den Fischereiwissenschaften</li> </ul>		28	80	162
	Gesamtaufwand	9	28	80	162
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Aktive Beteiligung am Seminar; Referat Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Hausarbeit (benotet; 100%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Modultitel	<b>Angewandte Bioinformatik. Strukturen</b>				
Modulnummer/-kürzel	<b>MBI-07</b>				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterstudiengang Bioinformatik: Wahlpflichtmodul</li> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: keine Verbindlich: keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Andrew Torda, Tel.: 42838 7331, Email: torda (at) zbh.uni-hamburg.de				
Lehrende	Prof. Dr. Andrew Torda N.N.				
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	<p>Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Die Bedingungen für eine erfolgreiche Teilnahme werden in der ersten Übung bekannt gegeben.</p> <p>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.</p>				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur					

Modultitel:	<b>Bau und Funktion des menschlichen Körpers</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-WPW-48				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Die Kenntnis der Inhalte der Module „Biodiversität der Tiere“ und „Tierphysiologie“ werden vorausgesetzt				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Oliver Hallas, Tel. : 42838 3928, oliver.hallas(at)uni-hamburg(dot)de				
Lehrende:	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"> <li>Aufbau und Funktion menschlicher Zellen, Gewebe und Organe</li> <li>Vorstellung der Anatomie und Physiologie ausgewählter Organsysteme wie z. B. Integument, Bewegungsapparat, Verdauungssystem, Herz-Kreislauf- und Atmungssystem, Immunsystem Urogenitalsystem,)</li> <li>Fortpflanzung und Entwicklung</li> <li>Ursachen und Folgen allgemein oder historisch relevanter Krankheiten (u. a. Skorbut, Rachitis, Muskeldystrophie Typ Duchenne, Fehlsichtigkeiten)</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Bau und Funktion des menschlichen Körpers</li> </ul>			3 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Bau und Funktion des menschlichen Körpers</li> </ul>		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. &amp; Hoehn, K. (2019): Human anatomy &amp; physiology. Pearson</p> <p>M. P. McKinley, V. D. O'Loughlin &amp; Th. Stouter Bidle (2019): Anatomy &amp; physiology : an integrative approach. McGraw-Hill Education</p> <p>Tortora, G. J. &amp; Derrickson, B. H. (2008): Anatomie und Physiologie. Wiley</p>				

Modultitel	<b>Biochemische Analytik</b>				
Modulnummer/-kürzel	CHE 410 B				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Patrick Ziegel Müller (FB Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)				
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	<b>Biogeochemistry of Wetlands</b>				
Modulnummer/-kürzel	BBIO-WPW-46				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundkenntnisse in R Studio				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Kai Jensen, Tel.: 42816 576, kai.jensen (at) uni-hamburg.de				
Sprache	Clarisse Gösele Julian Mittmann-Götsch				
Angestrebte Lernergebnisse	English				
Inhalt	Die Studierenden haben Grundkenntnisse über allgemeine biogeochemische Parameter in Feuchtgebieten sowie deren Wechselwirkung. Im praktischen Teil des Moduls werden die Studierenden in Messmethoden und Laboranalysen der Parameter eingeführt. Darüber hinaus erhalten die Studierenden einen Einblick in die computergestützte Auswertung von Daten.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Einführung in Salzwiesen und biogeochemische Parameter (pH, Redox, Kohlenstoffgehalt, <sup>13</sup> C -Signaturen, mikrobielle Biomasse, CH <sub>4</sub> -Emissionen). Erläuterung der Datenverarbeitung und statistischer Methoden (Korrelationen, Regressionen, Anova).				
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Biogeochemistry of Wetlands</li> <li>P Methods in Biogeochemistry</li> </ul>			1 SWS	5 SWS
Workload: Studien-/ Prüfungsleistungen		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Biogeochemistry of Wetlands</li> <li>P Methods in Biogeochemistry</li> </ul>		14	33	
	Gesamtaufwand	6	84	66	30
Dauer	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Ex Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Presentation (benotet, 50%) and Protokoll (benotet, 50%)				
Häufigkeit des Angebots	Ein Semester				
Literatur	Jährlich				
Modultitel	Reddy, K. R., & DeLaune, R. D. (2008). Biogeochemistry of Wetlands: Science and Applications. CRC Press Taylor & Francis Group, LLC.  Schlesinger, W. H. & Bernhardt, E. S. (2013). Biogeochemistry: An Analysis of Global Change. Academic Press – Elsevier.  Leps, J. & Smilauer, P. (2020). Biostatistics with R: An Introductory Guide for Field Biologists. Cambridge University Press.  Additional literature might be given during the course.				

Modultitel:	<b>Biologie der Algen</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-13				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• B.Sc. Marine Ökosystem- und Fischereiwissenschaften Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dieter Hanelt, Tel.: 42816 372, dieter.hanelt (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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:	<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"> <li>• V Biologie der Algen</li> <li>• P Meeresbotanischer Kurs</li> </ul>			2 SWS	6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Biologie der Algen</li> <li>• P Meeresbotanischer Kurs</li> </ul>		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</p> <p>Lüning, K.: Meeresbotanik: Verbreitung, Ökophysiologie und Nutzung der marinen Makroalgen. Thieme, Stuttgart. In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Tardent, P.: Meeresbiologie – eine Einführung. In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Strasburger, E.: Lehrbuch der Botanik. In der jeweils aktuellen Auflage</p>				



	Kirk, J.T.O., Osmund, J.T.: Light and photosynthesis in aquatic ecosystems. Cambridge Univ. Press. In der jeweils aktuellen Auflage
--	---

Modultitel:	<b>Biologie der Algen (3LP)</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-13a				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• B.Sc. Marine Ökosystem- und Fischereiwissenschaften Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dieter Hanelt, Tel.: 42816 372, dieter.hanelt (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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:	<b>Biologie von Pflanzenparasiten</b>						
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-65						
Semester	Wintersemester						
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bachelor Biologie Wahlpflichtmodul</li> </ul>						
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, Tel.: 42816 260, dominik.begerow (at) uni-hamburg.de						
Lehrende:	Prof. Dr. Dominik Begerow Dr. Martin Kemler						
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 und Paarungsversuchen von Pilzen; 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"> <li>V Biologie von Pflanzenparasiten</li> <li>S Pflanzenparasiten</li> <li>P Methoden der Phytopathologie</li> </ul>			1 SWS			
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Biologie von Pflanzenparasiten</li> <li>S Pflanzenparasiten</li> <li>P Methoden der Phytopathologie</li> </ul>			LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
					14	14	
					14	14	25
Gesamtaufwand			6	70	60	50	
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung: Aktive Teilnahme am Seminar und im Praktikum. Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Referat (benotet, 50%) und Protokoll (Benotet, 50%)						
Dauer	ein Semester						
Häufigkeit des Angebots	jährlich						
Literatur:	Literatur wird im Kurs gestellt.						

