

Biotechnologie der Marinen Ressourcen

Modulhandbuch

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungen.....	2
Modulübersicht.....	3
C.1 Modul Mathe I: Analysis 1 (MA-AN1)	4
C.2 Modul Physik (PH-PHY).....	6
C.3 Modul Chemie I: Grundlagen (CH-CHG).....	7
C.4 Modul Biologie I: Botanik, Zoologie (BIO-BAS)	9
C.5 Modul Meereskunde /Ozeanographie (MK-BAS).....	11
C.6 Modul Wissenschaftliches Arbeiten (SC-KNW).....	13
C.7 Modul Mathe II: Lineare Algebra (MA-LIN).....	15
C.8 Modul Ökologie (BIO-ÖKO)	17
C.9 Modul Organische Chemie und Biochemie (CH-OBC).....	19
C.10 Modul Meeresbiologie I (MB-MFF)	21
C.11 Modul Mathe III: Data Analysis (MA-DAT).....	23
C.12 Modul Biologie II: Zellbiologie.....	25
C.13 Modul Küstenzonenmanagement (BW-KZM).....	27
C.14 Modul Ringvorlesung (BIO-TECH).....	29
C.15 Modul Chemie III: Biochemie (CH-BIC).....	30
C.16 Modul Wassertechnologie (WT-PAR)	32
C.17 Modul Biologie III: Mikrobiologie (BIO-MIK)	34
C.18 Modul Biologie IV: Molekularbiologie (BIO-MOL)	36
C.19 Modul Marine Ressourcen I: Aquakultur (MR-AQ1)	38
C.20 Modul Bioanalytik I: Trennverfahren (BA-TVF)	40
C.21 Modul Biologie V: Grundlagen Molekulargenetik (BIO-MG).....	42
C.22 Modul Marine Ressourcen II: Naturstoffe und Ressourcen (MR-NUR)	44
C.23 Modul Meeresbiologie II: Fischereibiologie (MB-FIM)	46
C.24 Modul Verfahrenstechnik (VT-TMG)	48
C.25 Modul Wahlpflicht (WP-MB2)	50
C.26 Modul Gentechnik / Basics in Genetic Engineering (BIO-GEN)	51
C.27 Modul Biologische Verfahrenstechnik (BT-BTP)	53
C.28 Modul Moderne Biotechnologie / Innovative Methods in Biotech. (MB-DIA)	55
C.29 Modul Ecosystem Services & GIS/MSP (ES-GIS)	56
C.30 Modul Umweltbiotechnologie / Environmental Biology (BA-UMW).....	58
C.31 Modul Algenbiotechnologie / Algae-Biotechnology (MR-ALG)	59
C.32 Modul Nachhaltige Fischerei / Sustainable Fisheries (BA-WP2)	61
C.33 Modul Massenspektroskopie (BA-MAS)	63
C.34 Modul Zellkulturtechnik / Cell Culture Techniques (BT-ZEL).....	65
C.35 Modul Marine Mikrobiologie / Marine Microbiology (MR-MIB)	67
C.36 Modul Marine Ressourcen IV: Meeresbiol. Exkursion (MR-EXU)	69
C.37 Modul Projektstudium BMR (PJ-BMR)	71
C.38 Modul Praxisphase (MB-PPH)	72
C.39 Modul Bachelorarbeit und Kolloquium (MB-BAC)	74

Erläuterungen

Verwendbarkeit der Module:

In der Zeile „Studiengänge“ werden jeweils die Studiengänge der Hochschule Bremerhaven angegeben, in denen das Modul verwendet werden soll (unterschieden nach Pflicht und Wahl).

Häufigkeit/Frequenz der Module:

Alle Module werden einmal jährlich angeboten. Unter „Angebotsfrequenz“ wird angegeben, ob dies im Sommer- oder Wintersemester der Fall ist.

Dauer eines Moduls:

Module erstrecken sich über maximal zwei Semester. In der Regel wird ein Modul innerhalb eines Semesters abgeschlossen. Angaben über die Dauer finden sich im Feld „Frequenz“.

Hinweis zur studentischen Arbeitsbelastung:

Ein Credit Point (CP) bedeutet einen Workload von 30 Arbeitsstunden (inklusive Selbstlernzeiten).

Voraussetzung zur Vergabe von Credit Points ist das erfolgreiche Absolvieren der jeweiligen Prüfungs- und Studienleistungen, die im Feld „Prüfungsleistungen“ genannt werden. Näheres regelt die fachspezifische Prüfungsordnung.

