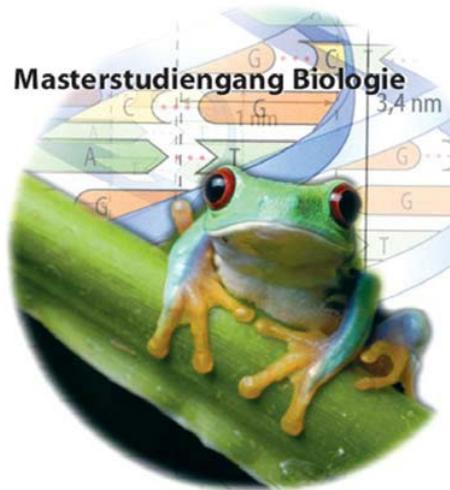


Modulhandbuch - Master of Science Biologie

(Stand: 3 Januar 2024)



		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	Orientierung und Einführung																													
	2	51 LP Wahlpflichtmodule und 12 LP Wahlmodule																													
	3														Schlüssel-qualifikation			Forschungsmethoden = Projektstudie													
	4	Masterarbeit																													

Lernziel des Studiengangs:

Die Absolventinnen und Absolventen haben eine individuelle Auswahl aus erweiterten allgemeinen, theoretischen und praktischen Fertigkeiten und Kompetenzen aus den verschiedenen Fachgebieten der Biologie erworben, die es ihnen einerseits ermöglicht, sich die gesamte Breite des Berufsfelds zu erschließen und andererseits eine weiterführende wissenschaftliche Tätigkeit mit dem Ziel einer Promotion erlaubt. Es ist Ihnen möglich sich durch die Auswahl an Modulen in den Schwerpunkten „Biodiversität, Ökologie und Evolution“ und „Molekulare Biologie und Biotechnologie“ wissenschaftlich zu spezialisieren. Sie haben die „Regeln guten wissenschaftlichen Arbeitens“ verinnerlicht und sind für die Auswirkungen der Wissenschaft auf Politik und Gesellschaft sensibilisiert.

Inhalt

1. Pflichtmodule	1
Orientierung & Einführung	1
Schlüsselqualifikationen für wissenschaftliches Arbeiten	2
Projektstudie	3
Masterarbeit	4
2. Wahlpflichtmodule	5
Allgemeine Mikrobiologie (MBB)	5
Biodiversität und Evolution – Forschen an den Botanischen Sammlungen der Universität Hamburg (BÖE)	7
Der Organismus in seiner marinen Umwelt (BÖE)	9
Digitale Methoden der organismischen Strukturanalyse (BÖE)	10
Einführung in die Biotopkartierung (BÖE)	11
Evolution und Verhalten (BÖE)	12
Evolution, Ökologie und Systematik der Pilze (BÖE)	13
Evolutionssystematik (BÖE, MBB)	14
Evolutionssystematik (BÖE)	15
Fallstudien im Internationalen Naturschutz (BÖE)	17
Geografische Informationssysteme (BÖE)	19
Marine deep-sea benthic biodiversity (BÖE)	21
Mikroskopische Anatomie der Wirbellosen Tiere (BÖE)	23
Molekulare Mechanismen der Anpassung von Tieren (MBB)	25
Molekulare Mikrobiologie (MBB)	26
Molekulare Parasitologie (MBB)	28
Molekulare Parasitologie (3LP) (MBB)	30
Molekulare Pflanzenphysiologie – Signaltransduktion und Bioimaging (MBB)	31
Molekulare und zelluläre Immunologie (MBB)	33
Molekulare und zelluläre Immunologie (3LP) (MBB)	35
Molekulare Virologie und Zellbiologie (MBB)	37
Methoden der Ökosystemanalyse (BÖE)	38
Neurophysiologie (MBB)	40
Ökologie terrestrischer Lebensräume (BÖE)	41
Ökologie und medizinische Relevanz von Vektoren und assoziierter Krankheitserreger (MBB)	43
Ökophysiologie des aquatischen Lebensraums (BÖE)	45

Funktionelle Ökologie – Energetik (BÖE)	46
Pflanzen und Pflanzenparasiten der Alpen (BÖE).....	48
Tier-Pflanze-Interaktionen (BÖE, MBB).....	49
Umprogrammierung von tierischen Zellen und Einführung in den Modellorganismus <i>Caenorhabditis elegans</i> (MBB).....	51
Verhaltensökologie (BÖE).....	53
Von Populations- zu Gemeinschaftsökologie (BÖE).....	54
Wirt-Parasit Koevolution (BÖE, MBB).....	55
3. Wahlmodule	56
Angewandte Bioinformatik: Sequenzen (MBB)	56
Angewandte Mikrobiologie (MBB)	58
Biologisches Experimentalpraktikum (je nach Arbeitsgruppe).....	60
Der Organismus in seiner aquatischen Umwelt (BÖE).....	61
Einführung in die NextGen Sequenzierungswelt (BÖE, MBB).....	62
Globaler Wandel der Biodiversität und internationale Konzepte für Nachhaltigkeit und Naturschutz (BÖE).....	63
Infektions- und Peroxisomenbiologie von Pflanzen (MBB)	65
Infektionsbiologie von Tropenkrankheiten (MBB).....	66
Interaktionen von Biota mit globalen Stoffkreisläufen von der Erdvergangenheit bis in die Zukunft (BÖE)	67
Modellierung der Vegetation im Erdsystem (BÖE)	68
Moderne Analysemethoden in der Molekularbiologie (MBB)	69
Molekulare Entomologie und Arboviren (MBB)	70
Molekulare Infektionsmechanismen (MBB).....	71
Molekulare Neurobiologie (MBB)	73
Neurobiologische Immunologie (MBB).....	75
Ökologie der Arthropoden (BÖE)	77
Ökologie und Biodiversität Afrikas (BÖE).....	78
Past and ongoing carbon dynamics in ecosystems of the coastal zone (BÖE).....	80
Pflanzenbiotechnologie (MBB)	82
Psycho-Neuro-Endokrino-Immunologie (MBB).....	83
Redox Signaling and Antioxidants (MBB)	85
Sensory Ecology (BÖE).....	86
Vegetationskundliche Methoden (BÖE).....	87
Zellbiologie (MBB)	89



Die Zugehörigkeit der Module zu den beiden Schwerpunkten ist in Klammern angegeben:

- BÖ = Biodiversität, Ökologie und Evolution
- MBB = Molekularbiologie und Biotechnologie

Abkürzungen:

P= Präsenzstudium

S= Selbststudium

PV= Prüfungsvorbereitung

1. Pflichtmodule

Modultitel:	Orientierung & Einführung				
Modulnummer/-kürzel:	MBio-Einf				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul im M.Sc. Biologie ab 1. Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Thorsten Burmester, thorsten.burmester (at) unihamburg.de				
Lehrende:	Dozent:innen des Studiengangs				
Sprache:	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden besitzen Kenntnis der aktuellen Forschungsschwerpunkte der Biologie und einen Überblick über den Masterstudiengang Biologie und dessen Schwerpunkte. Sie haben ein eigenes Interessenprofil ausgearbeitet.				
Inhalt:	Einführung in Studium und den Studiengang; Erstellung eines individueller Studienplans. Vorstellung ausgewählter aktueller Forschungsthemen in der Biologie.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • Ü Orientierungseinheit • Ü Aktuelle Themen der Biologie 		1 SWS 5 SWS		
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt):		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> • Ü Orientierungseinheit • Ü Aktuelle Themen der Biologie 		26 28	19 56	- 141
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	54	75	141
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Teilnahme an der Orientierungseinheit und an zwölf Institutskolloquien gemäß Vorgabe. Alternativ Teilnahme an sechs Institutskolloquien und einer internationalen Tagung.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Erstellung eines schriftlichen Berichts zu einem ausgewählten Kolloquium eines externen Sprechers (benotet, von der Betreuerin bzw. dem Betreuer der Masterarbeit).</p>				
Dauer:	Vier Semester				
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich				
Literatur:	Wird bekannt gegeben.				

Modultitel:	Schlüsselqualifikationen für wissenschaftliches Arbeiten				
Modulnummer/-kürzel:	MBio-WA				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul im M.Sc. Biologie empfohlen für das 3. Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jutta Schneider, Tel.: 42838 3878, jutta.schneider (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende besitzen die Fähigkeit, wissenschaftliche Anträge und Artikel zu schreiben bzw. diese kritisch zu lesen und zu bewerten, Literaturrecherche zu betreiben und haben Erfahrung im Umgang mit Datenbanken; Professionelles Vortragen durch Kenntnis verschiedener Präsentationstechniken.				
Inhalt:	Einführung in wissenschaftliches Arbeiten: Entwicklung einer Forschungsfrage; Erstellen eines Forschungsantrags einschließlich der Darstellung des Wissensstands; wissenschaftliche Präsentation in Form eines Vortrags.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • Ü Wissenschaftliches Arbeiten 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> • Ü Wissenschaftliches Arbeiten 		28	112	40
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	28	112	40
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Übungsabschluss (unbenotet).				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird bekannt gegeben.				

Modultitel:	Projektstudie				
Modulnummer/-kürzel:	MBio-Meth				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul im M.Sc. Biologie empfohlen für das 3. Semester 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Fortgeschrittene Kenntnisse der Biologie, z.T. können bestimmte Wahlpflichtmodule vorausgesetzt werden.				
Modulverantwortliche(r):	Jeweilige Dozentin bzw. Dozent				
Lehrende:	Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende haben einschlägiges theoretisches Fachwissens sowie Methoden- und Kommunikationskompetenz zu einem ausgewählten Forschungsthema erworben.				
Inhalt:	In einer Projektstudie werden allgemeine praktische und theoretische Fähigkeiten zur Bearbeitung eines konkreten Forschungsthemas erlernt. Die Fragestellung und die Methodik können in die Masterarbeit überleiten.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • Projektstudie 				12 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> • Projektstudie 				
	<i>Gesamtaufwand</i>	12			
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Projektabschluss (unbenotet).				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich; nach Absprache mit der jeweiligen Dozentin bzw. dem jeweiligen Dozenten				
Literatur:	Wird bekannt gegeben.				

Modultitel:	Masterarbeit				
Modulnummer/-kürzel:	MBio-AB				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Pflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Fortgeschrittene Kenntnisse der Biologie, nachzuweisen durch mindestens 60 Leistungspunkte				
Modulverantwortliche(r):	Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs				
Lehrende:	Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende besitzen die Fähigkeit zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten in einem ausgewählten Fachgebiet des M.Sc. Biologie. Sie haben Praxiserfahrung in der Einordnung und Bewertung der eigenen Forschung vor dem Hintergrund aktueller Forschungsarbeiten zum ausgewählten Thema und besitzen Problemlösungskompetenz.				
Inhalt:	Die Masterarbeit umfasst eine vertiefende Bearbeitung eines aktuellen Themas aus den Forschungsgebieten der Biologie. Dies beinhaltet die Strukturierung des Projektes, Versuchsplanung, Literaturrecherchen, Dokumentation, sowie die Auswertung und kritische Diskussion von wissenschaftlichen Ergebnissen. Die schriftliche Ausarbeitung ("Master Thesis") erfolgt nach den Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis, die Ergebnisse sollen in Form eines Vortrags vorgestellt werden.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:					
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • Masterarbeit • Mündliche Prüfung 	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	30			
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Verfassen der schriftlichen Masterarbeit nach den formalen wissenschaftlichen Anforderungen in einem Umfang von 27 LP, sowie einer mündlichen Prüfung (3 LP).				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	Wird bekannt gegeben.				

Modultitel:	Allgemeine Mikrobiologie (MBB)					
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-AB-6					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie und M.Sc. Molecular Life Sciences 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Umfangreiche mikrobiologische Grundkenntnisse					
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Andreas Pommerening-Röser Tel.: 42816 453, andreas.pommerening (at) uni-hamburg.de					
Lehrende:	PD Dr. Andreas Pommerening-Röser Dr. Gabriele Timmermann					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben theoretischer Grundlagen und praktischer Fertigkeiten auf den Gebieten der mikrobiellen Ökologie, Evolution und Phylogenese sowie der mikrobiellen Diversität auf struktureller, physiologischer und taxonomischer Ebene erworben. Sie besitzen Verständnis über die Arbeitsweisen moderner mikrobieller Ökologie und Systematik unter Berücksichtigung molekularer Methoden und kulturabhängiger Techniken.					
Inhalt:	Vorstellung der außerordentlich großen Diversität mikrobieller Lebensformen vor dem Hintergrund ökologischer und phylogenetischer Aspekte. Anpassungsstrategien im Kontext der Interaktion mit der belebten und unbelebten Umwelt sowie die Bedeutung der Mikroorganismen für die globalen Kreisläufe des Kohlenstoffs, Stickstoffs und Schwefels betrachtet.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Biodiversität und Verbreitung der Prokaryonten S Aktuelle Themen der mikrobiellen Ökologie P Mikrobiologisches Praktikum 			2 SWS	2 SWS	6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Biodiversität und Verbreitung der Prokaryonten S Aktuelle Themen der mikrobiellen Ökologie P Mikrobiologisches Praktikum 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
			28	62	20	
			28	62		
			84	56	20	
	Gesamtaufwand	12	140	180	40	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Praktikumsabschluss (bestanden), Referat (bestanden)</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte der Vorlesung und des Praktikums nachgewiesen werden müssen.</p>					



Dauer	Ein Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Literatur:	Aktuelle Literatur wird von den Dozenten verteilt. Lehrbuch: Fuchs (Schlegel) Allg. Mikrobiologie, 8. Auflage, Thieme Verlag Brock: Allgemeine Mikrobiologie, 11. Auflage, Pearson Verlag Das Praktikumsskript mit den Versuchsbeschreibungen wird in der jeweils aktuellen Form von den Dozenten verteilt.

Modultitel:	Biodiversität und Evolution – Forschen an den Botanischen Sammlungen der Universität Hamburg (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-55				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im Master für Lehramt LAGym 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Thea Lautenschläger, Tel.: 42816 516, thea.lautenschlaeger (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dominik Begerow Thea Lautenschläger Stefan Rust Matthias Schultz Petra Schwarz Nikolaus von Schwartzberg				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben Einblicke in die Arbeitsweisen in wissenschaftlichen Sammlungen erhalten und dabei vertiefte Kenntnisse in folgenden Themenbereichen erlangt: unterschiedliche Artbegriffe in der Biologie, Artbeschreibungen und internationale Codes, Biodiversität und Stabilität von Ökosystemen, Erfassung der Biodiversität in Datenbanken, Nutzung von verschiedenen Datenbanken für die Biodiversitätsforschung, Bestimmen von Organismen aus den Gruppen Pilze, Flechten, Mikroalgen und Gefäßpflanzen. Techniken der Artidentifizierung, sammlungsspezifische Präparation und Anlegen von Sammlungsbelegen (incl. Lebendkulturen), Ableitung evolutionärer Prozesse anhand von Sammlungsmaterial.				
Inhalt:	Die Studierenden bekommen einen exklusiven Einblick in die botanischen Sammlungen der UHH: Botanischer Garten, Herbarium, Loki Schmidt Haus und Mikroalgensammlung. Sie lernen dabei die Funktionen und die Relevanz von wissenschaftlichen Sammlungen kennen und sie von nicht-wissenschaftlichen Sammlungen zu unterscheiden. An einem selbst gesammelten pflanzlichen Objekt begleiten sie den Prozess der Aufsammlung über die Präparation bis zur Lagerung und Datenbankeingabe. Wichtige Sammlungstechniken sind dabei die wissenschaftlich korrekte Etikettierung und systematische Ablage des Objekts. Die Studierenden lernen die Chancen aber auch Risiken und Grenzen der Digitalisierung des Sammlungswesen kennen. Sie diskutieren die vielfältigen Möglichkeiten der Öffentlichkeitsarbeit wie Webseiten, SocialMedia und Citizen Science.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • S Biodiversitätsforschung anhand von organismischen Sammlungen in den Pflanzenwissenschaften • P Biodiversitätsforschung anhand von organismischen Sammlungen in den Pflanzenwissenschaften 				SWS 1 3
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • S Biodiversitätsforschung anhand von organismischen Sammlungen in den Pflanzenwissenschaften 	LP	P (Std)	S(Std)	PV(Std)