Modultitel:	<b>Die Zelle I – Lesen, Verstehen, Diskutieren</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-82				
Semester	Wintersemester oder Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul</li> </ul>				
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):	Prof. Dr. Arp Schnittger, Tel.: 42816 502, arp.schnittger (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dr. Maren Heese, Prof. Dr. Arp Schnittger				
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"> <li>S: Die Zelle I – Lesen, Verstehen, Diskutieren</li> </ul>				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>S: Die Zelle I – Lesen, Verstehen, Diskutieren</li> </ul>	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 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:	<b>Die Zelle II – Lesen, Verstehen, Diskutieren</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-83				
Semester	Wintersemester oder Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul</li> </ul>				
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):	Prof. Dr. Arp Schnittger, Tel.: 42816 502, arp (dot) schnittger (at) uni (minus) hamburg (dot) de				
Lehrende:	Heese, Maren, Dr. Schnittger, Arp, Prof. Dr.				
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"> <li>S: Die Zelle II – Lesen, Verstehen, Diskutieren</li> </ul>				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>S: Die Zelle II – Lesen, Verstehen, Diskutieren</li> </ul>	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 6. Auflage, 5. April 2017 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:	<b>Die Zelle III – Lesen, Verstehen, Diskutieren</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-86				
Semester	Wintersemester oder Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul</li> </ul>				
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):	Prof. Dr. Arp Schnittger, Tel.: 42816 502, arp (dot) schnittger (at) uni (minus) hamburg (dot) de				
Lehrende:	Heese, Maren, Dr. Schnittger, Arp, Prof. Dr.				
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"> <li>S: Die Zelle III – Lesen, Verstehen, Diskutieren</li> </ul>				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>S: Die Zelle III – Lesen, Verstehen, Diskutieren</li> </ul>	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 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:	<b>Diversität und Evolution der Mollusken</b>					
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-55					
Semester	Sommersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das vierte Semester- das Modul findet in der vorlesungsfreien Zeit im Sommer statt (Terminfestlegung in der Vorbesprechung)</li> </ul>					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Berhard Hausdorf, Tel.: 238317-617, b.hausdorf (at) leibniz-lib.de					
Lehrende:	Prof. Dr. Berhard Hausdorf,					
Sprache:	<i>Deutsch</i>					
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"> <li>V Diversität, Evolution und Ökologie der Mollusken</li> <li>S Evolution, Diversität und Ökologie der Mollusken</li> <li>P Systematik und Ökologie der Mollusken</li> </ul>			1 SWS	1 SWS	3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Diversität, Evolution und Ökologie der Mollusken</li> <li>S Evolution, Diversität und Ökologie der Mollusken</li> <li>P Systematik und Ökologie der Mollusken</li> </ul>	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:	<b>Einführung in die zell- und molekularbiologische Forschung mit <i>C. elegans</i></b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-64				
Semester	<i>Wintersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das 5. Semester</li> <li>B.Sc. Molecular Life Sciences Wahlmodul empfohlen für das 5. Semester</li> </ul>				
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; Tel.: 42838 3857; baris.tursun (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Baris Tursun				
Sprache:	<i>Deutsch</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"> <li>V Einführung in den Modellorganismus <i>C. elegans</i> sowie zell- und molekularbiologische Techniken</li> <li>Praktikum zum Erlernen von grundlegenden und molekularbiologischen Techniken mit <i>C. elegans</i></li> </ul>			1 SWS	5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Einführung in den Modellorganismus <i>C. elegans</i> sowie zell- und molekularbiologische Techniken</li> <li>Praktikum zum Erlernen von grundlegenden und molekularbiologischen Techniken mit <i>C. elegans</i></li> </ul>	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:	<a href="http://www.wormbook.org/chapters/www_celegansintro/celegansintro.html">http://www.wormbook.org/chapters/www_celegansintro/celegansintro.html</a>				

	<p>- sowie weiterführende Online-Kapitel im ‚Wormbook‘ (z.B. RNAi). Alberts et al., Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH Verlag, Weinheim. In der jeweils aktuellen Auflage (derzeit 6.). Jochen Graw.: Genetik. Springer-Spektrum Verlag, Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage (derzeit 7.).</p>
--	---

Modultitel:	<b>Einführung in die Ästuarforschung</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BMARSYS-26				
Semester:	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. MARSYS Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Justus van Beusekom; Justus.van.Beusekom@uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dr. Justus van Beusekom				
Sprache:	Deutsch				
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"> <li>• S Einführung in die Ästuarforschung</li> <li>• P Elbe-Praktikum: Einführung in die Ästuarforschung</li> </ul>				1 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S Einführung in die Ästuarforschung</li> <li>• P Elbe-Praktikum: Einführung in die Ästuarforschung</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	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				



Modultitel:	<b>Einführung in die Humanbiologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-30				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Thomas M. Kaiser, Tel.: 238317-623, thomas.kaiser (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. jun. Dr. Esther Diekhof Prof. Dr. Thomas M. Kaiser				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben grundlegenden Einblick in das menschliche Nervensystem, und können dessen Funktionssysteme den Grundlagen von Lernen und Gedächtnis 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. Die Studierenden besitzen ein Grundverständnis der Evolution des Menschen. Kennen den Fossilbericht, können ihn zeitlich und geographisch einordnen und sind auf dem aktuellen Kenntnisstand zu den Schlüsselinnovationen der Hominisation den räumlich-zeitlichen Mustern der Migration und des Genflusses. Sie kennen ferner die grundlegenden Arbeitsmethoden der Paläoanthropologie, der Paläogenetik und der Paläoökologie und deren Einfluss auf den Erkenntnisgewinn.				
Inhalt:	Zellbiologie, Neurobiologie, Neuroanatomie, Verhaltensbiologie des Menschen, Evolution des Menschen und Ihrer ökologischen und geographischen Parameter. Chronologie und Interpretation des Fossilberichtes.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Einführung in die Humanbiologie</li> </ul>				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Einführung in die Humanbiologie</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	30	32
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Teilnahme an der Vorlesung wird dringend empfohlen.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte der Vorlesung nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur: Prioritäten fett	<p>Biologie - Campbell, Reece - Pearson, Kapitel 2, 5, 6, 7, 11, 44, 48, 49</p> <p>Gazzaniga et al. 2002 Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind. 2nd Edition</p> <p>Jurmain, R., et al. (2008): Introduction to Physical Anthropology. 11th ed. Thomson</p> <p>Neurowissenschaften - Kandel - Spektrum, Kapitel II, III, IV, IX</p> <p>Roberts, A. Die Anfänge der Menschheit, Dorling Kindersley</p>				