Neben den angegebenen Wahlmodulen kann auch ein Angebot aus dem Studium Generale oder ein anderes am Fachbereich 1 angebotenes Modul, welches nicht bereits Pflichtbestandteil des jeweiligen Curriculums ist, gewählt werden. Am Fachbereich 2 angebotene Module können auf Antrag ebenfalls als Wahlmodule belegt werden.

Erläuterungen und Abkürzungen:

Sem: Semester

Modul Bez.: Modulbezeichnung (vom Fachbereich festgelegt)

Art: Veranstaltungsart (V – Vorlesung, L – Labor, Ü – Übung)

Spr: Sprache (d – deutsch, e – englisch)

SWS: Semesterwochenstunden,

SL: Studienleistung (unbenotet),

PL: Prüfungsleistung,

GF: Gewichtungsfaktor zur Ermittlung der Modulnote, wenn das Modul mehrere Prüfungsleistungen enthält,

CP: Leistungspunkte (Credit-Points) nach dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)

Abkürzungen bei den Studien- und Prüfungsleistungen:

K: schriftliche Arbeit unter Aufsicht (Klausur),

M: Mündliche Prüfung,

R: schriftlich ausgearbeitetes Referat,

H: Hausarbeit,

P: Projektarbeit,

PB: Praktikumsbericht

V: Praktischer Versuch

BA: Bachelorarbeit

„ , “: alternative Prüfungsleistung, wird zum Anfang des Semesters festgelegt

Modulübersicht

Studienverlaufsplan BMR

1. Semester 28 CP	2. Semester 32 CP	3. Semester 30 CP	4. Semester 30 CP	5. Semester 30 CP	6. Semester 30 CP	7. Semester 30 CP
Physik 3 CP / 3 SWS		Physik 2 CP / 2 SWS	Ringvorlesung 3 CP / 2 SWS	Wahlpflicht 5 CP / 4 SWS		Projektstudium 20 CP / 9,5 SWS
Mathe I (Analysis) 5 CP / 4 SWS	Mathe II (Lineare Algebra) 5 CP / 4 SWS	Küstenzonenmanagement 5 CP / 3 SWS	Verfahrenstechnik 5 CP / 4 SWS		Praxisphase 18 CP	
Wissenschaftliches Arbeiten 5 CP / 2 SWS	Mathe III (Data Analysis) 5 CP / 4 SWS	Wassertechnologie 5 CP / 3 SWS	Bioanalytik I 5 CP / 3,5 SWS	Biologische Verfahrenstechnik 5 CP / 3,5 SWS		
Biologie I (Botanik, Zoologie) 5 CP / 3 SWS	Biologie II (Zellbiologie Tiere) 5 CP / 2 SWS	Biologie III (Mikrobiologie) 5 CP / 3 SWS	Biologie V (Molekulargenetik) 5 CP / 3 SWS	Basics in Genetic Engineering 5 CP / 3 SWS		
	Ökologie 5 CP / 3 SWS	Biologie IV (Molekularbiologie) 5 CP / 3 SWS	Meeresbiologie II (Fischereibiologie) 5 CP / 3 SWS	Innovative Methods in Biotechnology 5 CP / 3 SWS		
Meereskunde/ Ozeanographie 5 CP / 4 SWS	Meeresbiologie I (Flora & Fauna) 5 CP / 3,5 SWS	Marine Ressourcen I (Aquakultur) 7 CP / 3,5 SWS		Vertiefung I (2 aus 4) 10 CP / 6 SWS		Vertiefung II (2 aus 4) 10 CP / 6 SWS
Chemie Grundlagen 5 CP / 4 SWS	Organische Chemie/ Biologie 5 CP / 4 SWS	Chemie III (Biochemie) 5 CP / 4 SWS	Marine Ressourcen II 5 CP / 4 SWS			

Vertiefung I	Vertiefung II
Ecosystem Services & GIS/MSP 5 CP / 3 SWS	Algae Biotechnology 5 CP / 3 SWS
Environmental Biology 5 CP / 3 SWS	Cell Culture Techniques 5 CP / 3 SWS
Mass Spectrometry 5 CP / 3 SWS	Marine Microbiology 5 CP / 3 SWS
Sustainable Fisheries 5 CP / 3 SWS	Marine Ressourcen IV 5 CP / 3 SWS

Abkürzungen
SWS:
Semesterwochenstunden
CP: Credit Points

Modul-Cluster:

Mathe & Physik	Grundlagen / Vertiefungen Biologie & Chemie	Begleitfächer im Studium
Marine Ressourcen	Bioanalytik	