	<ul style="list-style-type: none"> P Biodiversitätsforschung anhand von organismischen Sammlungen in den Pflanzenwissenschaften 		14	35	
			42	35	40
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	56	70	40
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, 100%)				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	-				

Modultitel:	Der Organismus in seiner marinen Umwelt (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-11				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
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	Studierende sind in der Lage wichtige Gruppen aquatischer Organismen in ihren Habitaten zu erkennen und befähigt zur systematischen Einordnung. Sie haben das Verständnis der Anpassung an den aquatischen Lebensraum mit deren Lebensgemeinschaften und die Erkenntnis über den evolutionären Zusammenhang zwischen Umwelt einerseits und Morphologie und ökophysiologischen Besonderheiten aquatischer Organismen andererseits. Sie sind sich der Bedeutung aquatischer Organismen für den Menschen, auch in Bezug zu einem weltweiten anthropogenen Wandel bewusst.				
Inhalt:	Mehrtägige Exkursion die von der Arbeitsgruppe Aquatische Ökophysiologie/ Phykologie unterhalten wird. Feld- und/oder Laborarbeiten mit abgeschlossenen eigenen Teiluntersuchungen innerhalb des Projektes				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Biologie der Algen S Seminar zu Hintergrund und theoretischem Ansatz des Projektes P Praktikum im Feld oder im Labor 				2SWS 1 SWS 6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> V Biologie der Algen S Seminar zu Hintergrund und theoretischem Ansatz des Projektes P Praktikum im Feld oder im Labor 		28 11 70	62 34 41	25
	Gesamtaufwand	9	109	136	25
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar und Praktikum <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teilprüfungen: Praktikumsabschluss (benotet, 66%) Referat (benotet, 34%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	van den Hoek: Algen, Lüning: Meeresbotanik, Tardent: Meeresbiologie, Straßburger: Lehrbuch der Botanik, Kirk: Light and photosynthesis in aquatic ecosystems				

Modultitel:	Digitale Methoden der organismischen Strukturanalyse (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-31				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlegende Computerkenntnisse, Windows-Betriebssystem.				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Alexander Haas, Tel.: 238317-614, alexander.haas (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dr. Frank Friedrich Prof. Dr. Alexander Haas Dr. Jörg Hammel (DESY)				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Art und Formate von digitalen Datensätzen. Sie verstehen die Arbeitsschritte, reale Objekte in digitale, bearbeitbare Objekte umzuwandeln. Sie erlernen, erinnern und verstehen die Grundlagen im theoretischen Teil. Sie erwerben grundlegende Befähigung in verschiedenen Software-Paketen, um die Grundlagen auf digitale Datensätze anzuwenden, diese zu beurteilen, ggf. zu quantifizieren. Sie werden in Publikationsqualität visualisiert.				
Inhalt:	<p>Ü: Erlernen von Grundkompetenzen in essentiellen Software-Paketen (ImageJ, Amira, Modo) für die digitale organismische Strukturanalyse, Morphometrie, Visualisierung und Animation.</p> <p>P: Exemplarische Bearbeitung eines realen Objektes vom Objekt über die Aufbereitung zur Digitalisierung (Histologie und Schnittdigitalisierung) bis hin zur Rekonstruktion und Vermessung am Computer.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> Ü Softwareübung zur organismischen Strukturanalyse, semesterbegleitend P Praktikum zur organismischen Strukturanalyse 				3 SWS
					6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> Ü Softwareübung zur organismischen Strukturanalyse P Praktikum zur organismischen Strukturanalyse 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			42	42	30
	Gesamtaufwand	9	126	90	60
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Praktikum.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Mündliche Prüfung (benotet; 100%).</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Aktuelle Literatur wird gestellt.				

Modultitel:	Einführung in die Biotopkartierung (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-19				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlegende Artenkenntnisse der Pflanzen Norddeutschlands				
Modulverantwortliche(r) :	Prof. Dr. Kai Jensen, Tel.: 42816 576, kai.jensen (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Kai Jensen				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen einen Überblick über die theoretischen Hintergründe sowie die Methoden der Biotopkartierung. Sie haben vertieftes grundlegendes Fachwissen und praktische Fertigkeiten in diesen Bereichen.				
Inhalt:	Das Modul gibt einen Überblick über die im Naturschutz in Deutschland häufig angewandte Methode der Biotopkartierung. Theoretische Hintergründe (Ökologie ausgewählter Ökosysteme, rechtliche Grundlagen) werden im Rahmen eines Seminars erarbeitet. Die Durchführung einer Biotopkartierung wird im Praktikum beispielhaft für ein Untersuchungsgebiet im Hamburger Raum erlernt und angewendet. Im Rahmen eines Praktikumsabschlusses werden von den teilnehmenden Studierenden Biotopbeschreibungen erarbeitet, die als Grundlage für Naturschutzmaßnahmen genutzt werden können.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Grundlagen der Biotopkartierung P Kartierung von Biotopen im Hamburger Raum 			2 SWS	6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S Grundlagen der Biotopkartierung P Kartierung von Biotopen im Hamburger Raum 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand	9	112	131	27
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Praktikum und Seminar.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teilprüfungen: Referat (benotet, 35%) und Praktikumsabschluss (benotet, 65%)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Aktuelle Literatur wird gestellt.				

Modultitel:	Evolution und Verhalten (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-AB-2				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen der Evolutionstheorie und der Verhaltensbiologie werden vorausgesetzt.				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jutta Schneider, Tel.: 42838 3878, Jutta.schneider (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Esther Diekhof Prof. Dr. Jutta Schneider PD Dr. Guido Westhoff				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende besitzen ein Verständnis evolutiver Prozesse und Ebenen und deren Einflüsse auf Verhaltensmuster. sowie ein vertieftes Verständnis der Konzepte zur sexuellen Selektion und zur Evolution von Sozialsystemen. Sie können dieses Wissen differenziert anwenden und daraus Hypothesen bilden und falsifizieren.				
Inhalt:	Evolution (Fitness, Natürliche & sexuelle Selektion, Koevolution; trade-offs); Sozialsysteme; Kooperation und Konflikt; Kommunikation (Signale, Netzwerke, Betrug); Persönlichkeitsmerkmale und Emotionen; Kognition und Intelligenz. Die Evolution des Verhaltens wird im gesamten Tierreich einschl. Mensch betrachtet				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Evolution und Verhalten S Evolution von Sozialität S Sexualhormone und Verhalten P Evolution adaptiven Verhaltens 				2 SWS 1 SWS 1 SWS 6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> V Evolution und Verhalten S Evolution von Sozialität S Sexualhormone und Verhalten P Evolution adaptiven Verhaltens 		28 14 14 84	62 21 21 56	10 10 40
	Gesamtaufwand	12	140	160	60
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine</p> <p><i>Art der Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Mündliche oder schriftliche Prüfung zu Inhalten der Vorlesung (benotet, 30%); Praktikumsabschluss in Form einer wissenschaftlichen Publikation (benotet, 50%), Referate in Seminaren (benotet, je 10 %)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Artikel aus aktueller Fachliteratur Literatur wird zu Beginn bekannt gegeben				

Modultitel:	Evolution, Ökologie und Systematik der Pilze (BÖE)					
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-22					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 					
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 Dr. Martin Kemler					
Sprache:	deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende sind in der Lage die Großgruppen der Pilze zu erkennen und in den Stammbaum des Lebens einzuordnen; haben Erfahrung in der Kultivierung von Pilzen und können deren ökologische Nische charakterisieren; können Pilze aufgrund ihrer Merkmale einordnen und molekular identifizieren; können neue Arten von Pilzen beschreiben; 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 Evolution, Ökologie und Systematik der Pilze mit besonderem Fokus auf Hefepilze und deren Ökologie. Neben der theoretischen Auseinandersetzung mit Artkonzepten in der Mykologie werden diese Konzepte an eigenen Beispielen und neuen Arten mit unterschiedlichsten Methoden überprüft. Aktuelle Themen der Mykologie; mykologische Grundtechniken; Mikroskopie; Wachstumstests; Molekulare Identifizierung von Hefen; Phylogenie und Taxonomie von Pilzen.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Evolution und Ökologie der Pilze S Biologie von Hefen P Methoden der Systematik von Pilzen 			2 SWS	2 SWS	3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Evolution und Ökologie der Pilze S Biologie von Hefen P Methoden der Systematik von Pilzen 	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)	
	Gesamtaufwand	9	98	122	50	
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar und im Praktikum. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat (benotet, 50%) und Protokoll (Benotet, 50%)					
Dauer	Ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	jährlich					
Literatur:	Literatur wird im Kurs gestellt.					

Modultitel:	Evolutionsökologie (BÖE, MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-6				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Molecular Life Sciences 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse der Genetik in Theorie und Methoden				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Susanne Dobler, Tel.: 42838 4288, susanne.dobler (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Susanne. Dobler				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende kennen die aktuellen genetischen Methoden in Ökologie und Evolutionsbiologie und können ihre Anwendbarkeit für verschiedene Fragestellungen bewerten. Sie sind in der Lage die richtigen Methoden auszuwählen und ein angemessenes Versuchsdesign zu entwerfen. Sie sind befähigt zum selbstständigen Durchführen und Auswerten molekularer Studien zur Evolutionsökologie.				
Inhalt:	Vertiefte Vorstellung populationsgenetischer Methoden und ihrer Anwendungsmöglichkeiten, Datenerhebung und Auswertung im Kontext evolutionsbiologischer und ökologischer Fragestellung				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Molekulare Methoden der Evolutionsökologie • S Aktuelle Probleme der Molekularen Evolutionsökologie • P Fallstudien zur molekularen Evolutionsökologie 				1 SWS 1 SWS 6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Molekulare Methoden der Evolutionsökologie • S Aktuelle Probleme der Molekularen Evolutionsökologie • P Fallstudien zur molekularen Evolutionsökologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	28	
			14	28	20
			84	124	48
	Gesamtaufwand	12	112	180	68
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an den Veranstaltungen <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teilprüfungen: Praktikumsabschluss (benotet 50%) und Referat (benotet 50%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Hartl & Clark: Principles of Population Genetics, Sinauer Associates Frankham, Ballou, Briscoe: Introduction to Conservation Genetics, Cambridge Uni Press einschlägige Arbeiten aus renommierten Journalen, e.g. Molecular Ecology, Evolution, Journal of Evolutionary Biology, Heredity				

Modultitel:	Evolutionssystematik (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-AB-1				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • Wahlmodul im M.Sc. Bioinformatik 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Hausdorf, Tel. 238317-617, bernhard.hausdorf (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Matthias Glaubrecht Prof. Dr. Bernhard Hausdorf				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende haben die Fähigkeit, Alignments und Stammbäume mit Hilfe verschiedener Algorithmen und Programme zu erstellen und die Qualität von Merkmalen und Stammbäumen zu beurteilen. Sie können systematische Arbeiten, publizierte Stammbäume und deren Aussagekraft kritisch bewerten. Sie sind in der Lage aktuelle Forschungsergebnisse basierend auf der Originalliteratur zu verstehen und darzustellen.				
Inhalt:	Vorstellung der Methoden klassischer und molekularer Systematik in Theorie und Praxis. Übungen zu Datengewinnung, -rohauswertung und -analyse.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Evolutionssystematik • S Aktuelle molekular-systematische Studien • Ü Übungen zur Molekularen Systematik 				2 SWS 1 SWS 5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Evolutionssystematik • S Aktuelle molekular-systematische Studien • Ü Übungen zur Molekularen Systematik 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	12	119	201	40
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Teilnahme an der Übung und am Seminar.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Übungsabschluss (benotet 40%); Klausur (benotet 60%)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Knoop, V. & Müller, K. (2009) Gene und Stammbäume. 2. Auflage. Spektrum Verlag Heidelberg.				



	Einschlägige Arbeiten aus renommierten Journalen, z.B. Systematic Biology, Systematic Entomology, Molecular Phylogenetics and Evolution, Journal of Evolutionary Biology, Zoologica Scripta
--	---

Modultitel:	Fallstudien im Internationalen Naturschutz (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-24				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kathrin Dausmann, Tel.: 42838 3864, kathrin.dausmann (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Kathrin Dausmann Dr. Julian Glos				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen ein breiteres Verständnis tropischer Systeme und die Fähigkeit, zur kritischen Beurteilung der für angewandten Artenschutz relevanten Kriterien. Sie haben einen Einblick in die Erarbeitung von Artenschutzkonzepten, vor allem vor dem Hintergrund der vielfältigen Herausforderungen in tropischen Ländern (z. B. Umweltproblematik, Bevölkerungswachstum). Sie haben Datenverarbeitung, -auswertung und Präsentation in Wort und Schrift erlernt.				
Inhalt:	Grundlegende Einführung in die Ökosysteme Madagaskars, ihrer Ökologie und Biodiversität, sowie in aktuelle Forschungsthemen. Umweltproblematik Madagaskars. Prinzipien der Einschätzungskriterien für Rote Liste Arten bzw. andere artenschutzrelevante Schätzmodi (Vorlesung, Seminar). Anwendung dieser artenschutzrelevanten Kriterien zur Entwicklung eines Artenschutzkonzeptes (Übung).				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V: Angewandter Naturschutz S: Lebensräume und Tiergruppen Madagaskars Ü: Entwicklung von Artenschutzkonzepten 				1 SWS 1 SWS 6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V: Angewandter Naturschutz S: Lebensräume und Tiergruppen Madagaskars Ü: Entwicklung von Artenschutzkonzepten 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	21	12
			14	21	10
			84	84	10
	Gesamtaufwand	9	112	126	32
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Übung. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet 100%) und Referat (bestanden).				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich im Wintersemester				



Literatur:

Aktuelle und klassische Veröffentlichungen

Modultitel:	Geografische Informationssysteme (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-3				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
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 haben ein fortgeschrittenes Wissen zu Raumanalysen bei ökologischen Fragenstellungen mit Hilfe Geographischer Informationssysteme. Sie können sowohl auf Grundlage von Vektordaten, als auch Rasterdaten komplexere Auswertungen durchführen. Sie können mit unterschiedlichen Koordinatenbezugssysteme arbeiten und sich diverse frei verfügbare Datengrundlagen herunterladen und zu importieren.				
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in gängige Softwareprodukte für GIS-Systeme Struktur und Aufbau von Raumdaten (Vektor- und Rasterdaten). Kartenbezugssysteme und Transformationen Relationale Datenbanken und Geodatenbanken Fortgeschrittene GPS Nutzung und Raumvermessung Analyse von Vektor- und Rasterdaten bei ökologischen Fragestellungen 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Geografische Informationssysteme in der Ökologie Ü Geografische Informationssysteme in der Ökologie 			2 SWS	4 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Geografische Informationssysteme in der Ökologie Ü Geografische Informationssysteme in der Ökologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			28	56	
			56	112	108
	<i>Gesamtaufwand</i>	12	84	168	108
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an der Übung <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Übungsabschluss (benotet, 100%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Kratz, R. & F. Suhling (1997): GIS im Naturschutz. Forschung - Planung - Praxis. (1. Aufl.). 236 S. Westarp Wissenschaften, Magdeburg.; Liebig, W. & R.-D.				