<b>Modul-Titel</b>	<b>Einführung in die Medizinische Chemie</b>				
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. Hans-Jürgen Duchstein, Dr. Thomas Lemcke				
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:	<b>Einführung in die Lichenologie (Flechtenkunde)</b>					
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-21					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• MEd Lehramt Biologie Wahlpflichtmodul</li> </ul>					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Biodiversität der Pflanzen“ wird empfohlen.					
Modulverantwortliche(r):	Dr. Matthias Schultz, Tel. 42816 694, matthias.schultz (at)uni-hamburg.de					
Lehrende:	Dr. Matthias Schultz					
Sprache:	<i>Deutsch</i>					
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"> <li>• V + S Einführung Lichenologie</li> <li>• P Bestimmung von Flechten</li> <li>• Ü Kartierung von Flechten</li> </ul>			1 SWS	1 SWS	0,5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V + S Einführung Lichenologie</li> <li>• P Bestimmung von Flechten mit vorab Eigenanteil</li> <li>• Ü Kartierung von Flechten</li> </ul>	<i>LP</i>	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
			14	28	50	
			14	28		
			7	14	25	
	<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:	<b>Einführung in maschinelles Lernen für Biologen</b>					
Modulnummer/-kürzel:	BMARSYS-24					
Semester:	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. MARSYS Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christian Möllmann, Tel.: 42838 6620, christian.moellmann@uni-hamburg.de					
Lehrende:	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:	Dieses Wahlpflichtmodul gibt eine Einführung in moderne Computertechniken, wie sie in der biologischen Ozeanographie zur bildgestützten Klassifizierung von Planktonorganismen eingesetzt werden. Eine Einführung in die theoretischen Grundlagen von KI-Methoden zur Bildklassifikation, wie Support-Vektor-Maschinen, Random Forest Modellen, ((tiefe) gefaltete) 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.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Einführung in maschinelles Lernen für Biologen</li> <li>• S Aktuelle Fallbeispiele maschinelles Lernen in der Biologie</li> <li>• Ü Einführung in maschinelles Lernen für Biologen</li> </ul>			2 SWS	1 SWS	5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Einführung in maschinelles Lernen für Biologen</li> <li>• S Aktuelle Fallbeispiele maschinelles Lernen in der Biologie</li> <li>• Ü Einführung in maschinelles Lernen für Biologen</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
			28	28	28	
		14	14	14	10	
		70	68	68	10	
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	112	110	48	
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung an der Übung. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> <i>Übungsabschluss (benotet; 100%).</i>					
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:	<b>Einsatz von Massenspektrometrie in der Molekularbiologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-72				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das sechste Semester</li> </ul>				
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, Tel.: 42816 312, julia.kehr (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Julia Kehr				
Sprache:	Deutsch				
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"> <li>S Analytische Methoden</li> <li>P Molekularbiologisch-Analytischer Kurs</li> </ul>			1 SWS	4,5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>S Analytische Methoden</li> <li>P Molekularbiologisch-Analytischer Kurs</li> </ul>	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:	<b>Evolution des Menschen – Aktuelle Themen</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-73				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das sechste Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Thomas M. Kaiser, Tel.: 238317-623, thomas.kaiser (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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"> <li>5 Evolution des Menschen – Aktuelle Themen</li> </ul>			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evolution des Menschen – Aktuelle Themen</li> </ul>	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:	<b>Funktionelle Biologie der Pflanzen</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-81				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das 5. Semester</li> <li>• BSc Molecular Life Science Wahlmodul empfohlen für das 5. Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen „Einführung in die Pflanzenphysiologie“ und „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“ wird empfohlen.				
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Sabine Lüthje, Tel.: 42816-340, sabine.luethje (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	PD Dr. Sabine Lüthje				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über aktuelle Themen der Funktionellen Biologie mit Schwerpunkt Pflanzenentwicklung, oxidativer Stress sowie Struktur und Funktion von Redoxsystemen. Sie beherrschen grundlegende biochemische und physiologische Methoden zur Untersuchung der molekularen Mechanismen bei der Pflanzenentwicklung und bei oxidativem Stress. Sie sind in der Lage, ihre Forschungsergebnisse auszuwerten, professionell darzustellen und in Form einer Präsentation vorzutragen.				
Inhalt:	Es werden Methoden zur Erforschung der Adaptation und molekularen Mechanismen der Stressantwort von Pflanzen erlernt. Dabei werden verschiedene Modellorganismen und Nutzpflanzen verwendet. Um entwicklungsabhängige Veränderungen bzw. die Stressantwort zu analysieren kommen verschiedene Methoden der Funktionellen Biologie wie Phänotypisierung, Imaging PAM, <i>in vivo</i> Färbungen von Redoxreaktionen, Mikroassays, Proteomansätze und <i>in silico</i> Strukturanalysen etc. zur Anwendung				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S Aktuelle Themen der Funktionellen Biologie</li> <li>• P Funktionelle Biologie</li> </ul>			1 SWS	
				5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S Aktuelle Themen der Funktionellen Biologie</li> <li>• P Funktionelle Biologie</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	20	28
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	84	120	66
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Regelmäßige Teilnahme und aktive Beteiligung an Seminar und Praktikum</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Mündliche Modulabschlussprüfung (benotet, 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen; Seminarvortrag und Protokoll (unbenotet)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	<p>Schulze, Beck, Müller-Hohenstein, Pflanzenökologie, Spektrum</p> <p>Taiz and Zeiger, Plant Physiology, Sinauer Associates;</p> <p>Aktuelle Fachliteratur wird gestellt</p>				



Modultitel:	<b>Geschichte der Biologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	GdN-LA Bio 3				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wahlpflichtmodul B.Sc. Biologie</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner, Tel.: 42838-2785, stefan.kirschner (at)uni-hamburg.de				
Lehrende:	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"> <li>V Geschichte der Biologie</li> </ul>				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Geschichte der Biologie</li> </ul>	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>				

<b>Modultitel</b>	<b>Grundlagen der Lebensmittelchemie</b>				
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)	N. N.				
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"> <li>• Die Wirkung und Funktion von Lebensmittelinhaltsstoffen im Hinblick auf gesundheitliche und ernährungsphysiologische Aspekte,</li> <li>• die Wirkung und Funktion von Lebensmittelinhaltsstoffen im Hinblick auf technologische Aspekte sowie</li> <li>• die Zusammensetzung und Qualität von Lebensmitteln.</li> </ul>				
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				