C.1 Modul Mathe I: Analysis 1 (MA-AN1)

Modulname		C.1 Mathe I: Analysis 1					Abkürzung		MA-AN1	
Modulgruppe		Mathematik					Pflicht X		Wahl	
Niveau		Bachelor X			Master		Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz		WiSe		Dauer	1 Semester		Fachsemester		1	
Studiengänge		BMR, NEU, MAR, ABT, GET, MT, PT, SBT								
Lehrpersonal		Hinrichs, Kniebusch, Lindemann, Rascher-Friesenhausen, Stell, Theis-Bröhl					modulverantw.		Kniebusch	
Lehrveranstaltungen		Lehrveranstaltung			Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung
		Vorlesung			3		K,M, PF	1	150	X
		Übung			1			0	45	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen		Die Veranstaltung ist die Grundlage für alle weiteren Module in der Modulgruppe Mathematik und verbindet bereits bekannte Sachverhalte mit vertiefter Kenntnis der Funktionen sowie einer realistischeren Beschreibung ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen. Die Studierenden können - Grundbegriffe einordnen, - Gleichungen und Ungleichungen auswerten, - Funktionen in R charakterisieren und in wesentliche Teile auflösen, - einfache Funktionen in C charakterisieren und in wesentliche Teile auflösen, - Folgen und Reihen bestimmen und auswerten, - Differenzial- und Integralrechnung und ihre Regeln anwenden und - damit einfache mathematische Modelle von technischen und naturwissenschaftlichen Vorgängen ableiten.								
Inhalte		- Grundbegriffe - Gleichungen und Ungleichungen - Folgen und Reihen - Reelle und komplexe Funktionen einer Veränderlichen - Elementare Funktionen - Einführung und Motivation der Ableitung - Differenzenquotient oder Änderungsrate, Differentialquotient, Ableitung - Ableitungsregeln - Ableitungen höheren Grades - Anwendungen der Differentialrechnung - Einführung und Motivation der Integralrechnung - Unbestimmtes Integral - Integrationsmethoden - Bestimmtes Integral - Anwendungen der Integralrechnung								
Lehrformen		Vorlesung, Übungen, Vor- und Nachbereitungen, Tutorien, Der Einsatz von CAS ist wünschenswert.								
Literatur		Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Croft et al.: Mathematics for Engineers, Pearson Studies								
Prüfungsformen		Klausur (2,5 h), mündl. Prüfung, Portfolioprüfung								
Teilnahmevoraussetzungen		formal			keine					
		inhaltlich			keine					
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden			Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit		Vor- und Nachbereitung		Tutorium
	42	14			0	0		66		28

Sprache	Vorlesung Deutsch, Übung Deutsch		
Sonstige Informationen			
Credits	5	Modul geht in die Endnote ein	x

C.2 Modul Physik (PH-PHY)

Modulname		C.2 Physik						Abkürzung		PH-PHY			
Modulgruppe			Physik						Pflicht X		Wahl		
Niveau			Bachelor X			Master			Bachelor/Master				
Angebotsfrequenz			WiSe, SoSe		Dauer		2 Semester			Fachsemester		1, 2	
Studiengänge			BMR, NEU, MAR, ABT, GET, MT, PT, SBT, LTW										
Lehrpersonal			Klobes, Theis-Bröhl						modulverantw.		Theis-Bröhl		
Lehrveranstaltungen			Lehrveranstaltung			Kontaktzeit (SWS)		SL	PL		GF	Gruppengröße	Modulprüfung
			Vorlesung			2			K, M		0,6	150	x
			Übung			1						45	
			Praktikum (L)			2			V,M		0,4	15	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen			In dem Modul werden physikalische Grundkenntnisse zum Verständnis technischer Zusammenhänge vermittelt. Die Absolventinnen und Absolventen des Moduls sollen - grundlegende physikalische Zusammenhänge kennen, - einfache physikalische Problemstellungen analysieren und berechnen können, - in der Lage sein, Messwerte experimentell aufzunehmen und nach wissenschaftlichen Regeln auszuwerten. Weiterhin sollen folgende Schlüsselkompetenzen erzielt werden: - Beherrschen einer wissenschaftlichen Herangehensweise, - Anwendungskompetenz mathematische Grundlagenwissens, - Präsentationskompetenz durch Darstellung und Diskussion in Kolloquien, - Teamfähigkeit durch Selbstorganisation von Praktikums-Teams.										
Inhalte			- Naturwissenschaftliche und technische Größen - Physikalisches Messen, Kinematik und Dynamik von Translations- und Rotationsbewegungen, Schwingungen und Wellen - Geometrische Optik und Wellenoptik, Atome und Festkörper, Flüssigkeiten und Gase, Wärmelehre										
Lehrformen			Vorlesung, Übungen, Vor- und Nachbereitungen, Tutorien, Laborpraktikum, Protokolle, Kolloquium										
Literatur			Giancoli Physik, Person Studies; Halliday, Resnick, Walker, Halliday Physik und Bachelor Edition, Wiley; Tipler, Physik für Ing., Wiley; Walcher, Praktikum der Physik, Teubner Studienbücher Physik										
Prüfungsformen			Klausur (2,5 h), mündliche Prüfung, Laborbericht, Kolloquium										
Teilnahmevoraussetzungen			formal		keine								
			inhaltlich		keine								
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung		Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden		Laborpraktikum		Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit		Vor- und Nachbereitung		Industriepraktikum		
	28		28		14				80				
Sprache			Deutsch, Übung Englisch										
Sonstige Informationen			keine										
Credits			5				Modul geht in die Endnote ein				x		