	Mummenthey (2005): ArcGIS-Analysen. ArcGIS-ArcView 9. (Band 2). 1. Auflage. 241 Seiten. Points Verlag Norden, Halmstad. Lang, S. und T. Blaschke (2007) Landschaftsanalyse mit GIS; BECK
--	--

Module title:	Marine deep-sea benthic biodiversity (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-AB-14				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Marine Ecosystem and Fisheries Sciences 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Anne-Nina Lörz, Tel: 42838 9891, anne-nina.loerz (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dr. Saskia Brix Dr. Anne-Nina Lörz				
Sprache:	Deutsch/Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>The students have theoretical knowledge about different marine benthic habitats such as seamounts, cold water corals, sponge gardens, abyssal plains, hot vents, cold seeps and trenches. The students gained an overview of anthropogenic stressors to marine benthic habitats such as acidification, warming, pollution via plastic, noise and mining. They know the main invertebrate groups of marine benthos. The participant develop a systematic understanding of crustaceans and understand crustaceans to be key players of different habitats. Students learn basic systematic and phylogenetic concepts of Crustacea and the application of characters and characters states in taxonomic keys. Students know how to search / use literature and online databases for species identifications like WoRMS (World of Marine Species) and species occurrence in OBIS (Ocean Biodiversity Information System). The students have aquired basic skills in documenting species new to science, they learn to illustrate via drawing tube at the stereoscope and microscope. They know how to ink their drawings according to the present state of art.</p>				
Inhalt:	Biodiversity and threats of benthic marine habitats. Marine Invertebrate taxonomy with focus on evolutionary systematics of Crustacea.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • L: Marine benthic habitats, systematics and biodiversity of crustacea • S: Current topics in marine biodiversity research • P: Determination of marine Invertebrates in deep-sea benthic samples. Taxonomic methods identifying and describing marine benthic Crustacea • Exkursion eg <i>Multimar Wattforum</i> (https://multimar-wattforum.de/) 			1 SWS	2 SWS
				5 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • L: Marine benthic habitats, systematics and biodiversity of crustacea • S: Current topics in marine biodiversity research 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	28	
			28	56	

	<ul style="list-style-type: none"> • P: Determination of marine Invertebrates in deep-sea benthic samples. Taxonomic methods identifying and describing marine benthic Crustacea • Exkursion eg <i>Multimar Wattforum</i> (https://multimar-wattforum.de/) 		70	40	20
	Gesamtaufwand	12	126	124	20
Studien- /Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i></p> <p>-Regular and active participation at practical parts, to be handed in are six inked drawings of minimum one invertebrate taxon and one species of crustaceans: habitus and five different appendices (mouthparts, antennae or legs)</p> <p>Presenting a paper (talk of 10-15 minutes) and joining discussion in seminar</p> <p><i>Art der Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i></p> <p>mündliche Prüfung (benotet, 100%)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	To be handed out at beginning of class / Access to shared cloud storage provided				

Modultitel:	Mikroskopische Anatomie der Wirbellosen Tiere (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-AB-10				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlegende Kenntnisse zur Morphologie und Diversität der Tiere.				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Andreas Schmidt-Rhaesa, Tel.: 238317-638, andreas.schmidt-rhaesa (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dr. Frank Friedrich Prof. Dr. Andreas Schmidt-Rhaesa Dr. Ilka Sötje				
Sprache:	Deutsch und Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende verstehen mikroskopischer und elektronenmikroskopischer Methoden und wenden sie an ausgewählten Tiergruppen an. Sie sind in der Lage, die feinstrukturellen Ergebnisse zu analysieren und zu beurteilen. Sie besitzen Einblicke in die vergleichende Morphologie von wirbellosen Tieren und können die Ergebnisse mikroskopischer und elektronenmikroskopischer Untersuchungen in Schrift- und Vortragsform ausführen.				
Inhalt:	Aufbau, Funktion und Evolution der tierischen Organe, Verständnis des tierischen Organismus als Funktionsgefüge der Organellen, Zellen, Gewebe und Organe, licht- und elektronenmikroskopische Struktur wichtiger tierischer Gewebe. Theoretisches und praktisches Kennenlernen mikroskopischer Methoden (Präparationsmethoden, Funktionsweise von Mikroskopen), besonders der Histologie, der Transmissions- und Rasterelektronenmikroskopie. Optional werden Einblicke in die Fluoreszenzmikroskopie und die Röntgenelementaranalyse angeboten.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Evolution von Organsystemen S Vergleichende Anatomie der Wirbellosen Tiere P Funktionsmorphologie der Wirbellosen Tiere 				1 SWS 1 SWS 8 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Evolution von Organsystemen S Vergleichende Anatomie der Wirbellosen Tiere P Funktionsmorphologie der Wirbellosen Tiere 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	20	
			14	40	20
			112	80	50
	Gesamtaufwand	12	150	140	70
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an den Veranstaltungen</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat im Seminar (benotet 30%), Praktikumsabschluss (40%) und Referat im Praktikum (benotet 30%)</p>				



Dauer	ein Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Literatur:	empfohlen, aber nicht verpflichtend: Schmidt-Rhaesa, A. (2007): The Evolution of Organ Systems, Oxford University Press

Modultitel:	Molekulare Mechanismen der Anpassung von Tieren (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-AB-7				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Molecular Life Sciences 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse der Molekularbiologie, Erfahrung in praktischen Methoden im Labor.				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Andrej Fabrizius, Tel.: 42838 5646, andrej.fabrizius (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Thorsten Burmester Dr. Andrej Fabrizius				
Sprache:	Deutsch und Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende besitzen allgemeine und spezielle Kenntnisse der Physiologie der Tiere, mit besonderem Schwerpunkt in Bereichen der molekularen Tierphysiologie, der vergleichenden Physiologie, der Ökophysiologie und der Neurophysiologie. Sie haben verschiedene molekulare und physiologische Arbeitstechniken theoretisch erlernt und können sie in der Praxis anwenden. Sie sind in der Lage, Experimente zu entwerfen und die Ergebnisse kritisch zu bewerten.				
Inhalt:	Molekulare Grundlagen der Tierphysiologie, mit besonderem Schwerpunkt auf der vergleichenden Biochemie und Molekularbiologie; Anpassungen an extreme Umweltbedingungen und Stressphysiologie; Zellphysiologie; Transcriptomics; Funktionsweise des Nervensystems.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • S Aktuelle Themen der Tierphysiologie • P Molekulare Mechanismen der Anpassung von Tieren 				2 SWS 9 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> • S Aktuelle Themen der Tierphysiologie • P Molekulare Mechanismen der Anpassung von Tieren 		26	54	10
	Gesamtaufwand	12	126	194	50
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teilprüfungen: Praktikumsabschluss (benotet: 80%), Referat (benotet: 20%).				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Aktuelle Literatur aus dem Bereich der Tierphysiologie; wird zur Verfügung gestellt				

Modultitel:	Molekulare Mikrobiologie (MBB)					
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-10					
Semester	Sommersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Molecular Life Sciences 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung und erfolgreiche Teilnahme an einer Grundlagenveranstaltung zur Mikrobiologie					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Wolfgang Streit; Tel.: 42816 463, wolfgang.streit (at)uni-hamburg.de					
Lehrende:	Prof. Dr. Wolfgang Streit Dr. Christel Vollstedt Dr. Gabriele Timmermann					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben einen Überblick über die aktuellen Themen der Mikrobiologie mit Schwerpunkt im Bereich der mikrobiellen Genomik und der mikrobiellen Zell-Zellkommunikation. Sekretion, Biofilmbildung, Transport, Biotechnologie, Pathogenität sowie katabole und anabole Stoffwechselleistungen bilden weitere Schwerpunkte. Darüber hinaus sollen Methoden der rekombinanten DNA-Technologien wie z.B. CrispR-Cas_Gene sowie moderne biochemische Techniken erlernt werden.					
Inhalt:	Die Lehrinhalte des Moduls umfassen die Molekularbiologie, Physiologie und die Genetik der pro- und eukaryotischen Mikroorganismen unter besonderer Berücksichtigung der Interaktionen der Mikroorganismen mit höheren Eukaryoten und ihrer Umwelt unter aeroben und anaeroben Bedingungen. Im Modul soll zudem ein Einblick in die mikrobielle Biotechnologie sowie die modernen Methoden der Mikrobiologie (Genomiks, Transkriptomiks, etc.) in Theorie und Praxis vermittelt werden.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Molekulare Mikrobiologie • S Molekulare Mikrobiologie • P Molekulare Mikrobiologie und Biotechnologie 			2 SWS	2 SWS	6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Molekulare Mikrobiologie • S Molekulare Mikrobiologie • P Molekulare Mikrobiologie und Biotechnologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
			28	62	20	
			28	42	40	
			84	56		
	Gesamtaufwand	12	140	160	60	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar und dem Praktikum</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Praktikumsabschluss (bestanden), Referat (bestanden) und mündliche Prüfung (benotet, 100%).</p>					
Dauer	Ein Semester					



Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Literatur:	Lehrbuch: Fuchs (Schlegel) Allg. Mikrobiologie, 8. Auflage, Thieme Verlag Brock: Allgemeine Mikrobiologie, 11. Auflage, Pearson Verlag

Modultitel:	Molekulare Parasitologie (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBO-SP-4				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse der Zellbiologie in Theorie und Methoden				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Iris Bruchhaus, Tel.: 42818 472, bruchhaus (at) bnitm.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Iris Bruchhaus PD. Dr. Joachim Clos PD Dr. Hannelore Lotter				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende besitzen allgemeine und spezielle Kenntnisse der Parasitologie, mit besonderem Schwerpunkt in Bereichen der molekularen Parasitologie, Protozoologie, Helminthologie und Vakzinentwicklung. Außerdem sollen sie verschiedene molekulare, proteinchemische und biochemische Arbeitstechniken erlernen, die in der Parasitologie Anwendung finden. Dieses soll anhand putativer Pathogenitätsfaktoren von <i>Entamoeba histolytica</i> geschehen, dessen Bedeutung für die Pathogenität mit Hilfe der ermittelten Ergebnisse bewertet werden soll. Zusammenfassend sollen die Studierenden theoretische und methodische Grundkenntnisse in der molekularen Parasitologie erlangen.				
Inhalt:	Die Lehrinhalte des Moduls umfassen allgemeine und spezielle Kenntnisse der Parasitologie mit Schwerpunkt auf der Bedeutung humanpathogener Parasiten. Behandelte Themen sind u.a. Vorstellung der wichtigsten Parasiten, Schutz vor den Abwehrmechanismen des Wirtes, Vektoren, Besonderheiten im Parasitenstoffwechsel, Genregulation von Parasiten, Vakzinentwicklung, Therapie, rekombinante Proteinexpression, Fluoreszenzmikroskopie und enzymatische Analysen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Molekulare Parasitologie P Molekulare Parasitologie 				2 SWS 6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> V Molekulare Parasitologie P Molekulare Parasitologie 		28 72	58 48	34 30
	Gesamtaufwand	9	100	106	64
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Praktikum <i>Art der Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teilprüfungen: Klausur über die Inhalte der Vorlesung (benotet, 50%), Praktikumsabschluss (benotet, 50%).				
Dauer	Ein Semester				



Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Literatur:	Meyer: Tropenmedizin Infektionskrankheiten; Mehlhorn/Piekarski: Grundriss der Parasitenkunde, Hiepe/Lucius/GottsteinLucius: Allgemeine Parasitologie oder andere parasitologische Fachbücher Bände der Experimentator-Reihe und Literatur aus wissenschaftlichen Fachzeitschriften

Modultitel:	Molekulare Parasitologie (3LP) (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-4a				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Iris Bruchhaus, Tel.: 42818 472, bruchhaus (at) bnitm.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Iris Bruchhaus PD. Dr. Joachim Clos PD Dr. Hannelore Lotter				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben theoretische Grundkenntnisse in der molekularen Parasitologie erlangt.				
Inhalt:	Allgemeine und spezielle Kenntnisse der Parasitologie mit Schwerpunkt auf der Bedeutung humanpathogener Parasiten. Behandelte Themen sind u.a. Vorstellung der wichtigsten Parasiten, Schutz vor den Abwehrmechanismen des Wirtes, Vektoren, Besonderheiten im Parasitenstoffwechsel.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Molekulare Parasitologie 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Molekulare Parasitologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand	3	28	48	14
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (100%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Meyer: Tropenmedizin Infektionskrankheiten; Mehlhorn/Piekarski: Grundriss der Parasitenkunde, Hiepe/Lucius/Gottstein/Lucius: Allgemeine Parasitologie oder andere parasitologische Fachbücher Bände der Experimentator-Reihe und Literatur aus wissenschaftlichen Fachzeitschriften				

Modultitel:	Molekulare Pflanzenphysiologie – Signaltransduktion und Bioimaging (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-AB-4				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Molecular Life Sciences 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse in Biochemie/Molekularbiologie in Theorie und Praxis.				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Hoth, Tel.: 42816 582, stefan.hoth (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dr. Olaf Döring Prof. Dr. Stefan Hoth PD Dr. Hartwig Lüthen Dr. Magdalena Weingartner				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende besitzen Kenntnisse der Molekularbiologie und Molekularen Physiologie der Pflanzen, mit besonderem Schwerpunkt auf Phytohormonen, Membran-, Energie- und Stressphysiologie, einschließlich der funktionellen Charakterisierung der beteiligten Gene und Proteine. Sie haben erweiterte Methodenkenntnisse der Biochemie, Molekularbiologie und -genetik sowie des Bioimaging zur Untersuchung von Proteinfunktionen, Genregulationen und molekularphysiologischen Prozessen. Sie können experimentelle Abläufe verstehen und koordinieren, Forschungsergebnisse analysieren und im Kontext beurteilen.				
Inhalt:	Die Lehrinhalte des Moduls umfassen die Biochemie, Molekularbiologie, und Molekularphysiologie der pflanzlichen Entwicklung und Stressantwort; Allgemeine molekularbiologische, biochemische, molekularphysiologische und bildgebende Arbeitstechniken; Die Zelle und ihre Kompartimente als System: Membranen, Transport, Genregulation, Proteine und Lipide; Übertragung von Signalen in der Zelle; Leben unter Stress: Untersuchung der Antwort von Zellen auf abiotische und/oder biotische Stressoren; Rekombinante Proteinexpression: Funktion und Bedeutung von Proteinen; Reportergenstudien; Bioimaging/Fluoreszenzmikroskopie.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V + S Molekulare Pflanzenphysiologie – Signaltransduktion und Bioimaging • V Aktuelle Themen der Molekularen Pflanzenwissenschaften • P Molekulare Pflanzenphysiologie – Signaltransduktion und Bioimaging 			3 SWS	
				1 SWS	
				7 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V + S Molekulare Pflanzenphysiologie – Signaltransduktion und Bioimaging • V Aktuelle Themen der Molekularen Pflanzenwissenschaften • P Molekulare Pflanzenphysiologie – Signaltransduktion und Bioimaging 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			28	62	
			14	31	
			112	73	40

	Gesamtaufwand	12	154	166	40
Studien- /Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar und im Praktikum; Referat mit schriftlicher Ausarbeitung (bestanden);</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Praktikumsabschluss (benotet, 50%); Klausur (benotet, 50%)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	<p>Literaturliste von Lehrbuchkapiteln und einführenden Übersichtsartikeln (teilweise Literatur in elektronischer Form)</p> <p>Praktikumsskript, aktuelle Lehrbücher der Biochemie und Bioanalytik, aktuelle englische Literatur, Internetrecherche.</p>				

Modultitel:	Molekulare und zelluläre Immunologie (MBB)					
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-AB-11					
Semester	Sommersemester (V) / Wintersemester (P,S)					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Theoretische Grundkenntnisse der Zellbiologie und Biochemie (Struktur und Funktion der Tierzelle). Grundlegende Erfahrungen in Laborarbeit (Nutzung von Pipetten, Berechnung von Verdünnungen, eigenständige Durchführung von Experimenten anhand eines Arbeitsplans). Grundlegende Erfahrungen in der angeleiteten wissenschaftlichen Recherche.					
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Minka Breloer, Tel: 42818 830; Email: Breloer (at) bnitm.de					
Lehrende:	PD Dr. Minka Breloer Prof. Dr. Bernhard Fleischer Prof. Dr. Friedrich Haag Dr. Wiebke Hartmann PD Dr. Thomas Jacobs Prof. Dr. Hans-Willi Mittrücker Prof. Dr. Friedrich Nolte Prof. Dr. Eva Tolosa					
Sprache:	Deutsch oder Englisch					
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben ein Verständnis der molekularen Grundlagen der Funktionen des Immunsystems und werden für experimentelle wissenschaftliche Arbeiten auf diesem Gebiet qualifiziert. Im Praktikum haben sie moderne immunologische Techniken erlernt. In dem Seminar haben die Studierenden aktuelle Publikationen aus dem Bereich der molekularen und zellulären Immunologie behandelt. Das Wahlmodul bildet die Grundlage für experimentelles wissenschaftliches Arbeiten auf dem Gebiet der molekularen und zellulären Immunologie.					
Inhalt:	V: Angeborene und adaptive Immunität; insbesondere Entwicklung und Funktion von T-Zellen und B-Zellen. Struktur und Entstehung von Rezeptoren für Antigen (somatische Rekombination), Antigenpräsentation, Mechanismen der Toleranz und des immunologischen Gedächtnisses, Autoimmunität, Abwehr von Infektionen mit Viren, Bakterien, Protozoen Parasiten und Helminthen, Tumormmunologie und Allergie. P: Isolierung, Kultivierung und Untersuchung von Lymphozyten und Leukozyten aus menschlichem Blut und Mausgewebe.; Herstellung, Reinigung und Fluorochrom-Konjugation von Antikörpern; Immunfluoreszenzmikroskopie, Durchflusszytometrie, ELISA, ELISPOT.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Grundlagen der zellulären und molekularen Immunologie S Neue Ergebnisse der Immunologie P Immunologische Arbeitstechniken 			2 SWS	2 SWS	4 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Grundlagen der zellulären und molekularen Immunologie S Neue Ergebnisse der Immunologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
			28	62		
			28	62		