<b>Modultitel:</b>	<b>Grundlagen der numerischen Modellierung für Biologen</b>				
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, Tel.: 42816 577 , philipp.porada (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Suman Halder Yunyao Ma Imke Petersen 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"> <li>V Mathematische Beschreibung biologischer Prozesse</li> <li>S Programmierung mit Matlab/Octave und Fortran</li> </ul>			1 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Mathematische Beschreibung biologischer Prozesse</li> <li>S Programmierung mit Matlab/Octave und Fortran</li> </ul>	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:	<b>Grundlagen der Verhaltensökologie</b>					
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-22					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jutta Schneider, Tel.: 42838 3878, Jutta.Schneider (at) uni-hamburg.de					
Lehrende:	Prof. Dr. Jutta Schneider					
Sprache:	Deutsch					
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"> <li>V Einführung in die Verhaltensökologie</li> <li>S Modellsysteme der Verhaltensökologie</li> <li>Ü Praktische Anwendung des Ökonomieprinzips</li> </ul>			1 SWS	1 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Einführung in die Verhaltensökologie</li> <li>S Modellsysteme der Verhaltensökologie</li> <li>Ü Praktische Anwendung des Ökonomieprinzips</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
			14	21	10	
			14	31	-	
			28	62	-	
	<i>Gesamtaufwand</i>	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:	<b>Grundlagen der Verhaltensökologie (3LP)</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-22a				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jutta Schneider, Tel.: 42838 3878, Jutta.Schneider (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Jutta Schneider				
Sprache:	Deutsch				
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"> <li>V Einführung in die Verhaltensökologie</li> </ul>				1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Einführung in die Verhaltensökologie</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	14	46	30
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine  <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte des Moduls nachgewiesen werden müssen.				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Kappeler P.: Verhaltensbiologie. Springer, Berlin. In der jeweils aktuellen Auflage Dugatkin L.E.: Model Systems in Behavioral Ecology. Princeton University Press. In der jeweils aktuellen Auflage				

Modultitel:	<b>Grundlegende Konzepte der Ökologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-39				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>BSc Biologie Wahlpflichtmodul</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kathrin Dausmann, Tel.: 42838 3864, kathrin.dausmann (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Kathrin Dausmann Dr. Julian Glos				
Sprache:	<i>Deutsch</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"> <li>S Grundlegende Konzepte der Ökologie</li> <li>Ü Grundlegende Konzepte der Ökologie</li> </ul>			1 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>S Grundlegende Konzepte der Ökologie</li> <li>Ü Grundlegende Konzepte der Ökologie</li> </ul>	<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:	<b>Grundriss der Limnologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-66				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc.Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das sechste Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Dörthe Müller-Navarra, Tel.: 42838 653, doerthe.mueller-navarra(at)uni-hamburg.de				
Lehrende:	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"> <li>V Einführung in die Limnologie</li> <li>E Hydrobiologische Tagesexkursionen</li> </ul>				3 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Einführung in die Limnologie</li> <li>E Hydrobiologische Tagesexkursionen</li> </ul>		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>				



	Ruttner, F.: Grundriß der Limnologie. Walter de Gruyter & Co. In der jeweils aktuellen Auflage
--	--



Modultitel:	<b>Infektionsbiologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-85				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflicht für Studierende bis Studienstart 2022/23</li> </ul>				
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, Tel.: 42838 5369, tobias.lenz (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Tim Gilberger Prof. Dr. Tobias Lenz Prof. Dr. Sigrun Reumann Prof. Dr. Jonas Schmidt-Chanasit Prof. Dr. Esther Schnettler Prof. Wolfgang Streit				
Sprache:	Deutsch				
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.				
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pathogene und ihre Infektionsstrategien</li> <li>Wirt-Pathogen Interaktion: Angeborene Immunität bei Pflanzen</li> <li>Pathogene und ihre Infektionsstrategien: Viren bei Pflanzen und bei Tieren</li> <li>Pathogene und ihre Infektionsstrategien: Parasiten</li> <li>Wirt-Pathogen Koevolution</li> <li>Antibiotika-Resistenzen</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Grundlagen der Infektionsbiologie</li> </ul>				3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Grundlagen der Infektionsbiologie</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	42	28	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Kerine <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:	<b>Methoden der Freilandökologie: Grundlagen für botanische / zoologische Arbeiten im Freiland</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-28				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Ökologie“ ist erwünscht.				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kai Jensen, Tel.: 42816 576, kai.jensen (at) uni-hamburg (dot) de				
Lehrende:	Dr. Veit Hennig Prof. Dr. Kai Jensen				
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"> <li>S Methoden der Freilandökologie, 2 halbe Tage</li> <li>P Anwendung freilandökologischer Methoden, 5-tägig, ganztags</li> </ul>			1 SWS	4,5SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>S Methoden der Freilandökologie</li> <li>P Anwendung freilandökologischer Methoden</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	10	21
	<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:	Trempe, H.: Aufnahme und Analyse vegetationsökologischer Daten. In der jeweils aktuellen Auflage				

Modultitel:	<b>Methoden in der Mikrobiologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-15				
Semester	<i>Wintersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc.Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• B.Sc.Molecular Life Science Wahlmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Christel Vollstedt, Tel.: 42816 443, christel.vollstedt (at) uni-hamburg (dot) de, Dr. Gabriele Timmermann Tel.:42816 436, gabriele.timmermann(at) uni-hamburg (dot).de				
Lehrende:	Dr. Christel Vollstedt Dr. Gabriele Timmermann				
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"> <li>• S: Methoden in der Mikrobiologie</li> <li>• P: Mikrobiologische Arbeitstechniken</li> </ul>				1 SWS 5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Methoden in der Mikrobiologie</li> <li>• P: Mikrobiologische Arbeitstechniken</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	24	
	<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:	<b>Methoden der Phytopathologie mit Viren</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-58				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• B.Sc. Molecular Life Sciences Wahlmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>Keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Cornelia Heinze, Tel.: 42816 592, cornelia.heinze (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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"> <li>• V Methoden der Phytopathologie mit Viren</li> <li>• P Methoden der Phytopathologie mit Viren</li> </ul>			1 SWS	3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Methoden der Phytopathologie mit Viren</li> <li>• P Methoden der Phytopathologie mit Viren</li> </ul>	<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 &amp; Reisdorff: Nutzpflanzenkunde. Thieme, Stuttgart. In der jeweils aktuellen Auflage</p>				