C.3 Modul Chemie I: Grundlagen (CH-CHG)

Modulname		C.3 Chemie I: Grundlagen					Abkürzung		CH-CHG	
Modulgruppe		Chemie					Pflicht X		Wahl	
Niveau		Bachelor X			Master		Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz		WiSe		Dauer	1 Semester		Fachsemester		1	
Studiengänge		BMR, NEU, ABT, GET								
Lehrpersonal		Berger, Wittke (Labor BMR)					modulverantw.		Berger	
Lehrveranstaltungen		Lehrveranstaltung			Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung
		Vorlesung			3		K, M	1	150	x
		Praktikum (L)			1	V		0	15	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen		In dem Modul wird ein Verständnis für die Gesetzmäßigkeiten und Phänomene vermittelt, die die Grundlage für alle Teile der Chemie bilden. Die Studierenden - kennen die Fachtermini und die Grundprinzipien (Periodensystem, Elektronegativität) der Chemie, - kennen die grundlegenden Reaktionswege der Chemie (Säure-Base-Reaktionen; Redoxsysteme), - sind in der Lage einfache chemische Berechnungsaufgaben zu lösen, - besitzen Grundkenntnisse des praktischen Arbeitens im Labor.								
Inhalte		- Stoffaufbau, Periodensystem und chemische Bindung - Elektronegativität - Stöchiometrie, Bilanzierung wichtiger chemischer Prozesse - Aggregatzustände - Chemie in wässrigen Systemen - Chemische Gleichgewichte - Redoxreaktionen - Säuren und Basen - Komplexchemie - Grundlagen Elektrochemie und Reaktionskinetik								
Lehrformen		Vorlesung, Laborübung (für BMR getrennt von anderen Studiengängen)								
Literatur		G. Kickelbick, Chemie für Ingenieure, 2008 K. Schwister Taschenbuch der Chemie, 2010 C.E. Mortimer, Das Basiswissen der Chemie Peter W. Atkins; Jo A. Beran; Weinheim u.a.: VCH (jede Ausgabe) Chemistry: molecules, matter, and change / Loretta Jones; Peter Atkins; New York: Freeman, 2000; Physikalische Chemie / Peter W. Atkins; Weinheim u.a.: Wiley-VCH, (jede Ausgabe) Chemie für Ingenieure / Jan Hoinkis, Eberhard Lindner, Wiley-VCH								
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung								
Teilnahmevoraussetzungen		formal		keine						
		inhaltlich		Schulwissen Chemie, Physik, Mathematik						
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden		Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit		Vor- und Nachbereitung		Industriepraktikum	
	42	0		14			94		-	
Sprache		Deutsch								

Sonstige Informationen	Die Laborübung für BMR erfolgt getrennt von anderen Studiengängen, um studiengangsspezifische Inhalte zu adressieren.		
Credits	5	Modul geht in die Endnote ein	X

C.4 Modul Biologie I: Botanik, Zoologie (BIO-BAS)