	<ul style="list-style-type: none"> P Immunologische Arbeitstechniken 		56	124	
	Gesamtaufwand	12	112	248	
Studien- /Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an dem Seminar und Praktikum</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teilprüfungen: mündliche Prüfung über den Inhalt der Vorlesung (benotet, 50%), Referat über den Inhalt des Seminars (bestanden) und des Praktikums (benotet 50%)</p>				
Dauer	Zwei Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	<p>Janeway`s "Immunobiology"</p> <p>Abbas "Cellular and molecular Immunology"</p> <p>Aktuelle Publikationen aus immunologischen Fachzeitschriften</p>				

Modultitel:	Molekulare und zelluläre Immunologie (3LP) (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-AB-11a				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Theoretische Grundkenntnisse der Zellbiologie und Biochemie (Struktur und Funktion der Tierzelle).				
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Minka Breloer, Tel.: 42818 830; Breloer (at) bnitm.de				
Lehrende:	PD Dr. Minka Breloer Prof. Dr. Bernhard Fleischer Prof. Dr. Friedrich Haag Dr. Wiebke Hartmann PD Dr. Thomas Jacobs Prof. Dr. Hans-Willi Mittrücker Prof. Dr. Friedrich Nolte Prof. Dr. Eva Tolosa				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben einen Überblick über die grundlegenden Funktionen des Immunsystems. Sie können die verschiedenen Effektoren des Immunsystems benennen und ihre Funktion bei der Abwehr von Infekten erläutern. Dabei sollten die Studierenden den Inhalt verschiedener Vorlesungen kombinieren können und auf neue Zusammenhänge übertragen.				
Inhalt:	Angeborene und adaptive Immunität; insbesondere Entwicklung und Funktion von T-Zellen und B-Zellen. Struktur und Entstehung von Rezeptoren für Antigen (somatische Rekombination), Antigenpräsentation, Mechanismen der Toleranz und des immunologischen Gedächtnisses, Autoimmunität, Abwehr von Infektionen mit Viren, Bakterien, Protozoen Parasiten und Helminthen, Tumorimmunologie und Allergie.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Grundlagen der zellulären und molekularen Immunologie 			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Grundlagen der zellulären und molekularen Immunologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand	3	28	52	10
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> mündliche Prüfung (100%)				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				



Literatur:

Janeway`s Immunobiology
Abbas "Cellular and molecular Immunology"

Modultitel:	Molekulare Virologie und Zellbiologie (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-12				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse der Virologie und Zellbiologie				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Thomas Dobner, Tel.: 48051 301, thomas.dobner (at) leibniz-hpi.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Thomas Dobner				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen allgemeine Kenntnisse bei Virus-Wirts-Wechselwirkungen, mit Schwerpunkten in der Pathogenese bei Infektionen, Immundefizienzviren und DNA-Tumorviren. Sie haben verschiedene virologische und zellbiologische Arbeitstechniken theoretisch erlernt und an ausgewählten Beispielen in der Praxis angewendet.				
Inhalt:	Molekulare Grundlagen der Wechselwirkung humanpathogener Viren mit ihren Wirtszellen mit besonderem Schwerpunkt auf biochemischen Analysen zur Funktionsweise viraler Kontrollproteine in der Regulation des lytischen und latenten Infektionszyklus und der Tumorentstehung.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Aktuelle Themen der Virologie und Zellbiologie P Molekulare Virologie und Zellbiologie 			1 SWS	7 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S Aktuelle Themen der Virologie und Zellbiologie P Molekulare Virologie und Zellbiologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	31	30
	Gesamtaufwand	12	112	158	90
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an den Veranstaltungen <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teilprüfungen: Referat (benotet 50%), Praktikumsabschluss in Form eines Protokolls (benotet 50%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Empfohlen: Molekulare Virologie. Eine Einführung für Biologen und Mediziner (Taschenbuch) Modrow, Falke, Truyen. Spektrum Akademischer Verlag. Gustav Fischer. 2. Auflage Literatur aus dem Bereich der experimentellen Virologie und Zellbiologie; wird zur Verfügung gestellt				

Modultitel:	Methoden der Ökosystemanalyse (BÖE)					
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-20					
Semester	Sommersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine					
Modulverantwortliche(r):	Dr. Christopf. Reisdorff, Tel.: 42816 573, christoph.reisdorff (at)uni-hamburg.de					
Lehrende:	Dr. Christoph Reisdorff					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende besitzen Kenntnisse auf dem Gebiet der Ökosystemanalyse und der Stressphysiologie. Sie haben messend-analytische und experimentelle Verfahren zur Erfassung von Energie- und Stoff-Flüssen und zur ökophysiologischen Charakterisierung von Ökosystemen und ihren Komponenten kennengelernt und können diese praktisch anwenden.					
Inhalt:	Grundlagen und ökophysiologische Methoden der Ökosystemanalyse. Produktionsbiologie (Bestandesstrukturen, Biometrie, Primärproduktion, Wachstumsrate, Assimilation, Dissimilation), Wasserhaushalt (Regulation der Transpiration; Trockenstressreaktionen, Stressindikatoren, Bodenwasserdynamik), C- und N-Haushalt (stabile Isotope, Allokation), Messung von Parametern des (Mikro- und Makro-) Klimas, Modellierung von Wasser- und Kohlenstoff-Flüssen.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Grundlagen der Ökosystemanalyse P Methoden der Ökosystemanalyse S Datenanalyse und Präsentation 			2 SWS	5 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
	<ul style="list-style-type: none"> S Grundlagen der Ökosystemanalyse P Methoden der Ökosystemanalyse S Datenanalyse und Präsentation 		21	69	0	
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	121	94	55	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Referat (unbenotet)</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teilprüfungen: mündliche Prüfung (benotet, 100%) und Praktikumsabschluss (unbenotet)</p>					
Dauer	ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	unregelmäßig					
Literatur:	Beiträge aus: Plant Cell and Environment, Tree Physiology, Oecologia, Journal of Applied Ecology, Ecosystems.					



	Bücher: Schulze et al.: Pflanzenökologie; Lambers et al.: Ecological Physiology; Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen; Sala et al.: Methods in Ecosystem Science; Von Willert et al.: Experimentelle Pflanzenökologie
--	---

Modultitel:	Neurophysiologie (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-AB-12				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Molecular Life Sciences 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse der Molekularbiologie, Erfahrung in praktischen Methoden im Labor				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christian Lohr, Tel.: 42838 5924, Christian.Lohr (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Christian Lohr				
Sprache:	deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen die theoretischen Grundlagen zur Sinneswahrnehmung und Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem und haben Erfahrung in der praktischen Anwendung moderner physiologischer Techniken zur Untersuchung neuronaler Funktion. Im Mittelpunkt stehen Aufbau und Funktion des Riechsystems von Säugetieren.				
Inhalt:	Das Modul umfasst die Untersuchung von Neuronen und Gliazellen in lebenden Gewebepräparaten mittels Elektrophysiologie (Patch-Clamp), konfokaler Mikroskopie und Calcium-Imaging. Besonderes Interesse gilt dabei der synaptischen Übertragung zwischen Neuronen, Calcium als Second Messenger und die Funktion von Gliazellen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • S Aktuelle Themen der Neurophysiologie • P Neurophysiologie 				3 SWS 8 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> • S Aktuelle Themen der Neurophysiologie • P Neurophysiologie 		42 104	84 80	30 20
	Gesamtaufwand	12	146	164	50
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Mündliche Prüfung (100%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Aktuelle Literatur aus dem Bereich der Neurophysiologie; wird zur Verfügung gestellt				

Modultitel:	Ökologie terrestrischer Lebensräume (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-AB-8				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kai Jensen, Tel. 42816 576, kai.jensen (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Kai Jensen Dr. Veit Hennig				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind befähigt zur Quantifizierung der Zusammensetzung und Struktur von Lebensgemeinschaften spezifischer Lebensräume, ihrer abiotischen Standortfaktoren sowie ihrer Funktionalität. Sie besitzen Erfahrung in koordinierter Feldarbeit im Bereich der Tier- und Pflanzenökologie.				
Inhalt:	Einführung in die Freilanderfassung von Bodencharakteristika, Pflanzenpopulationen und Vegetationstypen sowie Tierpopulationen und Tiergemeinschaften; Kennen lernen und Messen ökologischer Parameter in terrestrischen Lebensräumen; projektorientiertes Arbeiten und Koordination standortökologischer, botanischer und faunistischer Untersuchungen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Seminar zu Ökologie von Lebensräumen P Praktikum Ökologie terrestrischer Lebensräume 			2 SWS	8 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S Seminar zu Ökologie von Lebensräumen P Praktikum Ökologie terrestrischer Lebensräume 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			28	32	30
			92	158	20
	Gesamtaufwand	12	120	190	50
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an dem Praktikum und Seminar <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teilprüfungen: Referat (benotet, 35%) und Praktikumsabschluss (benotet, 65%).				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie – Grundlagen und Methoden. – 683 S., Ulmer, Stuttgart. Keddy, P.A. (2007): Plants and Vegetation: Origins, Processes, Consequences. Cambridge.				

Kratochwil, A. & A. Schwabe (2001): Ökologie der Lebensgemeinschaften. 756 pp. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Martin, K. (2002): Ökologie der Biozönosen. 325 Seiten. Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg.

Leyer, I., Wesche, K. (2007): Multivariate Statistik in der Ökologie. – 221 S., Springer-Verlag, Berlin [u. a.].

Quinn, G. P., Keough, M. J. (2002): Experimental Design and Data Analysis for Biologists. – 537 S., Cambridge Univ. Pr., Cambridge [u. a.].

Tremp, H. (2005): Aufnahme und Analyse vegetationsökologischer Daten. - UTB 8299: 141 S., Ulmer, Stuttgart.

Modultitel:	Ökologie und medizinische Relevanz von Vektoren und assoziierter Krankheitserreger (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-AB-15				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Freilandbiologische Erfahrungen, Grundkenntnisse in Morphologie und Molekularbiologie in Theorie und Praxis. Interesse an Ökologie, med. Relevanz und Verbreitung vektorrelevanten Arthropoden und assoziierter Krankheitsreger, Grundkenntnisse im Bereich der Bestimmung von Invertebraten und Humanbiologie				
Modulverantwortliche(r) :	Prof. Dr. Dr. Jonas Schmidt-Chanasit, Tel: 42818 546, schmidt-chanasit (at) bnitm.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Dr. Jonas Schmidt-Chanasit Dr. Daniel Cadar Dr. Anna Heitmann Dr. Stephanie Jansen Dr. Hanna Jöst Dr. Renke Lühken Dr. Jessica Rauch				
Sprache:	Deutsch und Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Systematik, Ökologie und medizinischen Relevanz von vektorrelevanten Arthropoden und assoziierter Krankheitsreger. Sie haben die Fähigkeit die wichtigsten Vertreter morphologisch einzuordnen. Sie sind in der Lage Vektoren selbstständig zu fangen, morphologisch und molekularbiologisch zu bestimmen und Proben auf Krankheitserreger zu untersuchen. Sie sind zu selbständiger Auswertung und Einordnung der Ergebnisse befähigt.				
Inhalt:	Überblick über die Ökologie, Biogeographie und med. Relevanz der wichtigsten vektorrelevanten Arthropoden und assoziierter Krankheitsreger; Sammel-, Konservierungs- und Bestimmungsmethoden; Anatomische Bestimmungsmerkmale; Benutzung von Bestimmungsschlüsseln; Überblick und Durchführung molekularbiologischer und serologischer Bestimmungs- und Screeningmethoden für Vektoren und assoziierter Krankheitsreger; selbständige Analyse der Ergebnisse.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V: Einführung in die Ökologie von Vektoren und assoziierter Krankheitserreger S: Seminar zur Ökologie von Vektoren und assoziierter Krankheitserreger P: Praktikum zur Ökologie von Vektoren und assoziierter Krankheitserreger 			3 SWS	
				2 SWS	
				3 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V: Einführung in die Ökologie und medizinische Relevanz von Vektoren und assoziierter Krankheitserreger 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			42		

	<ul style="list-style-type: none"> S: Seminar zur Ökologie und medizinischen Relevanz von Vektoren und assoziierter Krankheitserreger P: Praktikum zur Ökologie und medizinischen Relevanz von Vektoren und assoziierter Krankheitserreger 		28	50	25
			42	93	80
	Gesamtaufwand	12	112	143	105
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> Referat im Seminar (benotet; 50%); Praktikumsbericht in Form einer wissenschaftlichen Publikation (benotet, 50% der Gesamtnote).</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn bekannt gegeben				

Modultitel:	Ökophysiologie des aquatischen Lebensraums (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-AB-9				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
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 Studierenden besitzen das Prozessverständnis aquatischer Ökosysteme, vor allem vor dem Hintergrund eines weltweiten, anthropogen induzierten Wandels, in dem sie als einzigartige, schützenswerte Ökosysteme anzusehen sind. Des Weiteren erkennen sie die biotechnologischen Möglichkeiten, die dieser Lebensraum in Zukunft dem Menschen eröffnet.				
Inhalt:	Erkennen der Funktionsvielfalt aquatischer Pflanzen, sowie deren spezielle ökophysiologische Anpassung an das aquatische Milieu. Erlernen spezieller Messmethodiken, Apparaturen und Experimente zur Messung und Simulation von bestimmten Umweltbedingungen. Erkennen wie Algen und niedere Pflanzen auch zur Nahrungs- und Energieversorgung des Menschen herangezogen werden können.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Ökophysiologie und Biotechnologie im aquatischen Lebensraum P Ökophysiologisches Praktikum 			2 SWS	6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Ökophysiologie und Biotechnologie im aquatischen Lebensraum P Ökophysiologisches Praktikum 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			28	57	5
Gesamtaufwand		12	98	257	5
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an dem Praktikum <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teilprüfungen: Referat (benotet, 20%) und Praktikumsabschluss (benotet, 80%).				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Lüning: Meeresbotanik; von Willert: Experimentelle Pflanzenökologie Optional: weitere Literatur und Internet-Quellen nach Angaben des/der Unterrichtenden				

Modultitel:	Funktionelle Ökologie – Energetik (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-17				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kathrin Dausmann, Tel.: 42838 3864, kathrin.dausmann (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Kathrin Dausmann Dr. Julian Glos				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende haben grundlegende Kenntnisse der physiologischen Ökologie, ihrer Konzepte und Arbeitsweisen. Sie haben ein weites Spektrums an Methoden (ökologische und physiologische), die auch im Freiland angewendet werden können kennen gelernt und haben die Fähigkeit, biologische Sachverhalten im Gesamtzusammenhang und vor allem im effektiven Kontext, in das ein Tier eingebunden ist, einordnen zu können. Sie haben eine Förderung von Transferdenken durch die Verknüpfung unterschiedlicher Fachbereiche erfahren und wissenschaftliches Arbeiten (Datenaufnahme, Auswertung, Präsentation in Wort und Schrift) erlernt.				
Inhalt:	Einführung in die physiologische Ökologie: Kosten des Lebens in unterschiedlichen Lebensräumen, Prinzipien des Energiehaushaltes; Einordnung physiologischer Parameter in den ökologischen Kontext; Anwendung ökophysiologischer Arbeitsmethoden, wenn möglich im Freiland				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Das Leben unter Extrembedingungen S Anpassungen an saisonale Veränderungen P Energetik und Thermoregulation 				2 SWS 2 SWS 7 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Das Leben unter Extrembedingungen S Anpassungen an saisonale Veränderungen P Energetik und Thermoregulation 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			28	10	21
			28	21	10
			98	34	30
	Gesamtaufwand	12	154	65	51
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar und dem Praktikum <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Drei Teilprüfungen: Praktikumsabschluss (bestanden) und Referat (bestanden), Klausur (benotet, 100 %).				
Dauer	ein Semester				



Häufigkeit des Angebots	jährlich
Literatur:	Aktuelle und klassische Veröffentlichungen Campbell & Reece, Heldmaier & Neuweiler, Schmidt-Nielsen

Modultitel:	Pflanzen und Pflanzenparasiten der Alpen (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-24				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse im Bestimmen von höheren Pflanzen werden vorausgesetzt				
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 die Pflanzen und Pflanzenparasiten der Alpen zu erkennen und in den Stammbaum des Lebens einzuordnen; haben Erfahrung in Bestimmung von Pflanzen und Pflanzenparasiten und können deren ökologische Ansprüche charakterisieren; können die Unterschiede alpiner Vegetationsformen beschreiben; können die ökologischen Ansprüche von Brand- und Rostpilzen beschreiben; 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; tragen wissenschaftliche Themen vor.				
Inhalt:	Einführung in die Geologie, Flora und Funga der Alpen. Bestimmung von Pflanzen und Pilzen, Anlegen eines Herbars und von Pilzkulturen. Aktuelle Themen der Systematik, Vegetationskunde und Populationsökologie.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Pflanzen und Pflanzenparasiten P Exkursion in die Alpen 				1 SWS 7 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> S Pflanzen und Pflanzenparasiten P Exkursion in die Alpen 		14 98	66 62	15 15
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	112	128	30
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar und im Praktikum. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat (benotet, 50%) und Protokoll (Benotet, 50%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	Literatur wird im Kurs gestellt.				