Modultitel:	<b>Molekularbiologische Grundlagen in der Meeresbiologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BMARSYS-27a				
Semester:	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. MARSYS Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Elisa Schaum, Tel.: 42838 6625 elisa.schaum (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dr. Luisa Listmann Prof. Dr. Elisa Schaum				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse:	Studierende haben einen vertieften Einblick in relevante molekularbiologische Methoden in den Meereswissenschaften. Sie haben explizite Kenntnisse über sowohl die biologischen Grundlagen als auch die Anwendung der gängigsten Methoden, z.B. PCR/qPCR, whole genome sequencing, metabarcoding und wissen, für welche Fragestellungen diese jeweils anzuwenden sind.				
Inhalt:	Methoden in den Meereswissenschaften, PCR/qPCR, whole genome sequencing, metabarcoding.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar Molekularbiologische Grundlagen in der Meeresbiologie</li> </ul>				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Molekularbiologische Grundlagen in der Meeresbiologie</li> </ul>	LP 3	P (Std) 28	S(Std) 28	PV (Std) 34
	Gesamtaufwand	3	28	28	34
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Seminar <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat (benotet; 100%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.				

Modultitel:	<b>Molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-02				
Semester	<i>Wintersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• B.Sc.Molecular Life Sciences Wahlmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreicher Abschluss der Module „Mikrobiologie“ und „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“ wird dringend empfohlen				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Reinhold Brettschneider, Tel.: 42816 384, reinhold.brettschneider (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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:	IEs 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"> <li>• S Klonierung und molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien</li> <li>• P Klonierung und molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien</li> </ul>			1 SWS 4,5SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S Klonierung und molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien</li> <li>• P Klonierung und molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien</li> </ul>		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:	<b>Molekulare Evolutionsbiologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-74				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
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, Tel.: 42838 4288, susanne.dobler(at)uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Susanne Dobler				
Sprache:	Deutsch				
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"> <li>S Molekulare Evolutionsbiologie</li> <li>P Molekulare Evolutionsbiologie</li> </ul>				1 SWS 5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>S Molekulare Evolutionsbiologie</li> <li>P Molekulare Evolutionsbiologie</li> </ul>		14 70	46 30	10 10
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	84	76	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an dem Praktikum und Seminar, Protokoll und Referat</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Mündliche Prüfung (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 zu Beginn ausgegeben				

Modultitel:	<b>Molekulare Methoden der Tierphysiologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-42				
Semester	<i>Wintersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• B.Sc. Molecular Life Sciences Wahlmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Tierphysiologie“ für Biologie-Studierenden bzw. des Moduls „Entwicklungsbiologie“ sind Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Modul				
Modulverantwortliche(r):	Dr Andrej Fabrizio, Tel.: 42838 5646, andrej.fabrizius(at)uni-hamburg(dot)de				
Lehrende:	Prof. Dr. Thorsten Burmester Dr Andrej Fabrizio				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Kenntnisse allgemeiner Konzepte und Fertigkeiten in der Anwendung molekularer Methoden der vergleichenden Stoffwechselphysiologie der Tiere.				
Inhalt:	Zur Erlernung grundlegender proteinbiochemischer und molekularbiologischer Techniken der vergleichenden Stoffwechselphysiologie der Tiere wird die Expression und Evolution exemplarisch ausgewählter Proteine in Theorie erlernt und praktisch im Labor untersucht.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S Aktuelle Molekulare Methoden der Tierphysiologie</li> <li>• P Molekulare Methoden der Tierphysiologie</li> </ul>				1 SWS 5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S Aktuelle Molekulare Methoden der Tierphysiologie</li> <li>• P Molekulare Methoden der Tierphysiologie</li> </ul>	<i>LP</i>	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	8	8
	<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:	<b>Molekularbiologie in Pflanzen – genetische, proteinbiochemische und mikroskopische Analysen</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-04				
Semester	<i>Sommersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• B.Sc. Molecular Life Science Wahlmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen „Pflanzenphysiologie“ und „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“ wird empfohlen.				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Hoth, Tel.: 42816-582, stefan.hoth (at) uni-hamburg (dot) de				
Lehrende:	Prof. Dr. Stefan Hoth Dr. Magdalena Weingartner				
Sprache:	<i>Deutsch</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"> <li>• S Fortgeschrittene Betrachtung und Aktuelle Themen der Molekularen Pflanzenphysiologie</li> <li>• P Molekulare Pflanzenphysiologie</li> </ul>			1 SWS	5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S Fortgeschrittene Betrachtung und Aktuelle Themen der Molekularen Pflanzenphysiologie</li> <li>• P Molekulare Pflanzenphysiologie</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	20	28
			70	100	38
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	84	120	66
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung an Seminar und Praktikum</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i></p>				

	Mündliche Prüfung (benotet, 70%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen; Referat (benotet, 20%), Praktikumsabschluss (benotet, 10%)
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:	<b>Molekulare Zellbiologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-77				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul</li> </ul>				
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, Tel.: 42816 743, sigrun.reumann (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Sigrun Reumann				
Sprache:	Deutsch				
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"> <li>V Einführung in die Molekulare Zellbiologie</li> <li>P mit S Molekularer Zellbiologie</li> </ul>			1 SWS	5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Einführung in die Molekulare Zellbiologie</li> <li>P mit S Molekulare Zellbiologie</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<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:	<b>Morphologie und Präparation ausgewählter Wirbeltiergruppen</b>				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-WPW-60				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul</li> <li>• Für alle M.Ed. Lehramt Biologie Wahlpflichtmodul</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum „Organisationsformen im Tierreich“				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Oliver Hallas, Tel.: 42838 3928, oliver.hallas (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dr. Oliver Hallas Dr. Jakob Hallermann				
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"> <li>• P Einführung in die Morphologie und Präparation ausgewählter Wirbeltiergruppen</li> </ul>			6 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P Einführung in die Morphologie und Präparation ausgewählter Wirbeltiergruppen</li> </ul>	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. &amp; 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:	<b>Morphologie und Anatomie nachwachsender Rohstoffe</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-84				
Semester	<i>Wintersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>BSc Biologie Wahlpflichtmodul</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jörg Fromm, Tel.: 73962427, joerg.fromm (at) uni-hamburg (dot) de				
Lehrende:	Prof. Dr. Jörg Fromm Prof. Dr. Elisabeth Magel,				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Morphologie und Anatomie nachwachsender Rohstoffe. Sie haben grundlegendes Fachwissen über Holz und andere nachwachsende Rohstoffe sowie praktische Fertigkeiten auf lichtmikroskopischer Ebene.				
Inhalt:	.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar</li> <li>Übung</li> </ul>				2 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar</li> <li>Übung</li> </ul>	<i>LP</i>	<i>P (Std)</i>	<i>S(Std)</i>	
			28	52	10
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	56	104	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung an Übung und Seminar, genehmigtes Protokoll.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Schriftliche Modulabschlussprüfung (benotet; 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	<i>Strasburger – Lehrbuch der Botanik</i>				