Modulname	C.4 Biologie I: Botanik, Zoologie					Abkürzung	BIO-BAS	
Modulgruppe	Biologie					Pflicht	X	Wahl
Niveau	Bachelor X		Master			Bachelor/Master		
Angebotsfrequenz	WiSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	1	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	R. Diekmann					modulverantw.		Diekmann
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
	Botanik, Zoologie (V)	2		K, M	0,5	30	X	
	Biolog. Material (L)	1	V			15		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Botanik & Zoologie (V) Die Studierenden lernen im Rahmen der Lehrveranstaltung Lebewesen, biologische Phänomene, Begriffe und Prinzipien kennen und können sie den biologischen Basiskonzepten zuordnen. Sie kennen die Systematik der Tiere und Pflanzen und können die charakteristischen Merkmale wichtiger taxonomischer Gruppen skizzieren. Botanische und zoologische Informationen können sach- und fachbezogen erschlossen und biologische Sachverhalte kontextübergreifend erkannt und bewertet werden. Biol. Material (L) Die Studierenden erlernen mit Mikroskop und Binokular umzugehen, können einfache Präparate herstellen und haben Grundkenntnisse des wissenschaftlichen Zeichnens. Anhand von Evertebraten erlernen Sie den Umgang mit Bestimmungsliteratur.							
Inhalte	Botanik & Zoologie (V) - Grundlagen der systematischen Botanik und Zoologie - Grundkenntnisse pflanzlicher Zellbiologie, Pflanzenanatomie, pflanzlicher Fortpflanzung - Einführung in die Besonderheit des pflanzlichen Stoffwechsels und der damit verbundenen Anpassungen - Übersicht über Körperformen, Anatomien, Strukturen und funktionelle Aspekte anhand ausgewählter Tiergruppen von Protisten bis zu den Wirbeltieren - Grundlagen zu Nahrungs- und Fortpflanzungsstrategien Biol. Material (L) - Theoretische Kenntnisse der Zellbiologie und Tieranatomie aus der Vorlesung werden durch mikroskopische Beobachtungen in den Übungen ergänzt und vertieft. - Methoden der mikroskopischen Betrachtung und Grundlagen der Präparation von Tieren werden erlernt. - Bestimmungsübungen von Wirbellosen und Beschreibung/ Zeichnung ihrer Grundbaupläne							
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum							
Literatur	- Purves, Biologie (Springer) - Allgemeine Botanik (UTB Basics) - Allgemeine Zoologie (UTB Basics) - Kükenthal Zoologisches Praktikum (Springer Spektrum)							

		- Bestimmung wirbelloser Tiere (Springer Spektrum) - Zoologie (Thieme) - Brohmer - Fauna von Deutschland: Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt (Quelle & Meyer)				
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung				
Teilnahmevoraussetzungen		formal	keine			
		inhaltlich	keine			
Workload 150 h (1 CP= 30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	28		14		108	
Sprache		deutsch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.5 Modul Meereskunde /Ozeanographie (MK-BAS)

Modulname	C.5 Meereskunde /Ozeanographie					Abkürzung	MK-BAS	
Modulgruppe	Meereskunde					Pflicht	X	Wahl
Niveau	Bachelor X		Master			Bachelor/Master		
Angebotsfrequenz	WS	Dauer	1 Semester			Fachsemester	1	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	B. H. Buck, Lehrbeauftragte:r					modulverantw.		Buck
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
	Marine Flora und Fauna I (V)	2		K, M	1	150	x	
	Meereskunde/Ozeanographie (V)	2				150		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Marine Flora & Fauna I Die Lehrveranstaltung Marine Flora und Fauna I (MFF I) gibt eine Einführung in die Biologie und Anatomie von Meeresorganismen sowie in die relevante Begriffswelt. Die Studierenden sind befähigt, die wichtigsten Meerespflanzen und Meerestiere zu bestimmen, ihre Biologie und Anatomie zu kennen und sich in der entsprechenden biotechnologischen Anwendung dieser Organismen zurechtzufinden. Allgemeine Meereskunde und Ozeanographie Das Fach Meereskunde/Ozeanographie führt die Studierenden in die Begriffswelt der Ozeane und Ihrer besonderen Eigenschaften ein. Die Studierenden - kennen sich mit der Terminologie als auch den grundlegenden Eigenschaften des Meeres aus, - wissen, wie die Meere entstanden sind, - kennen die Besonderheiten des Mediums Wasser, - entwickeln ein grundsätzliches Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Wasser, Boden und Meeresorganismen, - wissen, warum die Meere ein wichtiger Faktor im globalen Klima sind.							
Inhalte	Marine Flora und Fauna I - Einführung in die marine Flora und Fauna (Mikro-/Makroalgen, Evertibraten, Vertebraten) - Methodik der Artbestimmung für Großtaxa mariner Flora und Fauna anhand diverser Bestimmungsliteratur - Typische Lebensgemeinschaften in Ozeanen und Nebenmeeren, in unterschiedlichen Klimazonen sowie Lebenszonen der Wassersäule - Nutzen mariner Organismen und biotechnologische Anwendungen Allgemeine Meereskunde und Ozeanographie - der Wasserplanet Erde - Kruste: Ozeane und Kontinente - Struktur des Meeresbodens, Sedimente - die Besonderheiten von Wasser - Was ist Meerwasser? Salze, Gase - Wie misst man Eigenschaften des Meerwassers? - Gezeiten, Ästuare - Grundlage zu Stoffkreisläufe im Meer							