Modultitel:	Tier-Pflanze-Interaktionen (BÖE, MBB)					
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-7					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Molecular Life Sciences 					
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					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende besitzen Verständnis der Prinzipien, treibenden Kräfte und Mechanismen von Koevolution und Wettrüsten zwischen Tieren und Pflanzen. Sie haben grundlegender Herangehensweisen und Techniken zur Aufklärung von Kausalketten in diesen Interaktionen erlernt.					
Inhalt:	Interaktionen zwischen Pflanzen und Tieren, wie Wirtswahl spezialisierter Phytophagen, konstitutive und induzierte Verteidigung von Pflanzen, Abwehr von Fraßfeinden über mehrere trophische Ebenen, Anlockung und Manipulation von Bestäubern und physiologische Anpassungen spezialisierter Phytophager. Die zugrunde liegenden chemischen und physiologischen Prozesse werden an vielfältigen Beispielen vom molekularen Niveau bis zum langfristigen evolutionären Ergebnis vorgestellt. Im praktischen Teil werden Verhaltenstests, chemisch-analytische Techniken, enzymologische und molekular-biologische Methoden eingesetzt, um spezifische Aspekte der Koevolution zwischen Insekten und ihren Wirtspflanzen darzustellen.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Wechselbeziehungen zwischen Tieren und Pflanzen • S Koevolution und Wettrüsten zwischen Tieren und Pflanzen • P Abwehr und Gegenstrategien zwischen Pflanzen und phytophagen Insekten 			1,5 SWS	1,5 SWS	9 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Wechselbeziehungen zwischen Tieren und Pflanzen • S Koevolution und Wettrüsten zwischen Tieren und Pflanzen • P Abwehr und Gegenstrategien zwischen Pflanzen und phytophagen Insekten 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
			21	20		
			21	38	20	
			126	64	50	
	Gesamtaufwand	12	168	122	70	
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar und dem Praktikum</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teile: Praktikumsabschluss (benotet, 80%) und Referat (benotet, 20%)</p>					



Dauer	Ein Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Literatur:	Bernays & Chapman, 1994, Host-Plant Selection by Phytophagous Insects Evolution, Journal of Evolutionary Biology, Heredity einschlägige Arbeiten aus renommierten Journalen, e.g. Ecology, Oecologia, Journal of Chemical Ecology, Chemoecology, Planta, Plant Physiology

Modultitel:	Umprogrammierung von tierischen Zellen und Einführung in den Modellorganismus <i>Caenorhabditis elegans</i> (MBB)	
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-21	
Semester	Wintersemester	
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im MSc Biologie und Master Molecular Life Sciences 	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine	
Modulverantwortliche(r) :	Prof. Dr. Baris Tursun, Tel.: 42838 3857, baris.tursun (at) uni-hamburg.de	
Lehrende:	Prof. Dr. Baris Tursun	
Sprache:	Deutsch und Englisch	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Studierende erlangen einen Überblick über das Forschungsfeld des <i>Reprogramming</i> = Umprogrammierung von Zellidentitäten (z.B. zu Stammzellen oder Nervenzellen). In diesem Zusammenhang haben sie auch die Funktionsweisen von Transkriptionsfaktoren und Mechanismen der Epigenetik weiter vertieft, die als Schutzmechanismen der Zellen dem <i>Reprogramming</i> entgegenwirken können. Die Studierenden haben erfahren, dass Nematoden (Fadenwürmer), speziell <i>C. elegans</i>, als Modellorganismus für die Erforschung der Umprogrammierung und der Schutzmechanismen verwendet werden können. Im Praktikum haben sie grundlegendes Fachwissen und praktische Fertigkeiten erlangt, um mit <i>C. elegans</i> zu arbeiten. Dazu gehören u.a. Arbeiten am Binokular, Umsetzen von Würmern, Verpaarung und Kreuzung der Tiere, sowie RNA-Interferenz um Gene auszuschalten (<i>RNAi knockdown</i>). Zum Abschluss haben die Studierenden eine veröffentlichte Studie (<i>Paper</i>) im Forschungsfeld des <i>Reprogramming</i> / <i>C. elegans</i> vorgestellt und diskutiert.</p>	
Inhalt:	<p>Das Modul vermittelt Fachwissen im Bereich des <i>Reprogramming</i> (Umprogrammierung von Zellidentitäten). Durch <i>Reprogramming</i> könnten in Zukunft Stammzellen oder z.B. gesunde Nervenzellen für regenerative Therapien hergestellt werden. Es wird aufgezeigt, mit welchen Mitteln Zellen durch <i>Reprogramming</i> umgewandelt werden können, und dass dabei epigenetische Regulation von Genaktivitäten eine Rolle spielt. Epigenetische Mechanismen können als Schutzmechanismen der Zellen gegen ungewollte Veränderungen fungieren. Daher wirken sie dem <i>Reprogramming</i> entgegen. So wird vermittelt, welche Fragen im Bereich der Stammzell-Forschung und des <i>Reprogramming</i> noch offen sind und wie diese mit Hilfe des Modellorganismus <i>C. elegans</i> adressiert werden. Die Studierenden entwickeln ein Verständnis dafür, inwieweit umprogrammierte Zellen in Zukunft in der regenerativen Medizin zum Einsatz kommen könnten. Im Praktikum werden grundlegende Fertigkeiten zur Verwendung von <i>C. elegans</i> als Forschungsobjekt vermittelt und Vorlesungsinhalte aufgegriffen, so dass biologische Zusammenhänge veranschaulicht werden. Zum Abschluss des Moduls sollen die Studierenden eine wissenschaftliche Publikation (<i>Paper</i> Referat) vorstellen und diskutieren. Dies soll vorzugsweise in englischer Sprache abgehalten werden. Das Referat soll die Fähigkeit der Studierenden, sich mit veröffentlichten Studien kritisch auseinanderzusetzen, weiter ertüchtigen.</p>	
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Umprogrammierung von tierischen Zellen und den Modellorganismus <i>C. elegans</i> 	2 SWS

	<ul style="list-style-type: none"> P Praktikum zum Erlernen von grundlegenden Techniken mit <i>C. elegans</i> (10 Versuchstage à 5 Unterrichtsstunden gegen Ende der Vorlesungszeit) 				3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung Umprogrammierung und <i>C. elegans</i> P / S Grundlegenden Techniken mit <i>C. elegans</i>; Paper-Referat 	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	70	70	40
Studien- /Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Praktikum, Praktikumsabschluss mit Protokoll und Referat.</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>Alberts et al., Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH Verlag, Weinheim. In der jeweils aktuellen Auflage (derzeit 6.).</p> <p>Jochen Graw.: Genetik. Springer-Spektrum Verlag, Heidelberg. In der jeweils aktuellen Auflage (derzeit 7.).</p> <p>Allis, et al.: Epigenetics. Second ed., CSH Press, New York. . In der jeweils aktuellen Auflage (derzeit 2.)</p>				

Modultitel:	Verhaltensökologie (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-18				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen der Evolutionstheorie und der Verhaltensbiologie werden vorausgesetzt. Kenntnisse in Statistik sind erwünscht.				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jutta Schneider, Tel.: 42838 3878, jutta.schneider (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Jutta Schneider				
Sprache:	Deutsch und Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen ein erweitertes Verständnis evolutiver Prozesse und Mechanismen, die auf Verhaltensstrategien wirken, haben vertiefte Einsicht in die Verknüpfung von Ökologie und Verhalten und sind in der Lage theoretische Konzepte auf Experimente unter natürlichen Bedingungen anzuwenden.				
Inhalt:	Mechanismen und Evolution von Verhalten; Praktische Umsetzung durch Feldexperimente.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Evolution und Mechanismen des Verhaltens (Deutsch) P International Behavioral Ecology Field Course (Englisch) 			2 SWS	6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S Evolution und Mechanismen des Verhaltens P International Behavioral Ecology Field Course 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			28	38	40
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	112	98	60
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat im Seminar (bestanden), Praktikumsabschluss (benotet, 100%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Kappeler Peter: Animal Behavior; Evolution and Mechanisms Aktuelle Veröffentlichungen				

Modultitel:	Von Populations- zu Gemeinschaftsökologie (BÖE)					
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-15					
Semester	Wintersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Vorteilhaft (nicht obligatorisch): Kurse in Populationsgenetik und /oder Populationsbiologie					
Modulverantwortliche(r) :	Dr. Julian Glos, Tel.: 42838 3679, julian.glos (at) uni-hamburg.de					
Lehrende:	Dr. Julian Glos					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage über Merkmale von Populationen und Gemeinschaften Rückschlüsse auf Ausbreitungsphänomene und die Überlebenswahrscheinlichkeit von Tieren zu ziehen.					
Inhalt:	Die Studierenden inventarisieren die Verteilung und Abundanz verschiedener Tiergruppen (Laufkäfer, Schnecken, Vögel) im Freiland. Von ausgewählten Gruppen werden Parameter genetischer Vielfalt bestimmt (innerartliche Diversität) sowie Merkmale von Gemeinschaften charakterisiert (Ebene der Arten- und funktionellen Diversität).					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Populations- und Gemeinschaftsökologie S Populations- und Gemeinschaftsökologie P Populations- und Gemeinschaftsökologie 			1 SWS	1 SWS	6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V + S Populations- und Gemeinschaftsökologie P Populations- und Gemeinschaftsökologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
			28	55	57	
			84	106	30	
	Gesamtaufwand	12	112	161	87	
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung an Praktikum und Seminar <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teilprüfungen: Praktikumsabschluss (benotet, 50%) und Klausur (benotet, 50%).					
Dauer	Ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich					
Literatur:	Wird vor Kursbeginn bekannt gegeben					

Modultitel:	Wirt-Parasit Koevolution (BÖE, MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-23				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Molecular Life Sciences 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse der Evolutions- und Molekularbiologie, Erfahrung in praktischen Methoden im Labor, Kenntnisse in Statistik sind erwünscht				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tobias Lenz, Tel.: 42838 5369, tobias.lenz (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Tobias Lenz Dr. Joanna Malukiewicz				
Sprache:	deutsch und englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis evolutionsökologischer und -genetischer Prozesse und Mechanismen, die aus biotischen, insbesondere Wirt-Parasit-Interaktionen resultieren, kennen aktuelle molekularbiologische Methoden, haben einen Einblick in die Funktionen des adaptiven Immunsystems von Wirbeltieren, und können ein Projekt von der Datenerfassung bis zur statistischen Auswertung durchführen				
Inhalt:	Das Modul beinhaltet die Beprobung von Stichlingspopulationen im Freiland, die mikroskopische Untersuchung der Parasitenfauna von Stichlingen im Labor, die Sequenzierung und Genotypisierung von Immungenen und neutralen genetischen Markern des Stichlings und die statistische und populationsgenetische Auswertung der erhobenen Daten.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • S Aktuelle Themen zur Interaktion von Wirten und Parasiten • P Wirt-Parasit Koevolution am Beispiel des dreistachligen Stichlings 			2 SWS	9 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • S Aktuelle Themen zur Wirt-Parasit Interaktion • P Wirt-Parasit Koevolution am Stichling 	LP	<i>P (Std)</i>	<i>S (Std)</i>	<i>PV (Std)</i>
	<i>Gesamtaufwand</i>	12	154	146	60
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat im Seminar (benotet, 20%) und Praktikumsabschluss (benotet, 80%)				
Dauer	ein Semester, geblockt				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	Wird vor Beginn des Moduls bekanntgegeben				

Modultitel	Angewandte Bioinformatik: Sequenzen (MBB)				
Modulnummer/-kürzel	MBI-ASE				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Masterstudiengänge Chemie und Lebensmittelchemie: Wahlpflichtmodul • B.Sc./M.Sc. Molecular Life Sciences: Wahlpflichtmodul • Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Grundlagenkenntnisse der molekularen Lebenswissenschaften Verbindlich: keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Andrew Torda, Tel.: 42838 7331, andrew.torda (at) uni-hamburg.de				
Lehrende	Mitglieder des Lehrkörpers des Zentrums für Bioinformatik				
Sprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial oder Englisch mit englischsprachigem Lehrmaterial				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Sequenz- und Genomanalyse. Sie kennen die gebräuchlichen Datenformate in der Sequenzanalyse und können sicher mit biologischen Datenbanken und Web-Anwendungen umgehen. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der phylogenetischen Analyse auf der Basis multipler Sequenzvergleiche. Sie verfügen über Erfahrung im Umgang mit Daten aus neuen Sequenzierungstechnologien.				
Inhalt	In diesem Modul werden aus anwendungsorientierter Sicht die wichtigsten Methoden und Softwareanwendungen für Protein- und Nukleotid-Sequenzen vorgestellt, insbesondere werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Analyse biologischer Sequenzen • Computerunterstützte Annotationen von Sequenzen • Die Beziehung zwischen Sequenz und Struktur von Biomolekülen • Rekonstruktion Phylogenetischer Stammbäume 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • V: Angewandte Bioinformatik: Sequenzen • Ü: Übungen zu Angewandte Bioinformatik: Sequenzen 			2 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> • V: Angewandte Bioinformatik: Sequenzen • Ü: Übungen zu Angewandte Bioinformatik: Sequenzen 		28	42	20
	Gesamt	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	Studienleistungen: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Die Bedingungen für eine erfolgreiche Teilnahme werden in der ersten Übung bekannt gegeben. Prüfungsleistungen: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich (Klausur) und in				



	deutscher Sprache. Abweichungen werden vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben.
Dauer	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Literatur	

Modultitel:	Angewandte Mikrobiologie (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-SP-16				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Molecular Life Sciences 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Umfangreiche mikrobiologische Grundkenntnisse				
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Eva Spieck Tel.: 42816 424, Eva.spieck (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	PD Dr. Eva Spieck				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben theoretische Grundlagen und praktische Fertigkeiten auf den Gebieten der mikrobiellen Ökologie und Physiologie sowie der Diversität im Stickstoff-Kreislauf auf struktureller, physiologischer und taxonomischer Ebene erworben. Sie können nitrifizierende Bakterien auf Gattungsebene identifizieren und nitrifizierende Gemeinschaften unter Berücksichtigung molekularer und visueller Methoden (FISH, Elektronenmikroskopie etc.) charakterisieren. Sie setzen selektierende Faktoren zur gerichteten Kultivierung ein und vergleichen physiologische Leistungen mittels analytischer Methoden (HPLC-Technik). Einzelne Standorte können in Hinblick auf die erwartete nitrifizierende Gemeinschaft bewertet werden.				
Inhalt:	Verständnis der ökologischen Nischenbildung beim Abbau stickstoffhaltiger Abwässer in Kläranlagen und Biofiltern. Identifizierung von Nitrifikanten mittels molekularbiologischer und mikroskopischer Methoden sowie Charakterisierung neuer Vertreter.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Nischenbildung von nitrifizierenden Mikroorganismen • P Mikrobiologisches Praktikum 				1 SWS 5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Nischenbildung von nitrifizierenden Mikroorganismen • P Mikrobiologisches Praktikum 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14 70	28 48	20
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	84	76	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Praktikum</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teilprüfungen; Praktikumsabschluss (Protokoll; benotet 50%) und Mündliche Prüfung (benotet 50%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte der Vorlesung und des Praktikums nachgewiesen werden müssen.</p>				
Dauer	Ein Semester				



Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Literatur:	Aktuelle Literatur wird von den Dozenten verteilt. Lehrbuch: Fuchs (Schlegel) Allg. Mikrobiologie, 8. Auflage, Thieme Verlag Brock: Allgemeine Mikrobiologie, 11. Auflage, Pearson Verlag Das Praktikumsskript mit den Versuchsbeschreibungen wird in der jeweils aktuellen Form von den Dozenten verteilt.