Modultitel:	<b>Naturnahe Lebensräume Hamburgs</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-49				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bachelor Biologie Wahlpflichtmodul</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kai Jensen, Tel.: 42816-576, kai.jensen (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dr. Nikola Lenzewski				
Sprache:	Deutsch/Englisch				
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"> <li>Geologische Entstehungsgeschichte und Böden Hamburgs</li> <li>Besonderheiten des urbanen Lebensraumes (Klima, Versiegelung, Bodenbedingungen)</li> <li>Aquatische Lebensräume im urbanen Umfeld</li> <li>Wälder und Gehölzstrukturen im urbanen Umfeld</li> <li>Moore und Heiden im urbanen Umfeld</li> <li>Grünland und Ackerflächen im urbanen Lebensraum</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>S Naturnahe Lebensräume Hamburgs</li> <li>P Geländepraktikum in naturnahen Lebensräumen Hamburgs</li> </ul>			1 SWS	4 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>S Naturnahe Lebensräume Hamburgs</li> <li>P Geländepraktikum in naturnahen Lebensräumen Hamburgs</li> </ul>	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:	<b>Naturschutzbiologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-78				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>BSc Biologie Wahlpflichtmodul</li> </ul>				
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, Tel.: 42838 4235, veit.hennig (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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"> <li>S Naturschutzbiologie</li> </ul>				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>S Naturschutzbiologie</li> </ul>	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:	<b>Neurobiologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-43				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• B.Sc.Molecular Life Sciences Wahlmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christian Lohr, Tel.: 42838 5924, christian.lohr(at)uni-hamburg(dot)de				
Lehrende:	Prof. Dr. Christian Lohr				
Sprache:	Deutsch				
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"> <li>• S Aktuelle Themen der zellulären Neurobiologie</li> <li>• P Neurohistologie</li> </ul>				1 SWS 5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S Aktuelle Themen der zellulären Neurobiologie</li> <li>• P Neurohistologie</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	8	8
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	84	68	28
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Praktikumsabschluss (benotet, 80%) und Referat (benotet, 20%).</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Aktuelle Fachliteratur wird gestellt.				

Modultitel:	<b>Nutzpflanzenbiologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BIO-NF-MLEMI-01				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• M.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Christoph Reisdorff, Tel.: 42816 573, christoph.reisdorff (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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"> <li>• Herkunft, Geschichte und aktuelle Bedeutung</li> <li>• Zuordnungen der genutzten Teile zum Angiospermen-Grundbauplan (Wurzel, Spross, Blatt, Blüte, Frucht), Morphogenese, nutzungsrelevante Metamorphosen bzw. quantitative Variationen</li> <li>• Ökologie, Anbau, Ernte</li> <li>• Inhaltsstoff-Charakteristiken, Processing</li> <li>• Problemfelder (Krankheiten, genetische Diversität, ...)</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Nutzpflanzenbiologie</li> </ul>				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Nutzpflanzenbiologie</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	46	16
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Regelmäßige Teilnahme wird dringend empfohlen.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Die Prüfungsart (i.d.R. Klausur, abweichend mündliche Prüfung, benotet) wird jeweils zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Nutzpflanzenbiologie; France, Lieberei, Reisdorff, Thieme				

Modultitel:	<b>Ökologie des Wattenmeeres</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-51				
Semester	<i>Sommersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das sechste Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Andreas Schmidt-Rhaesa, Tel.: 238317-638, andreas.schmidt-rhaesa (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Andreas Schmidt-Rhaesa				
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"> <li>P Freiland-Praktikum</li> </ul>				6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>P Freiland-Praktikum</li> </ul>	LP	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:	<b>Ostseeökologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-57				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Veit Hennig, Tel.: 42838 4235, veit.hennig (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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"> <li>S Ostseeökologie – Lebensgemeinschaften des Litorals</li> <li>P Lebensgemeinschaften des Ostseelitoral</li> </ul>			2 SWS	6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>S Ostseeökologie – Lebensgemeinschaften des Litorals</li> <li>P Lebensgemeinschaften des Ostseelitoral</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			28	40	22
	<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:	<b>Pflanzliche Anpassungsmechanismen</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-06				
Semester	<i>Wintersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Der erfolgreiche Abschluss der Module „Ökologie“ und „Pflanzenphysiologie“ wird vorausgesetzt.				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Christoph Reisdorff, Tel.: 42816 573, christoph.reisdorff (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Kai Jensen Dr. Christoph Reisdorff				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben einen Einblick in die Auseinandersetzung der Pflanzen mit veränderlichen Umweltbedingungen. Sie haben wichtige Methoden der Ökophysiologie erlernt und können sicher mit Messinstrumenten umgehen. Sie besitzen Kenntnisse des Datenmanagement und der Anwendung statistischer Methoden.				
Inhalt:	Einführung in die Theorie pflanzlicher Anpassungsmechanismen. Experimente zur Lichtanpassung der Photosynthese, zu Kältestress, zu Hyp- und Anoxie, Temperatur- und Lichtanpassung der Keimung; Anpassungen an Hydro- und Anemochorie.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>S Pflanzliche Anpassungsmechanismen</li> <li>P Pflanzliche Anpassungsmechanismen</li> </ul>			1 SWS	5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>S Pflanzliche Anpassungsmechanismen</li> <li>P Pflanzliche Anpassungsmechanismen</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	84	86	10
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an dem Praktikum und Seminar, Praktikumsabschluss und Referat</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Mündliche Prüfung (benotet).</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	<b>unregelmäßig</b>				
Literatur:	<p>Gurevitch, Scheiner, Fox: The Ecology of Plants. Sinauer. In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Gibson: Methods in comparative Plant Population Ecology. Oxford University Press. In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Schulze, Beck, Müller-Hohenstein: Pflanzenökologie. Spektrum, Akad. Verl., Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Lambers, Chapin, Pons: Plant Physiological Ecology, Springer. In der jeweils aktuellen Auflage</p> <p>Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen. Ulmer, Stuttgart. In der jeweils aktuellen Auflage</p>				