	- Kleine Reise durch die Randmeere (Mittelmeer, Schwarzes Meer, Ostsee, Nordsee) - Eis und Ozean					
Lehrformen	Vorlesung, interaktive Präsentationen und Übungen					
Literatur	Marine Flora & Fauna I Ott: Meereskunde, Nybakken: Marine Biology Riedl: Fauna und Flora des Mittelmeeres Tait: Meeresökologie Tardent: Meeresbiologie Allgemeine Meereskunde und Ozeanographie: Tom Garrison: Oceanography – An invitation to Marine Science Wadsworth Publishing Company, 1999 Günter Dietrich: Allgemeine Meereskunde: Eine Einführung in die Ozeanographie, Berlin, Borntraeger, 1992 Matthias Tomczak and J. Stuart Godfrey: Regional oceanography: an introduction, London, Pergamon, 1994 Seawater: Its Composition, Properties And Behaviour (Open University Course Team) Waves, tides and shallow-water processes (Open University Course Team) Matthias Tomczak: Shelf and Coastal Oceanography, 1998 Matthias Tomczak "An Introduction to Physical Oceanography" Robert H. Stewart "Introduction to Physical Oceanography,"					
Prüfungsformen	2 Klausuren von jeweils 1h, mündliche Prüfung					
Teilnahmevoraussetzungen	formal	keine				
	inhaltlich	keine				
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	56				94	
Sprache	Deutsch					
Sonstige Informationen	keine					
Credits	5			Modul geht in die Endnote ein		X

C.6 Modul Wissenschaftliches Arbeiten (SC-KNW)

Modulname	C.6 Wissenschaftliches Arbeiten						Abkürzung	SC-KNW
Modulgruppe	Scientific Comprehension						Pflicht X	Wahl
Niveau	Bachelor X			Master			Bachelor/Master	
Angebotsfrequenz	WiSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	1	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	C. Cordes, A. L. Schomacker						modulverantw.	Schomacker
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
	Wissenschaftliches Arbeiten (V)	1	R			150	X	
	Kommunikations- und Arbeitstechniken (V)	1	R			150		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Wissenschaftliches Arbeiten: Wissenschaftliches Arbeiten ist angewiesen auf valide Daten, die Reproduzierbarkeit von Ergebnissen und ethische Verantwortung. Deshalb lernen die Studierenden hier von Beginn an folgende Pflichten kennen und sie zu befolgen: - das standardisierte Arbeiten im Labor, - die ethischen Aspekte bei der Entwicklung und Durchführung von Experimenten, - die nachvollziehbare Dokumentation der wissenschaftlichen Planungen, Durchführung der Analysen, Dokumentation der Ergebnisse, - das Fehlermanagement beim wissenschaftlichen Arbeiten, - Präsentation von wissenschaftlichen Arbeiten, - Korrekte Zitierweisen in wissenschaftlichen Publikationen. Kommunikations- und Arbeitstechniken							
Inhalte	- Grundlagen der Kommunikation - Schreiben von Emails and Briefen im beruflichen Kontext - Zitierweise und Literatur-Recherche - Erstellen und Präsentation von Referaten - Verbesserung der mündlichen Präsentation von Referaten - Stil und Sprachregeln - Laborbuch schreiben - Erstellung von Protokollen - Inhaltliche Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten - Gliederungstechnik und Gliederungsgestaltung - Planung und Durchführung einer Bachelorarbeit - Grundlagen der „Guten Wissenschaftlichen Praxis“ - Ethik in der Wissenschaft							
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Vor- und Nachbereitung, Hausarbeit							

Literatur		Scientific Practice: - Publizieren – aber wie?: Ein Ratgeber für den Einstieg in das Publizieren wissenschaftlicher Ergebnisse (expert) - Wissenschaftliches Schreiben und Publizieren: Erläuterung für Studierende und Doktoranden (Books on Demand) - Datenbanken und aktuelle Literatur (Internet)				
Prüfungsformen		Präsentationen				
Teilnahmevoraussetzungen		formal	keine			
		inhaltlich	keine			
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	28				122	
Sprache		Vorlesung, Übung auf Englisch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.7 Modul Mathe II: Lineare Algebra (MA-LIN)