Modultitel:	Biologisches Experimentalpraktikum (je nach Arbeitsgruppe) Kann nur bei Dozentinnen und Dozenten des Fachbereichs Biologie durchgeführt werden, die am Studiengang beteiligt sind!				
Modulnummer/-kürzel:	MBio-Exp				
Semester	Winter- oder Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Das Experimentalpraktikum darf sich thematisch nicht mit der Masterarbeit überschneiden.				
Modulverantwortliche(r):	Jeweilige Dozentin bzw. Dozent				
Lehrende:	Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs!				
Sprache:	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende haben experimentelles und theoretisches Wissen der Methoden der Labor-, Feld- oder computergestützten Arbeit in einem ausgewählten Fachgebiet der Biologie erworben.				
Inhalt:	In dem Experimentalpraktikum werden spezielle methodische und theoretische Fähigkeiten in einem ausgewählten Fachgebiet der Biologie erlernt.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> Experimentalpraktikum 				12 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> Experimentalpraktikum 				
	Gesamtaufwand	12	168	172	20
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Praktikumsabschluss (benotet, 100%)				
Dauer	i.d.R. mindestens 4 Wochen				
Häufigkeit des Angebots	Nach Absprache mit der jeweiligen Dozentin bzw. dem jeweiligen Dozenten				
Literatur:	Wird bekannt gegeben.				

Modultitel:	Der Organismus in seiner aquatischen Umwelt (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-21				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Dörthe Müller-Navarra, Tel. 42816-364, doerthe.mueller-navarra (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	PD Dr. Dörthe Müller-Navarra				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende sind in der Lage wichtige Gruppen aquatischer Organismen, sowie deren Bedeutung für die Strukturierung von Lebensgemeinschaften zu erkennen. Sie haben ein Verständnis über Anpassungen in der Morphologie und Ökophysiologie, v.a. im Verhalten, an verschiedene aquatische Habitate erlangt und erkennen diese im evolutiven Kontext. Sie sind sich der Funktionsweise und Bedeutung aquatischer Lebensräume für den Menschen, aber auch der Veränderungen durch den Menschen bewusst.				
Inhalt:	Mehrmalige Probennahme aquatischer Organismen und abiotischer Umweltparameter. Bestimmung der Organismen im Kontext der Lebensgemeinschaften und Untersuchung von Anpassungsmechanismen. Unterschiedliche aquatische Lebensräume werden in Kursabschnitten sukzessive als Feld- und Kursarbeiten oder Laborarbeiten untersucht.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Seminar zur Einführung und Ergebnisdiskussion P Praktikum im Feld, Kursraum oder im Labor 				1 SWS 6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S: Seminar zur Einführung und Ergebnisdiskussion P: Praktikum im Feld, Kursraum oder im Labor 	<i>LP</i>	<i>P (Std)</i>	<i>S(Std)</i>	<i>PV (Std)</i>
			14	31	33
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	77	70	33
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an den Veranstaltungen <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teilprüfungen: Praktikumsabschluss (benotet, 100%) und Referat (bestanden)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Lampert und Sommer: Limnoökologie, Tardent: Meeresbiologie; Wissenschaftliche Artikel aus Fachjournalen				

Modultitel:	Einführung in die NextGen Sequenzierungswelt (BÖE, MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-27				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Molecular Life Sciences 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Umfassende Kenntnisse in Genetik und Bereitschaft zur computer-basierten Arbeit und Auswertung werden vorausgesetzt				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tobias Lenz, Tel.: 42838 5369, tobias.lenz (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Artemis Efstratiou Prof. Dr. Tobias Lenz				
Sprache:	Deutsch und Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen einen Überblick über die neuesten DNA-Sequenzierungsmethoden (Next Generation Sequencing, NGS), und die neuen Möglichkeiten, die diese Methoden für die biologische Forschung eröffnen. Sie haben vertieftes Fachwissen und praktische Fertigkeiten (Analyse von NGS Daten, Transkriptom-Assemblierung, Genexpressionsanalyse, Analysen von genetischer Variation, Arbeiten auf dem Galaxy-Server).				
Inhalt:	NGS-Sequenzierungsmethoden, Qualitätskontrolle, Manipulation von NGS-Daten, de novo Assemblierung von Genen und Transkripten, Übersicht der Vergleichsmethoden von Genen und Transkripten, Genexpressionsanalyse (RNAseq), Typisierung und Annotation von genetischer Variation.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Einführung in die NextGen Sequenzierungswelt (Deutsch mit Folien in englischer Sprache) • Ü Übung am Computer (auf Englisch) • S Methoden und Fallstudien zur Anwendung von NGS Daten 			1 SWS	5 SWS 1SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Einführung in die NextGen Sequenzierungswelt • Ü Praktische Anwendungen und NextGen Daten Analyse • S Fallstudien zur Anwendung von NGS Daten in der Molekularen Ökologie 	<i>LP</i>	<i>P (Std)</i>	<i>S(Std)</i>	<i>PV (Std)</i>
			14	24	24
			70	62	16
			14	76	
	<i>Gesamtaufwand</i>	12	98	162	40
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Seminar und Übung. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Prüfung zum Übungsabschluss (benotet, 70%) und Referat (benotet, 30%).				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird bei Beginn bekannt gegeben				

Modultitel:	Globaler Wandel der Biodiversität und internationale Konzepte für Nachhaltigkeit und Naturschutz (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-48				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Ute Schmiedel, Tel.: 42816 548, Ute.Schmiedel (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Manfred Finckh Ute Schmiedel				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden entwickeln einen Überblick über die verschiedenen Probleme des Biodiversitätswandels und die international entwickelten Instrumente und Ansätze zur Steuerung, Abmilderung oder Anpassung.				
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> Globaler Umweltwandel – Grundlagen, Einführung und Überblick: Begriffe, Konzepte, Treiber, Thematische Untergliederungen: Klimawandel, Biogeochemische Kreisläufe, Sozio-Ökonomie, Biodiversität Globaler Wandel der Biodiversität vor dem Anthropozän / im Anthropozän Die UN-Konventionen: UNCBD, UNFCCC, UNCCD, ... Migratory Species, ... Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from Their Utilization CITES – Washingtoner Artenschutzabkommen, TRAFFIC Ökosystemdienstleistungen / Ecosystem Services - Millennium Ecosystem Assessment Erfassung auf Artniveau: GBIF / Tree of life / Barcoding Internationale und nationale Schutzgebietskonzepte: Erfassung auf Ökosystem/Biome-Niveau: Biosphere Reserves Die Rolle und Vernetzung der NGOs: Vom WWF-Panda zu Edeka, Spezieller Teil: Spezifische Problemfälle... „von der Korallenbleiche zum Eisbären zur Regenwaldrodung für Palmöl und Soja“, Biodiversität in Stadt und Land. Mensch-Wildtier-Konflikte. Reiche Länder – arme Länder. 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Globaler Wandel der Biodiversität und internationale Konzepte für Nachhaltigkeit und Naturschutz S Globaler Wandel der Biodiversität und internationale Konzepte für Nachhaltigkeit und Naturschutz 			1 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Globaler Wandel der Biodiversität und internationale Konzepte für Nachhaltigkeit und Naturschutz S Globaler Wandel der Biodiversität und internationale 	LP	P (h) 14	S (h) 26	PV (h)

	Konzepte für Nachhaltigkeit und Naturschutz		14	26	10
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	52	10
Studien- /Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an dem Seminar. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat (benotet, 100%)				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	Wittig, Rüdiger, Niekisch, Manfred: Biodiversität: Grundlagen, Gefährdung, Schutz Springer-Spectrum				

Modultitel:	Infektions- und Peroxisomenbiologie von Pflanzen (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-43				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlmodul im M.Sc. Biologie • Wahlpflichtmodul im M.Sc. Molecular Life Sciences 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse in Biochemie, Molekularbiologie und Zellbiologie in Theorie und Praxis.				
Modulverantwortliche(r) :	Prof. Dr. Sigrun Reumann, Tel.: 42816 743, sigrun.reumann (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Thu Nguyen Saugat Pokhrel Prof. Dr. Sigrun Reumann				
Sprache:	Deutsch und Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen Kenntnisse der Molekularbiologie und Zellbiologie der Pflanzen, mit besonderem Schwerpunkt auf Pflanze-Pathogen-Interaktionen bakterieller Krankheitserreger. Sie haben erweiterte Methodenkenntnisse der Infektions- und Peroxisomenbiologie, Biochemie, Molekularbiologie und der angewandten Bioinformatik. Sie haben vertieftes grundlegendes Fachwissen und praktische Fertigkeiten (Analyse resistenter und sensitiver Arabidopsis-Pflanzen gegenüber Krankheitserregern, Organellenisolation, Proteomanalysen durch 2D-Gelelektrophorese, usw.).				
Inhalt:	.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V: Einführung in die Infektions- und Peroxisomenbiologie von Pflanzen • P: Praktikum zur Infektions- und Peroxisomenbiologie von Pflanzen 				2 SWS
					6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V: Einführung in die Infektions- und Peroxisomenbiologie von Pflanzen • P: Infektions- und Peroxisomenbiologie von Pflanzen 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			28	35	27
	<i>Gesamtaufwand</i>		9	112	131
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> Referat (benotet; 50%); mündliche Modulabschlussprüfung (benotet; 50%), 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 bekannt gegeben				

Modultitel:	Infektionsbiologie von Tropenkrankheiten (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-32				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Molekularbiologische Grundkenntnisse werden vorausgesetzt.				
Modulverantwortliche(r) :	Prof. Dr. Tim Gilberger, Tel.: 8998 87600, tim.gilberger (at) cssb-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Tim Gilberger Dr. Maya Kono PD Dr. Jonas Schmidt-Chanasit Dr. Tobias Spielmann				
Sprache:	Deutsch und Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Einblicke in die Infektionsbiologie von zwei wichtigen Tropenkrankheitserreger (Malaria und Dengue Fieber).				
Inhalt:	Es wird auf molekularer, genetischer, physiologischer und biochemischer Ebene der Erregerbiologie und seiner Interaktion mit dem Wirt eingegangen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Infektionsbiologie von Tropenkrankheiten S Infektionsbiologie 			2 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Infektionsbiologie von Tropenkrankheiten S Infektionsbiologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Seminar <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Zwei Teilprüfungen: Referat (benotet, 34%) und mündliche Prüfung (benotet, 66%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben				

Modultitel:	Interaktionen von Biota mit globalen Stoffkreisläufen von der Erdvergangenheit bis in die Zukunft (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-49				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Fortgeschrittene Kenntnisse in Evolutionsbiologie, Biodiversität der Tiere und Pflanzen, sowie Ökologie und Biostatistik werden empfohlen				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Philipp Porada, Tel: 42816 577, philipp.porada (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Philipp Porada				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse zu Interaktionen zwischen Biota und den relevanten Stoffkreisläufen des Erdsystems (Kohlenstoff, Wasser, Stickstoff, Phosphor, etc.). Sie können dieses Wissen anwenden, um die Bedeutung von Lebewesen für das globale Klima auf unterschiedlichen Zeitskalen einzuordnen. Die Studierenden können selbstständig wissenschaftliche Publikationen zum Thema verstehen, zusammenfassen, und analysieren, sowie die Ergebnisse dieser Analyse in einem Vortrag vorstellen.				
Inhalt:	Die Rolle von Lebewesen für globale biogeochemische Stoffkreisläufe und die damit verbundene Entwicklung des globalen Klimas von der Erdvergangenheit bis in die Zukunft wird anhand von Literaturrecherche analysiert. Die Studierenden lesen zu einem selbstgewählten Thema aus dem Bereich mehrere Studien und erstellen auf dieser Basis einen Vortrag, welcher einen Aspekt der Interaktionen von Biota mit globalen Stoffkreisläufen behandelt.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S: Interaktionen von Biota mit globalen Stoffkreisläufen 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S: Interaktionen von Biota mit globalen Stoffkreisläufen 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	40	22
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat (30 min + 15 min Diskussion, zu einer gewählten Fragestellung, benotet, 100%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben				

Modultitel:	Modellierung der Vegetation im Erdsystem (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-38				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreicher Abschluss der Module „Pflanzenphysiologie“ und „Ökologie“ wird dringend empfohlen				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Philipp Porada, Tel: 42816 577, philipp.porada(at)uni-hamburg(dot)de				
Lehrende:	Prof. Dr. Philipp Porada				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse zur Wirkung von Klimafaktoren auf die Funktionen der Vegetation (Photosynthese, Wasseraufnahme, Wachstum), und zur Rückwirkung der Vegetation auf das Klima. Sie können dieses Wissen anwenden zur quantitativen Bestimmung von Vegetationsfunktionen anhand von vorgegebenen Klimadaten. Weiterhin können sie für gegebene Vegetationsprozesse selbstständig eigene Modellansätze entwickeln. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zu globalen Computermodellen der Landoberfläche.				
Inhalt:	Grundlagen zu Interaktionen von Vegetation mit ihrer Umwelt; Mathematische Beschreibung von biogeochemischen und ökologischen Prozessen in Zusammenhang mit Vegetation: Photosynthese, Atmung, Wachstum; Energiebilanz und Wasserhaushalt der Landoberfläche und des Bodens; biotische Interaktionen; Programmierung in Matlab und Fortran; Funktionsweise von globalen Vegetationsmodellen und parallele Programmierung; Methoden zur Abstraktion von lokalen Prozessen auf die globale Skala				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Die Funktion der Vegetation im Erdsystem Ü Prozessbasierte Modellierung von Vegetation 			1 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Die Funktion der Vegetation im Erdsystem Ü Prozessbasierte Modellierung von Vegetation 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			14	20	11
	Gesamtaufwand	3	28	40	22
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Selbstständige Lösung von Übungsaufgaben</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Hausarbeit (selbstständige Entwicklung und Anwendung eines Vegetations-Prozessmodells zu einer gewählten Fragestellung, benotet, 100%)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben				

Modultitel:	Moderne Analysemethoden in der Molekularbiologie (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-44				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Solide Kenntnisse in Molekularbiologie und Genetik; Kenntnisse zu molekularbiologischen Standardmethoden, wie PCR, Sangersequenzierung, Elektrophoretetechniken zur DNA- bzw. Proteinanalyse				
Modulverantwortliche(r) :	PD Dr. Birgit Kersten, Tel.: 04102-696105, birgit.kersten (at) thuenen.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Julia Kehr PD Dr. Birgit Kersten				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen einen Überblick über moderne Hochdurchsatz-Analysemethoden in der Molekularbiologie und deren Anwendungen, u.a. in der funktionellen Genomforschung. Sie haben ein vertieftes methodisches Fachwissen und sind in der Lage, geeignete Methoden für verschiedene Forschungsfragen auszuwählen.				
Inhalt:	Einführung; Sequenzierung der nächsten und dritten Generation und Anwendungen bei DNA/RNA-Analysen; Arraybasierte DNA/RNA-Analysemethoden; Analyse epigenetischer Veränderungen (u.a. ChIP-Seq); Analyse kleiner funktioneller RNAs; Proteinanalyse (u.a. MS, 2DE); Analyse von Protein-Protein-Wechselwirkungen (u.a. Y2H) und posttranslationalen Proteinmodifikationen, wie Phosphorylierungen (u.a. Proteinmikroarrays); Metabolisches Profiling (GC-MS, LC-MS); Integration verschiedener omics-Ansätze				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V: Moderne Hochdurchsatz-Analysemethoden in der Molekularbiologie 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V: Moderne Hochdurchsatz-Analysemethoden in der Molekularbiologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	56	16
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	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben				