Modultitel:	<b>Pilze im Gelände und unter dem Mikroskop</b>				
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, Tel.: 42816 227, cornelia.heinze (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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"> <li>• V Einführung in die Hutpilze</li> <li>• Ü Bestimmen und Erkennen von Pilzen</li> <li>• P Feldpraktikum</li> </ul>				0,5 SWS 2 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Einführung in die Hutpilze</li> <li>• Ü Bestimmen und Erkennen von Pilzen</li> <li>• P Feldpraktikum</li> </ul>	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:	<b>Plankton und Klima</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BMARSYS-25				
Semester:	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. MARSYS Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> <li>• B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Inga Hense, Tel.: 42838 6641, inga.hense (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Inga Hense Dr. Rolf Koppelman Prof. Dr. Elisa Schaum				
Sprache:	Deutsch				
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"> <li>• V Marines Plankton und Klimaänderungen</li> <li>• S Aktuelle Literatur zum Einfluss von Klima auf marines Plankton</li> </ul>			1 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Marines Plankton und Klimaänderungen</li> <li>• S Aktuelle Literatur zum Einfluss von Klima auf marines Plankton</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	14	60
			14	28	50
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	28	42	110
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Seminar, Referat. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet; 100%).				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgeben.				

Modultitel:	<b>Populationsgenetik</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-68				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bachelor Biologie Wahlpflichtmodu</li> </ul>				
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, Tel.: 42838 3933, kathrin.otte (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Kathrin Otte				
Sprache:	deutsch				
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"> <li>V. Einführung in die Populationsgenetik</li> <li>P Populationsgenetisches Praktikum</li> </ul>				1 SWS 5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P(Std)	S(Std)	PV(Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>V. Einführung in die Populationsgenetik</li> <li>P Populationsgenetisches Praktikum</li> </ul>		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:	<b>Professionelle Aufbereitung wissenschaftlicher Daten</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-17-k				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlpflichtmodul empfohlen für das fünfte Semester <i>Wurde in den Wahlpflichtbereich neu aufgenommen.</i></li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Sabine Lüthje, Tel.: 42816 340 <a href="mailto:sabine.luethje@uni-hamburg.de">sabine.luethje@uni-hamburg.de</a> PD Dr. Hartwig Lüthen, Tel.: 42816 337 <a href="mailto:hartwig.luethen@uni-hamburg.de">hartwig.luethen@uni-hamburg.de</a>				
Lehrende:	PD Dr. Hartwig Lüthen PD Dr. Sabine Lüthje				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen bzw. festigen grundlegenden Schlüsselkompetenzen und allgemeine berufsbefähigenden Fähigkeiten, Fertigkeiten und Anwendung von Software insbesondere im Bereich der Erstellung von publikationsfähigen Grafiken und Abbildungen inkl. theoretischen Background zum Thema Bildbearbeitung				
Inhalt:	Aufbereitung numerischer Versuchsdaten, grundlegende Kenntnisse zur Bildverarbeitung im Kontext biologischer Imaging-Techniken. Kritischer Umgang mit einschlägigen PC-Programmen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>S: Professionelle Aufbereitung wissenschaftlicher Daten</li> </ul>				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>S: Professionelle Aufbereitung wissenschaftlicher Daten</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	28	102	50
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Anmeldung 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:	<b>Psychoendokrinologie</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-33				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bsc Biologie Wahlpflicht- oder Wahlmodul empfohlen für das 6. Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Esther Diekhof, Tel.: 42838 3931, esther.diekhof (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Esther Diekhof				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
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"> <li>V Einführung in die Psychoendokrinologie</li> <li>S Grundlagen der Endokrinologie beim Menschen: Struktur und Funktion von Hormonen</li> <li>P Datenerhebung und -analyse</li> </ul>			1 SWS	
				1 SWS	
				3 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Einführung in die Psychoendokrinologie</li> <li>S Grundlagen der Endokrinologie beim Menschen</li> <li>P Empirische Methoden der Datenerhebung und -analyse</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	28	
			14	28	34
			42	20	
	<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)	Dr. F. Meyberg				
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"> <li>• Basis aus dem Allgemeinen Recht</li> <li>• Rechtshierarchie</li> <li>• Aktuelles europäisches und deutsches Chemikalien- und Gefahrstoffrecht</li> <li>• Grundkenntnisse sonstiger verwandter Rechtsnormen</li> <li>• Toxikologische Begriffe und Vorschriften im Gefahrstoffrecht</li> <li>• Rechtsregeln und Hilfsmittel zur Einstufung und Kennzeichnung von Gefahrstoffen, Gefährdungsbeurteilung und Gefahrenabwehr.</li> <li>• Aktuelle Beispiele der Eigenschaften und Wirkungen einiger gefährlicher, bedeutender Einzelstoffe und Stoffgruppen</li> </ul> Toxikologie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toxikokinetik</li> <li>• Metabolismus</li> <li>• Kanzerogenese</li> <li>• Schädigungsmechanismen</li> </ul>				
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

Modultitel:	<b>Wissenschaft begreifbar präsentieren - Forschung und wissenschaftliche Sammlungen</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-19				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>BSc. Biologie 5. Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Petra Schwarz, Tel.: 42816 583, petra.schwarz (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dr. Petra Schwarz				
Sprache:	deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende sind in der Lage, aus aktuellen wissenschaftlichen Themen Fragestellungen zu erarbeiten und daraus ein Konzept zur öffentlichen Präsentation für eine Ausstellung zu entwickeln. Ziel ist das Kennenlernen pflanzenbiologischer Forschung und die Darstellung nach außen im Sinne von Wissenschaftskommunikation im dreidimensionalen Raum.				
Inhalt:	<p>Das Modul wird in Form eines Projektes durchgeführt. Ausgangspunkt sind aktuelle Forschungsthemen.</p> <p>Nach Einführung und Abstimmung der gemeinsamen Herangehensweise werden Themenschwerpunkte in Arbeitsgruppen weiter bearbeitet. Die Projektschritte der Arbeitsgruppen werden in Plenumspräsentationen und -diskussionen an alle Teilnehmenden rückgekoppelt, um die Vernetzung der Schwerpunkte im Gesamtthema zu gewährleisten.</p> <p>Theoretischer Input und praktische Umsetzung wechseln sich im Verlauf des Kurses mehrfach ab. Am Ende formulieren die Teilnehmenden einen eigenen Beitrag zur „begreifbaren“ Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte für eine öffentliche Präsentation als Ausstellungseinheit „Fenster in die Wissenschaft“ für die Umsetzung im Loki Schmidt Haus.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar, Projektarbeit in Kleingruppen</li> </ul>				5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar, Projektarbeit in Kleingruppen</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	52	98	30
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat (20%) (Zwischenpräsentation) Projektabschluss (80 %) davon Beitrag im Ausstellungsformat (0,5) und Projektportfolio (0,5)</p>				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	wird am Beginn bekannt gegeben				