Modultitel:	Molekulare Entomologie und Arboviren (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-42				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Molekularbiologische Grundkenntnisse werden vorausgesetzt				
Modulverantwortliche(r) :	Prof. Dr. Esther Schnettler, Tel.: 42818 840, schnettler (at) bnitm.de				
Lehrende:	Dr. Anna Heitmann Dr. Mayke Leggewie Prof. Dr. Esther Schnettler				
Sprache:	Deutsch und Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erlangen einen Überblick über arthropode Vektoren und ausgewählte von Vektoren übertragende tropischen Krankheiten. Zudem verstehen die Studierenden die Molekularbiologie von ausgewählten Arboviren und der Mücke, als einer der wichtigsten Vektoren solcher Viren.				
Inhalt:	Allgemeine und spezielle Kenntnisse der molekularen Entomologie und der durch Arthropoden übertragbaren Krankheiten, mit Schwerpunkt auf humanpathogene Viren und Mücken als Vektor. Behandelte Themen sind u.a. Vorstellung der wichtigsten arthropoden Vektoren, Molekularbiologie der Arboviren, Biologie der Mücke als Vektor, Abwehrmechanismen des Vektors				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Molekulare Entomologie und durch Arthropoden übertragbare Krankheiten S Molekulare Entomologie und durch Arthropoden übertragbare Krankheiten 			2 SWS	3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Einführung in die Molekulare Entomologie und durch Arthropoden übertragbare Krankheiten S Molekulare Entomologie und durch Arthropoden übertragbare Krankheiten 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
			28	56	30
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	70	140	60
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Seminar.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Drei Teilprüfungen: Referat (benotet; 25%) mit schriftlicher Ausarbeitung (benotet; 25%); mündliche Prüfung (benotet; 50 %)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben				

Modultitel:	Molekulare Infektionsmechanismen (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-52				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlmodul im M.Sc. Biologie • Wahlmodul im M.Sc. Molecular Life Sciences 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Kenntnisse der Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie sowie der Mikrobiologie werden vorausgesetzt.				
Modulverantwortliche(r) :	Dr. Mirko Himmel, Tel.: 42816 448, mirko.himmel (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dr. Mirko Himmel Dr. Maria Riedner				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Einblicke in molekulare Infektionsmechanismen pathogener Mikroorganismen. Sie besitzen zudem erweiterte Methodenkenntnisse der Infektionsbiologie, Biochemie, Molekularbiologie und Massenspektrometrie. Sie haben vertieftes grundlegendes Fachwissen und praktische Fertigkeiten über molekulare Infektionsmechanismen vor allem bakterieller Pathogene. Im Praktikum werden bakterielle Pathogene (z. B. <i>Burkholderia thailandensis</i> ; <i>Burkholderia plantarii</i>) im zellulären Infektionsversuch näher untersucht. Für den Infektionsmechanismus relevante bakterielle Proteine werden proteinbiochemisch untersucht.				
Inhalt:	Verständnis grundlegender Prozesse				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V Molekulare Infektionsmechanismen pathogener Mikroorganismen • P Molekulare Infektionsmechanismen 				2 SWS 6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V Molekulare Infektionsmechanismen pathogener Mikroorganismen • P Molekulare Infektionsmechanismen 	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
			28	33	25
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	112	108	50
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i></p> <p>Das Bestehen des Sicherheitstests (Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen; gentechnische Arbeiten; Sicherheit in biologischen Laboren; nicht benotet) und die regelmäßige aktive Beteiligung am Praktikum sind Voraussetzungen für die Teilprüfung über das Praktikum.</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i></p> <p>Zwei Teilprüfungen: Klausur über die Inhalte der Vorlesung (benotet, 50%), Praktikumsabschluss (benotet, 50%).</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Suerbaum: Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie, 9. Auflage, 2020, Springer [eBook über Staatsbibliothek verfügbar] - Brock: Allgemeine Mikrobiologie, 15. Auflage, 2020, Pearson Verlag [eBook über Staatsbibliothek verfügbar] 				



	<p>- Aktuelle Fachliteratur wird von den Dozent:innen benannt. Das Praktikumsskript wird in der jeweils aktuellen Form durch die Dozent:innen verteilt.</p>
--	---

Modultitel:	Molekulare Neurobiologie (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-15				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Anne Willing, Tel.: 7410 55668, anne.willing (at) zmnh.uni-hamburg.de				
Lehrende:	Verschiedene Dozenten des ZMNH				
Sprache:	englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis für molekulare und zelluläre Mechanismen, welche die Funktionsweise des Nervensystems bedingen. Sie haben Kenntnisse über die makroskopische und zelluläre Anatomie des Gehirns, die Signalfortleitung, Signalübertragung, neuronale Plastizität und Degeneration, sowie experimentelle Fähigkeiten um neurobiologische Fragestellungen zu beantworten.				
Inhalt:	Es wird ein Überblick über klassische und aktuelle Fragestellungen in der molekularen und zellulären Neurobiologie gegeben: Einführung in die Zellbiologie des Nervensystems sowie Signalübertragung zwischen Nervenzellen. Methoden zur Beantwortung neurobiologischer Fragestellungen (histologische, zellbiologische, molekularbiologische, biochemische, elektrophysiologische und grundlegende bioinformatische Techniken).				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Molekulare Neurobiologie P Molekulare Neurobiologie 			2 SWS	4 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S Molekulare Neurobiologie P Molekulare Neurobiologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	12	84	196	80
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat (benotet, 20%), mündliche Prüfung (80%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	Neuroscience-Exploring the Brain – M. Bear, B.W. Connors, M. Paradiso Neuroscience – D. Purves Neurowissenschaften: Eine Einführung – E.R. Kandel, J. Schwartz, T. Jessel				



	<p>https://www.edx.org/course/cellular-mechanisms-brain-function-epflx-brainx-1 https://www.youtube.com/watch?v=OP4-TGfE4xQ</p>
--	--

Modulnummer:	MBIO-W-37				
Semester:	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum:	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Kenntnisse der Grundlagen der Zellbiologie werden vorausgesetzt.				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Clemens Wülfing, Tel.: 42838 8179, Clemens (at) ini-research.org				
Lehrende:	Dr. Hauke Günther Dr. Clemens Wülfing				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden erläutern die grundlegenden Funktionen des Nervensystems und des Immunsystems und deren Kommunikation untereinander. Sie haben das Forschungsgebiet der Psychoneuroimmunologie kennengelernt, und besitzen spezielle Kenntnisse um die Anatomie und Physiologie des Lymphknotens sowie seine immunologischen Funktionen zu veranschaulichen.</p> <p>Im Praktikum haben sie Techniken aus dem Bereich der Immunhistochemie und Proteinbiochemie intensiv erlernt. Hierdurch sind die Studenten qualifiziert, selbständig experimentelle Ansätze zu planen, zu realisieren, zu bewerten und darzustellen.</p> <p>Im Seminar haben die Studenten aktuelle Publikationen aus den Bereichen der Immunologie und Neurowissenschaften selbstständig bearbeitet, kritisch hinterfragt und präsentiert.</p>				
Inhalt:	Immunologie, Neurobiologie, Neuroanatomie, Histologie, Zellbiologie, Psychoneuroimmunologie, Lymphknoten-anatomie, Conduit-Systeme, Stromazellen lymphatischer Organe, Dendritische Zellen und Makrophagen, Neurophysiologie des autonomen Nervensystems. Fixationsmethoden, Immunhistochemische Verfahren wie u.a. Immunfluoreszenzfärbung / –mikroskopie und Umgang mit Analysesoftware, Proteinbiochemie (Polymerase-Kettenreaktion, Proteinaufreinigung und Western Blot)				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Neurowissenschaftliche und Immunologische Grundlagen S Aktuelle Themen der Anatomie und Physiologie des Lymphknotens P Immunhistochemische und Proteinbiochemische Arbeitstechniken 	1 SWS	1 SWS	4 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt):	<ul style="list-style-type: none"> V Neurowissenschaftliche und Immunologische Grundlagen S Aktuelle Themen der Anatomie und Physiologie des Lymphknotens P Immunhistochemische und Proteinbiochemische Arbeitstechniken 	LP	P(Std)	S(Std)	PV(Std)
			14	24	7
			14	24	7
			84	56	40
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	112	104	54
Studien-/Prüfungsleistungen:	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Keine <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Drei Teilprüfungen: mündliche Prüfung zu Vorlesungsinhalten (benotet, 33%), Praktikumsabschluss (benotet, 33%), Referat (benotet, 34%)				
Dauer:	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots:	jährlich				



Literatur:	<ul style="list-style-type: none">– Netter's Atlas of Neuroscience – D. L. Felten, A. N. Shetty– Junqueira's Basic Histology Text & Atlas – A. L. Mescher– Janeway's Immunobiology – Kenneth Murphy– Neurowissenschaften – Eine Einführung – E.R. Kandel, J. Schwartz, T. Jessel– Cell Communication in Nervous and Immune System - E. Gundelfinger– Nerve-Driven Immunity - Neurotransmitters and Neuropeptides in the Immune System – M. Levite
------------	--

Modultitel:	Ökologie der Arthropoden (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-68				
Semester	<i>Sommersemester</i>				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlmodul im M.Sc. Biologie • Für alle M.Ed. Lehramt Biologie Wahlpflichtmodul 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<i>keine</i>				
Modulverantwortliche(r) :	Dr. Oliver Hallas, Tel.: 42838 3928, oliver.hallas (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dr. Oliver Hallas Dr. Hilke Schröder				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, ein freilandbiologisches Thema mit den dazugehörigen praktischen und theoretischen Arbeiten selbstständig zu bearbeiten. D.h. Erhebung, Aufarbeitung und Auswertung feldbiologischer Daten sowie Darstellung der Ergebnisse in Form eines Kurzvortrages und eines wissenschaftlichen Protokolls. Die Studierenden erhalten vertiefte Kenntnisse bzgl. Fangmethoden, Präparation, Bestimmung und Biologie ausgewählter Arthropodengruppen sowie im Umgang mit Spezialliteratur.				
Inhalt:	Das Praktikum umfasst Projektarbeiten in Kleingruppen, beispielsweise: Populationserfassungen in verschiedenen Habitaten sowie Charakterisierung und Vergleich von Lebensräumen anhand verschiedener Arthropodengruppen (z. B. Spinnen, Heuschrecken, Wildbienen und Wespen); Analyse der Sukzession an Kadavern; Untersuchung der Koexistenz bzw. Konkurrenz bei Staaten der Roten Waldameise sowie Analyse der Makroinvertebratenfauna eines Fließgewässers inkl. Futterwahlversuchen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • P+S: Ökologie der Arthropoden (10-tägiges Geländepraktikum) 				6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • P+S: Ökologie der Arthropoden 	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	130	100	40
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Praktikum. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Praktikumsabschluss (benotet, 75%) und Referat (benotet, 25%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Dettner: Lehrbuch der Entomologie. Townsend & Harper & Begon: Ökologie.				

Modultitel:	Ökologie und Biodiversität Afrikas (BÖE)					
Modulnummer/-kürzel:	MBO-SP-5					
Semester	Sommersemester					
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Keine					
Modulverantwortliche(r):	Dr. Ute Schmiedel, Tel.: 42816 548, Ute.Schmiedel (at) uni-hamburg.de					
Lehrende:	Dr. Manfred Finckh Felicita Gunter Dr. Ute Schmiedel					
Sprache:	Deutsch oder Englisch, i.d.R. deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende besitzen Kenntnis der ökologischen Zusammenhänge, Organismengruppen, Biodiversitätsmuster und aktuellen Umweltprobleme der Biome Afrikas. Sie haben praktische Fähigkeiten zum Erfassen und Messen von Kenngrößen der Ökosysteme (Identifizierung von Pflanzenarten, Vegetationsaufnahmen, bodenkundliche Profilbeschreibungen, Nutzung ökologischer Messinstrumente) erlangt. Digitales Dokumentieren und Nutzung von Datenbanksystemen sowie GIS sind ihnen vertraut.					
Inhalt:	Abiotische und biotische Themen der verschiedenen Biome Afrikas im Allgemeinen (Klima, Böden, Umweltgeschichte, Evolution, Anpassungen, Biodiversität/ Organismengruppen, Umweltprobleme). Detaillierte Auseinandersetzung mit dem jeweils konkreten Exkursionsgebiet.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Ökologie und Biodiversität Afrikas S Ökologie und Biodiversität Afrikas P Ökologisches Geländepraktikum in Afrika 			1 SWS	1 SWS	6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Ökologie und Biodiversität Afrikas S Ökologie und Biodiversität Afrikas P Ökologisches Geländepraktikum in Afrika 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)	
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	112	118	40	
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme am Seminar und dem ökologischen Geländepraktikum <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Drei Teilprüfungen: Referat im Seminar (benotet, 25 %); Projektabschluss in Kleingruppen während des Geländeaufenthaltes (benotet, 75 %).					
Dauer	Ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich					
Literatur:	Richter, M. (2001): Vegetationszonen der Erde. – 448 S., Klett-Perthes, Gotha [u. a.].					

	<p>Walter, H., Breckle, S.-W. (2004) [Hrsg.]: Ökologie der Erde – Band 2: Spezielle Ökologie der Tropischen und Subtropischen Zonen. – 3. Aufl., XXII + 764 S., Spektrum Akademischer Verlag, München.</p> <p>Walter, H., Breckle, S.-W. (1991): Ökologie der Erde – Band 4: Spezielle Ökologie der Gemäßigten und Arktischen Zonen außerhalb Euro-Nordasiens. – XVI + 586 S., Fischer, Stuttgart.</p> <p>Spezialliteratur wird im Seminar bekannt gegeben</p> <p>Abhängig vom Exkursionsziel (wird überwiegend gestellt)</p>
--	---

Modultitel:	Past and ongoing carbon dynamics in ecosystems of the coastal zone (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-56				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse über (i) die Rolle der Ökosysteme im Kohlenstoffkreislauf und (ii) die Ökologie der Küstengebiete werden empfohlen				
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kai Jensen, Tel.: 42816 576, kai.jensen (at) uni-hamburg (dot) de				
Lehrende:	Kai Jensen Lars Kutzbach Sebastian Lindhorst Peter Müller Gerhard Schmiedl				
Sprache:	English				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Absolvent:innen verfügen über ein ausgeprägtes Wissen über die Rolle der Ökosysteme in der Küstenzone für den vergangenen und aktuellen Kohlenstoffkreislauf. Sie sind in der Lage, die mögliche Rolle von Küstenökosystemen als "natürliche Klimälösungen" zu bewerten.				
Inhalt:	Carbon cycling in ecosystems: stocks and fluxes; Coastal salt marshes in the Wadden Sea; Embanked marshes in the Wadden sea region; Past and current sea-level rise in the Wadden Sea region; Management scenarios for optimizing carbon sequestration in the coastal zone. Methods to evaluate carbon stocks and carbon fluxes. Methods to evaluate sources and ages of organic matter;				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Past and ongoing carbon dynamics in ecosystems of the coastal zone 				2,0 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> S Biostatistics and mathematical principles 	LP	P (Std) 28	S (Std) 31	PV (Std) 31
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	31	31
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Referat (benotet, 100%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	McLeod, E., Chmura, G.L., Bouillon, S., Salm, R., Bjork, M., Duarte, C.M. et al. (2011) A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO ₂ . <i>Frontiers in Ecology and the Environment</i> , 9, 552–560. Mueller, P., Granse, D., Nolte, S., Do, H.T., Weingartner, M., Hoth, S. et al. (2017) Top-down control of carbon sequestration: grazing affects microbial structure and function in salt marsh soils. <i>Ecological Applications</i> , 27, 1435–1450.				

Mueller, P., Granse, D., Nolte, S., Weingartner, M., Hoth, S. & Jensen, K. (2020) Unrecognized controls on microbial functioning in Blue Carbon ecosystems: the role of mineral enzyme stabilization and allochthonous substrate supply. *Ecology and Evolution*, 10, 998–1011.