Wahlmodule

Modultitel:	<b>Einführung in die Biosemiotik - Biologische Phänomene als Informations- und Zeichenprozesse</b>				
Modulnummer/-kürzel:	GdN-BBIO-WP1				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>BSc Biologie Wahlmodul</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Joachim Schult, Email: jschult47(at)gmail.com				
Lehrende:	Dr. Joachim Schult				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Teilnehmer erwerben Kenntnisse zur Diskussion um aktuelle Probleme in den Wissenschaften und ihre möglichen Ursachen. Hier werden neue methodische Entwicklungen in der biologischen Forschung vorgestellt und ihre Konsequenzen erörtert. Als ein möglicher Lösungsansatz wird die moderne Semiotik und die daraus entstandene Biosemiotik dargestellt. Im Seminar soll die aktuelle Entwicklung der Semiotik in der Tradition von C.S Peirce vorgestellt werden, und ein Überblick vom theoretischen und instrumentellen Nutzen dieses Ansatzes und den darauf basierenden Modellen (Morris, Sebeok etc.) gegeben werden. Beispiele aus der Biologie (hier Evolution) illustrieren dabei die enorme und wegweisende Bedeutung semiotischer Ansätze für die praktische Arbeit in den Biowissenschaften. (vgl. Oehler 1979, Schult 2004, 2010: 55ff.).				
Inhalt:	Die Bedeutung aktuelle erkenntnistheoretischer Grundlagen für die Biologie.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>S Einführung in die Biosemiotik - Biologische Phänomene als Informations- und Zeichenprozesse</li> </ul>				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>S Einführung in die Biosemiotik - Biologische Phänomene als Informations- und Zeichenprozesse</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	52	10
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Seminar. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat (benotet; 100%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:					

Modultitel:	<b>Sammlungsmanagement</b>				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-17-a				
Semester	<i>Winter- und/oder Sommersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Biologie Wahlmodul empfohlen ab dem vierten Semester</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>Keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Hausdorf, Tel.: 238317-617, b.hausdorf (at) leibniz-lib.de				
Lehrende:	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"> <li>S Einführung in die Grundlagen der EDV-Erfassung biologischer Sammlungen sowie Betreuung während der Arbeit</li> </ul>				1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>S Einführung in die Grundlagen der EDV-Erfassung biologischer Sammlungen sowie Betreuung während der Arbeit</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<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:	<b>Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I – Frühe Hochkulturen und Antike</b>				
Modulnummer/-kürzel:	GdN-ANT-V				
Semester	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Biologie Wahlmodul empfohlen ab dem vierten Semester</li> </ul>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmodul im Wahlpflichtbereich I im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner, Tel.: 42838 2785, stefan.kirschner (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Stefan Kirschner				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	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.				
Inhalt:	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.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I (Frühe Hochkulturen und Antike)</li> </ul>			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		<i>LP</i>	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I (Frühe Hochkulturen und Antike)</li> </ul>		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:	<b>Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I – Frühe Hochkulturen und Antike</b>				
Modulnummer/-kürzel:	GdN-ANT-S				
Semester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar modul im Wahlpflichtbereich I im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner, Tel.: 42838 2785, stefan.kirschner (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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"> <li>5 Vorlesungsbegleitendes Seminar zu Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte I – Frühe Hochkulturen und Antike</li> </ul>			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 Vorlesungsbegleitendes Seminar</li> </ul>	<i>LP</i>	<i>P (Std)</i> 28	<i>S(Std)</i> 62	<i>PV (Std)</i> 180
	<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:	<b>Vorlesung: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II – Mittelalter und Renaissance</b>				
Modulnummer/-kürzel:	GdN-MA-V				
Semester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorlesungsmodul im Wahlpflichtbereich II im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner, Tel.: 42838 2785, stefan.kirschner (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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"> <li>V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II (Mittelalter und Renaissance)</li> </ul>			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II (Mittelalter und Renaissance)</li> </ul>		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:	<b>Seminar: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II – Mittelalter und Renaissance</b>				
Modulnummer/-kürzel:	GdN-MA-S				
Semester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar modul im Wahlpflichtbereich II im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner, Tel.: 42838 2785, stefan.kirschner (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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"> <li>5 Vorlesungsbegleitendes Seminar zu Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte II – Mittelalter und Renaissance</li> </ul>			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 Vorlesungsbegleitendes Seminar</li> </ul>	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:	<b>Vorlesung: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.)</b>				
Modulnummer/-kürzel:	GdN- NZ (17./18. Jh.)-V				
Semester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorlesungsmodul im Wahlpflichtbereich III im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner, Tel.: 42838 2785, stefan.kirschner (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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"> <li>V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.)</li> </ul>			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.)</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<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:	<b>Seminar: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.)</b>				
Modulnummer/-kürzel:	GdN- NZ (17./18. Jh.)-S				
Semester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminarmodul im Wahlpflichtbereich III im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner, Tel.: 42838 2785, stefan.kirschner (at) uni-hamburg .de				
Lehrende:	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"> <li>5 Vorlesungsbegleitendes Seminar zu Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte III – Neuzeit (17./18. Jh.)</li> </ul>				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 Vorlesungsbegleitendes Seminar</li> </ul>	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:	<b>Vorlesung: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (18./19. Jh.)</b>				
Modulnummer/-kürzel:	GdN- NZ (19./20. Jh.) - V				
Semester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorlesungsmodul im Wahlpflichtbereich IV im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner, Tel.: 42838 2785, stefan.kirschner (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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"> <li>V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (19./20. Jh.)</li> </ul>			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>V Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (19./20. Jh.)</li> </ul>	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<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:	<b>Seminar: Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (19./20. Jh.)</b>				
Modulnummer/-kürzel:	GdN- NZ (19./20. Jh.)-S				
Semester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminar modul im Wahlpflichtbereich IV im B.A. Geschichte der Naturwissenschaften NF oder nach Kapazität als Wahlmodul für andere Studiengänge</li> </ul>				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>kein</i>				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Kirschner, Tel.: 42838 2785, stefan.kirschner (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	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"> <li>5 Vorlesungsbegleitendes Seminar zu Allgemeine Naturwissenschafts- und Technikgeschichte IV – Neuzeit (19./20. Jh.)</li> </ul>			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 Vorlesungsbegleitendes Seminar</li> </ul>	<i>LP</i>	P (Std) 28	S(Std) 62	PV (Std) 180
	<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				