Ren, L.; Jensen, L.; Porada, P.; Mueller, P. (2022) Biota-mediated carbon cycling - A synthesis of biotic-interaction controls on blue carbon. *Ecology Letters*, 25, 521-540.

Rogers, K., Kelleway, J.J., Saintilan, N., Megonigal, J.P., Adams, J.B., Holmquist, J.R. et al. (2019) Wetland carbon storage controlled by millennial-scale variation in relative sea-level rise. *Nature*, 567, 91–95.

Schlesinger, W.H. & Bernhardt, E. (2013) *Biogeochemistry: an analysis of global change*, 3rd edition. Durham, NC: Elsevier.

Additional literature might be given during the course.

Modultitel:	Pflanzenbiotechnologie (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-18				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Solide Kenntnisse in Molekularbiologie und Genetik, grundlegende Kenntnisse in Pflanzenphysiologie				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Tobias Brüggmann, Tel.: 04102 - 696-170, tobias.brueggmann (at) thuenen.de				
Lehrende:	Dr. Tobias Brüggmann				
Sprache:	deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Entwicklung der Pflanzenbiotechnologie von den ersten Kulturpflanzen bis zu modernen Hochleistungssorten. Sie kennen die klassischen Züchtungstechniken und modernen Züchtungstechnologien sowie ihre molekularen Analysemethoden. Die Studierenden verstehen die Potenziale und Risiken moderner Biotechnologie sowie regulative Aspekte. Sie können kontroverse, gesellschaftliche Sichtweisen zur Pflanzenbiotechnologie diskutieren.				
Inhalt:	Geschichte und Techniken der Pflanzenzüchtung (u.a. Auslese-, Kreuzungs- und Mutationszüchtung), molekulare Marker, pflanzliche Gewebekultur, Methoden zur genetischen Transformation, Genomeditierung (u.a. CRISPR/Cas, TALEN, ZFNs), molekulare Analyse von transformierten und genomeditierten Pflanzenlinien, moderne Anwendungen der molekularen Züchtung, gesetzliche Regelungen und Ethik der Biotechnologie, Wissenschaftskommunikation und gesellschaftliche Meinungsbildung.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> 5 Pflanzenbiotechnologie 				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> 5 Pflanzenbiotechnologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	56	16
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Regelmäßige und aktive Teilnahme an dem Seminar. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%)				
Dauer	ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	jährlich				
Literatur:	Kempken (2020) Gentechnik bei Pflanzen. Chancen und Risiken. Springer Verlag. Cathomen & Puchta (2018) CRISPR/Cas9 – Einschneidende Revolution in der Gentechnik. Springer Verlag. Weitze et al. (2021) Kann Wissenschaft witzig? Wissenschaftskommunikation zwischen Kritik und Kabarett. Springer Verlag.				

Modultitel:	Psycho-Neuro-Endokrino-Immunologie (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-17				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlmodul im M.Sc. Biologie • (sowie ebenfalls wählbar im Fachbereich Psychologie, Bewegungs- und Gesundheitswissenschaften) 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Vorherige Teilnahme an Vorlesung und Seminar des Moduls W-37 Neurobiologische Immunologie (Wintersemester) wird empfohlen				
Modulverantwortliche(r) :	Dr. Clemens Wülfing Tel: 42838 8179, clemens.wuelfing (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Esther Diekhof Dr. Clemens Wülfing				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse in dem Fachgebiet der Psychoneuroimmunologie, und haben die Basis der Bi-direktionalen Kommunikation zwischen Nerven- und Immunsystem als Voraussetzung hierfür verstanden. Die Studierenden haben einen Überblick über die wechselseitige Beeinflussung von Psychischer Gesundheit/Krankheit und Immunsystem sowie den möglichen Einfluss einer Psychotherapie auf immunologische Prozesse. Sie können die wichtigsten Einflussfaktoren benennen und die zugehörigen Zusammenhänge erklären. Die Studierenden sollten die vielfältigen Interaktionen zwischen Nerven- und Immunsystem kombinieren und auf mögliche neue Forschungsansätze übertragen können. Sie sollten daher durch Bearbeiten aktueller Publikationen aus dem Bereich die Fachliteratur verstehen und selbstständig zusammenfassen und interpretieren sowie einem Auditorium vorstellen können.				
Inhalt:	Kurzübersicht über das Nerven- und Immunsystem, die Psychoneuroimmunologie und die Psychoendokrinoimmunologie / Funktionalität des Gehirns und endokrine Prozesse / Gut-Brain Axis / Einfluss von Lebensstilen in Bewegung und Ernährung auf Immunfunktionen / Verhaltensmuster sowie Soziales Umfeld und deren Bedeutung für immunologische Prozesse / Psychische Gesundheit und psychiatrische Erkrankungen und deren Einfluss auf inflammatorische Prozesse / Psychoneuroimmunologie und pathologischer Stress / Altern und das Immunsystem / Schlaf und Bedeutung für immunologische Prozesse und Gedächtnis / Einfluss des Immunsystems auf Entstehung Chronischer Schmerzen, Psychoneuroimmunologie der Psychotherapie / Konditionierung des Immunsystems / Immunologischer Einfluss auf die Pathophysiologie von Onkologischen Prozesse, Viruserkrankungen (HIV) und Autoimmunkrankheiten.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> • V: Psychoneuro(endokrino)immunologie • S: Aktuelle Themen der Psychoneuroimmunologie 			1 SWS	1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> • V: Psychoneuro(endokrino) immunologie • S: Aktuelle Themen der Psychoneuroimmunologie 	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
			14	20	10
	<i>Gesamtaufwand</i>	3	28	40	22
Studien- /Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Besuch des Seminars				

	<p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i></p> <p>Mündliche Prüfung (benotet, 50%) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte des Moduls nachgewiesen werden müssen.</p> <p>Referat (50%) zur Vorstellung einer aktuellen Publikation der Fachliteratur</p>
Dauer	Ein Semester
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Psychoneuroimmunology – an interdisciplinary introduction – M. Schedlowski, U. Tewes - Psychoneuroimmunology – Q. Yan - The Oxford Handbook of Psychoneuroimmunology – S. Segerstrom - Psychoneuroimmunologie und Psychotherapie – C. Schubert - Cell Communication in Nervous and Immune System - E. Gundelfinger - Nerve-Driven Immunity - Neurotransmitters and Neuropeptides in the Immune System – M. Levite

Modultitel:	Redox Signaling and Antioxidants (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MAMB-04f				
Semester:	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Wünschenswert sind Grundkenntnisse in Biochemie/Molekularbiologie in Theorie und Praxis.				
Modulverantwortliche(r):	PD Dr Sabine Lüthje, Tel.: 42816 340, sabine.luethje (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	PD Dr Sabine Lüthje				
Sprache:	Englisch und Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse:	Studierende besitzen Kenntnisse der Molekularbiologie und Biochemie der Pflanzen, mit besonderem Schwerpunkt auf Elektronentransportprozesse (Redoxsysteme) und antioxidative Systeme sowie ihrer Bedeutung für den Organismus bei oxidativem Stress, einschließlich der funktionellen Charakterisierung der beteiligten Gene und Proteine. Sie haben erweiterte Methodenkenntnisse der Systembiologie. Studierende können die erlernten Kenntnisse auf andere Systeme übertragen und sind in der Lage eine experimentelle Strategie zur Untersuchung einer Fragestellung zu erarbeiten.				
Inhalt:	Theoretische Grundlagen von Redoxprozessen und ihrer Bedeutung für tierisches und pflanzliches Leben. Kenntnis der wichtigsten Proteinfamilien mit Relevanz bei oxidativem Stress. Anwendung systembiologischer und biochemischer Methoden auf Struktur und Funktion von Elektronentransportprozessen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> S Redox Signaling and Antioxidants P Redox Signaling and Antioxidants 			1 SWS	4,5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt):	<ul style="list-style-type: none"> S Redox Systems and Antioxidants P Redox Systems and Antioxidants 	LP	P(Std)	S(Std)	PV (Std)
			12	30	20
			68	50	
	<i>Gesamtaufwand</i>	6	80	80	20
Studien-/Prüfungsleistungen:	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an den Veranstaltungen <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Protokolle (bestanden); mündlich Modulabschlussprüfung (Vortrag/benotet, 100%)				
Dauer:	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn bekannt gegeben				

Modultitel:	Sensory Ecology (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-45				
Semester:	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen der Evolutionstheorie und Verhaltensbiologie				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Cynthia Tedore, Tel.: 42838 3673, cynthia.tedore (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Dr. Cynthia Tedore				
Sprache:	English				
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sollen die physikalischen Grundlagen der sensorischen Reize und die Physiologie der sensorischen Rezeption und der neuronalen Kodierung in den wichtigsten tierischen Modalitäten (Sehen, Hören, Chemorezeption, Mechanorezeption, Magnetorezeption, Elektrosinn) verstehen. Sie sollten in der Lage sein, vorherzusagen, wie sich Lebensraumpräferenz, sensorische Systeme, Signale und Tarnung als Reaktion aufeinander entwickeln können. Sie sollten über die gängigen experimentellen Techniken in der sensorischen Ökologie Bescheid wissen und in der Lage sein, experimentelle Designs in veröffentlichten Arbeiten zu diskutieren und zu kritisieren.				
Inhalt:	Die Studierenden werden die oben genannten Lernziele durch zugewiesene Lektüre, Kurzvorträge, gemeinsame Problemstellungen, Diskussionen über veröffentlichte Literatur und praktische Übungen erreichen, in denen die Studierenden sich selbst als Testpersonen einsetzen, um sensorische und wahrnehmungsbezogene Phänomene zu erforschen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V: Sensory Ecology Ü: Problem Solving in Sensory Ecology 			1 SWS	3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt):	<ul style="list-style-type: none"> V: Sensory Ecology Ü: Problem Solving in Sensory Ecology 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<i>Gesamtaufwand</i>	9	56	154	60
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p><i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Active participation in discussions and exercises</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Written examinations (40%): Multiple choice quizzes and short answer questions on assigned readings Exercise completion (60%): Peer evaluations of preparation and participation in group exercises (15%); presentations and class discussions (30%); final essay (15%)</p>				
Dauer:	one semester				
Häufigkeit des Angebots:	annual				
Literatur:	Stevens, M. (2013) Sensory Ecology, Behaviour, & Evolution. Oxford University Press. Other primary literature TBA.				

Modultitel:	Vegetationskundliche Methoden (BÖE)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-54				
Semester	Sommersemester (Vorlesung und Praktikum) und Wintersemester (Übung und Seminar)				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Kenntnis der hiesigen Flora ist von Vorteil				
Modulverantwortliche(r):	Dr. Ute Schmiedel, Tel.: 42816 548, Ute.Schmiedel (at) uni-hamburg.de Manfred Finckh, Tel: 42816 549, Manfred.Finckh (at) uni-hamburg.de				
Lehrende:	Manfred Finckh Ute Schmiedel				
Sprache:	Deutsch (English on request)				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben theoretische Grundlagen und praktische Fertigkeiten auf dem Gebiet der Vegetationskunde. Die Studierenden haben einen Überblick über die wichtigsten vegetationskundlichen Konzepte. Sie können vegetationskundliche Erfassungen selbständig durchführen, die Daten für eine Analyse aufbereiten und grundlegende vegetationskundliche Analyseschritte selbständig durchführen und haben eine erhöhte Routine im Umgang mit vegetationskundlichen und statistischen Auswerteprogrammen erworben.				
Inhalt:	Einführung unterschiedlicher vegetationskundlicher Erfassungs- und Analysemethoden unter Einsatz verschiedener Analysetools zur Klassifikation und Ordination (in Juice, PAST und R). Durchführung von Vegetationsaufnahmen im Freiland, Ansprache der Pflanzenarten. Diskussion aktueller Beispiele für den wissenschaftlichen und anwendungsbezogenen Einsatz von vegetationskundlichen Methoden				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V: Einführung in die vegetationskundlichen Methoden (SoSe) S: Beispiele für den Einsatz von vegetationskundlichen Methoden (WiSe) P: Vegetationskundliches Praktikum (SoSe) Ü: Auswertung vegetationskundlicher Daten (WiSe) 			1 SWS	
				1 SWS	
				4 SWS	
				4 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	<ul style="list-style-type: none"> V: Einführung in die vegetationskundlichen Methoden S: Beispiele für den Einsatz von vegetationskundlichen Methoden P: Vegetationskundliches Praktikum Ü: Auswertung vegetationskundlicher Daten 		14	50	20
			14	60	
			56	10	
			56	60	20
	<i>Gesamtaufwand</i>	12	140	180	40
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung:</i> Aktive Teilnahme an Vorlesung, Seminar, Praktikum und in der Übung. <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i>				



	Referat (benotet, 50%) und Hausarbeit (Benotet, 50%)
Dauer	zwei Semester.
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Literatur:	Leyer I, Wesche K. Multivariate Statistik in der Ökologie: Eine Einführung: Springer; 2007.

Modultitel:	Zellbiologie (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-36				
Semester	Sommersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biologie 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Molekularbiologische Grundkenntnisse werden vorausgesetzt.				
Modulverantwortliche(r) :	Prof. Dr. Tim Gilberger, Tel.: 8998 87600, tim.gilberger (at) cssb-hamburg.de				
Lehrende:	Prof. Dr. Tim Gilberger Dr. Stephan Lorenzen Dr. Kathrin Schuldt Dr. Tobias Spielmann				
Sprache:	Deutsch und Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die erweiterten Grundlagen der Zellbiologie mit Schwerpunkt auf die strukturellen Einheiten der eukaryontischen Zelle und deren Funktion in zellulären Prozessen.				
Inhalt:	Zelluläre Grundstrukturen und Prozesse der eukaryontischen Zelle. Darstellung und Diskussion von neuesten Veröffentlichungen aus dem Bereich der Zellbiologie.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V Zellbiologie S Zellbiologie 			2 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V Zellbiologie S Zellbiologie 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand	6	56	84	40
Studien-/Prüfungsleistungen	<p><i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> Aktive Beteiligung am Seminar</p> <p><i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Präsentation einer Review-Arbeit die im Zusammenhang mit dem Vorlesungsinhalt steht, anschließend Beantwortung von Fragen (Referat 50%, mündliche Prüfung 50%)</p>				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur:	Wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben				

Modultitel:	Zoonoses and One Health (MBB)				
Modulnummer/-kürzel:	MBIO-W-46				
Semester	Wintersemester				
Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Wahlmodul im M.Sc. Biology 				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse in Zoologie, Infektionsbiologie und Ökologie				
Modulverantwortliche(r) :	Prof. Dr. César Muñoz-Fontela (BNITM), Tel.: 285380 541 munoz-fontela (at) bnitm.de Dr. Estefania Rodriguez (BNITM) estefania.rodriguez (at) bnitm.de				
Lehrende:	Prof. Dr. César Muñoz-Fontela Dr. Estefania Rodriguez				
Sprache:	English				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen die ökologischen, immunologischen und epidemiologischen Aspekte der Übertragung von Krankheitserregern von Tierarten auf den Menschen kennen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf RNA-Viren (Influenza, Filoviren, Arenaviren usw.), aber auch andere Erreger (Malaria, Psittakose, Milzbrand, Prionen usw.) werden behandelt. Darüber hinaus lernen die Studierenden Maßnahmen zur Infektionskontrolle kennen, insbesondere solche, die dem "One-Health-Ansatz" entsprechen.				
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> Epidemiology of zoonosis: Mechanisms of spillover and risk factors Pathogenesis and virulence of zoonotic infections in humans I Pathogenesis and virulence of zoonotic infections in humans II Pathogenesis and virulence of zoonotic infections in humans III Xenotransplantation and zoonosis Economic implications of zoonotic diseases Zoonosis control: The One Health approach 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	<ul style="list-style-type: none"> V: Zoonoses and One Health 			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	<ul style="list-style-type: none"> V: Zoonoses and One Health 	LP	P (Std)	S(Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand	3	28	48	14
Studien-/Prüfungsleistungen	<i>Voraussetzungen zur Modulprüfung:</i> keine <i>Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen):</i> Klausur (benotet, 100%)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich				
Literatur	Bibliography will be based on book chapters, paper reviews and monographs.				