Modulname		C.7 Mathe II: Lineare Algebra					Abkürzung		MA-LIN	
Modulgruppe			Mathematik					Pflicht X		Wahl
Niveau			Bachelor X		Master			Bachelor/Master		
Angebotsfrequenz			SoSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	2	
Studiengänge			BMR, NEU, MAR, ABT, GET, MT, PT, SBT							
Lehrpersonal			Hinrichs, Klobes, Kniebusch, Stell, Theis-Bröhl					modulverantw.		Kniebusch
Lehrveranstaltungen			Lehrveranstaltung		Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung
			Vorlesung		3		K, M, PF	1,0	150	X
			Übung englisch		1			0	45	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen			Es erfolgt die Verknüpfung vorhandener Kompetenzen aus dem Modul Analysis 1 mit den Grundlagen der Statistik. Es erfolgt eine Erweiterung des mathematischen Gebäudes in der Linearen Algebra unter Berücksichtigung der ingenieurwissenschaftlichen Anwendung. Die Studierenden - können ein- und zweidimensionale Verteilungen erkennen und - sind in der Lage, Messungen statistisch zu analysieren, - können beschreibende Modelle von Messungen begründen, - verstehen das Konzept der Vektoren und ihrer Verknüpfungen und - können diese im R2, R3 und Rn anwenden, - sind in der Lage Vektormodelle auf Lineare Gleichungssysteme zu übertragen und - die LGS zu analysieren sowie ggfs. Lösungen zu finden, - können Matrizen in Ihrer Struktur charakterisieren, - sind in der Lage Eigenschaften zu analysieren und - im Besonderen Eigenwerte und Eigenvektoren in Bezug auf die Anwendung in technischen Systemen zu analysieren.							
Inhalte			- Einführung und Motivation der Vektorrechnung - Vektoralgebra - Lineare Gleichungssysteme und Matrizen - Lineare Transformationen - Eigenwerte und Eigenvektoren - Einführung und Motivation der Statistik - Lageparameter bei eindimensionalen Verteilungen - Lageparameter bei zweidimensionalen Verteilungen - Diskrete und stetige Verteilungen - Lineare und nichtlineare Regression							
Lehrformen			Vorlesung, Übungen, Vor- und Nachbereitungen, Tutorien, Der Einsatz von CAS ist wünschenswert.							
Literatur			Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Bd. 1), Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure (Bd. 2), Croft etal. Mathematics for Engineers, Person studies, Gilbert, Strang: Linear Algebra, Springer							
Prüfungsformen			Klausur (2,5 h), mündl. Prüfung, Portfolioprüfung							
Teilnahmevoraussetzungen			formal		Keine					
			inhaltlich		MA-AN1					
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung		Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden		Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/		Vor- und Nachbereitung		WL-Tutorium

				Bachelorarbeit		
	42	14	0	0	66	28
Sprache		V: Deutsch; Ü: Deutsch/Englisch				
Sonstige Informationen		Keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.8 Modul Ökologie (BIO-ÖKO)

Modulname	C.8 Ökologie						Abkürzung	BIO-ÖKO
Modulgruppe	Biologie Grundlagen						Pflicht X	Wahl
Niveau	Bachelor X			Master			Bachelor/Master	
Angebotsfrequenz	SoSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	2	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	R. Diekmann						modulverantw.	Diekmann
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
	Vorlesung	2		K,M	1,0	150	X	
	Labor	1				15		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Ökol. Grundlagen (V) - Die Studierenden lernen die Basisbegriffe der Ökologie und wichtige ökologische Konzepte kennen. - Sie können ökologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten (z.B. intra- und interspezifische Wechselbeziehungen, Diversität, Stoffkreisläufe). - Sie erkennen funktionelle Gruppen in Lebensgemeinschaften und können Prozesse identifizieren, die zu alternativen Ökosystemzuständen führen können. Ökologie/ Biologisches Material 2 (L) - Die Studierenden können die Zusammenhänge zwischen Ökosystemkomponenten anhand von terrestrischen Systemen (z.B. Wald und Wiesen) erkennen und beschreiben. - Sie erlernen die wichtigsten Pflanzenarten anhand charakteristischer Merkmale zu identifizieren und können mit entsprechender Bestimmungsliteratur umgehen. - Ausgewählte ökologische Konzepte werden wiederholt und deren Verständnis vertieft.							
Inhalte	Ökol. Grundlagen (V) - Ökologische Konzepte und Theorien - Autökologische Prozesse, Populationsbiologie (z.B. Reproduktionsstrategien, intra- und interspezifische Wechselbeziehungen in Biozöosen) und Biogeographie - Diversität und funktionelle Diversität - Ökosystemzustände und Grundlagen des Ökosystemmanagements - Stoffkreisläufe Ökologie/ Biologisches Material 2 (L) - Feldexkursion mit ökologischem Schwerpunkt - Landpflanzen und deren charakterische Merkmale (Bestimmungsübungen) - Laborexperimente zu ökologischen Konzepten							
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum							
Literatur								
Prüfungsformen	Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung							
Teilnahmevoraussetzungen	formal	keine						
	inhaltlich	keine						

Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	28		14	0	108	0
Sprache		Vorlesung: Deutsch				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.9 Modul Organische Chemie und Biochemie (CH-OBC)

Modulname		C.9 Organische Chemie und Biochemie					Abkürzung		CH-OBC	
Modulgruppe		Chemie					Pflicht X		Wahl	
Niveau		Bachelor X			Master		Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz		SoSe		Dauer	1 Semester		Fachsemester		2	
Studiengänge		NEU, BMR								
Lehrpersonal		Berger					modulverantw.		Berger	
Lehrveranstaltungen		Lehrveranstaltung			Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung
		Organische Chemie / Biochemie (V)			3		K, M	1,0	75	X
		Org. Chemie (L)			1	V		0	15	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen		Die Studierenden - verstehen die grundlegenden Methoden und Reaktionsprozesse der organischen Chemie, - sind in der Lage grundlegende Methoden und Prozesse der organischen Chemie zu berechnen, zu erfassen und zu bewerten, - entwickeln ein Verständnis für organisch-chemische Prozesse in Hinsicht auf die Umsetzung in verfahrenstechnische Prozesse und Anlagen.								
Inhalte		Verbindungen der organischen Chemie: - chemische Bindung - Nomenklatur - Verbindungsklassen - chemisch-physikalische Eigenschaften - Reaktionsvermögen - Bedeutung, Herstellung und Verwendung - Energiebilanzen (s. chemische Thermodynamik), Reaktionsmechanismen. Reaktionskinetik - Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit; Umweltaspekte								
Lehrformen		Seminaristische Vorlesung, Rechenübung, Nutzung des Internets als Informationsquelle, Laborversuch								
Literatur		(1a) Chemie: einfach alles / Peter W. Atkins; Jo A. Beran; Weinheim u.a.: VCH, jede Ausgabe, (1b) Chemistry: Molecules, Matter, and Change / Loretta Jones; Peter Atkins; New York: Freeman, any edition (2) Organic Chemistry / L.G. Wade, Jr., New Jersey: Prentice-Hall, Inc., any edition, (3) Chemie für Ingenieure / Jan Hoinkis, Eberhard Lindner, Wiley-VCH, jede Ausgabe.								
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung, Laborbericht								
Teilnahmevoraussetzungen		formal			keine					
		inhaltlich			Chemie I					
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden		Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit		Vor- und Nachbereitung		Industriepraktikum	
	42			14			94			
Sprache		Deutsch								

Sonstige Informationen	Die Laborübung für Studierende von BMR findet getrennt von den Übungen der weiteren Studierenden statt, um studiengangsspez. Inhalte abzubilden.		
Credits	5	Modul geht in die Endnote ein	X

C.10 Modul Meeresbiologie I (MB-MFF)

Modulname	C.10 Meeresbiologie I					Abkürzung	MB-MFF
Modulgruppe	Meeresbiologie					Pflicht X	Wahl
Niveau	Bachelor X		Master		Bachelor/Master		
Angebotsfrequenz	SoSe	Dauer	1 Semester		Fachsemester	2	
Studiengänge	BMR						
Lehrpersonal	Diekmann, Buck					modulverantw.	Buck
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung
	Marine Flora und Fauna II (V)	2		K, M	1	30	X
	Marine Flora und Fauna II (L)	1,5	V		0	15	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Es werden Grundlagen der ökosystemaren Meeresbiologie sowie in der Morphologie/Anatomie und systematischen Zuordnung von Meeresorganismen vermittelt. Die Studierenden - kennen die Grundbegriffe und Fachtermini der Meeresbiologie, - lernen verschiedene marine Habitate und Ökosysteme sowie deren Besonderheiten kennen - können ökosystemspezifische Biozönosen erkennen und beschreiben, - sind in der Lage, Nutzen und Schaden anthropogener Einflüsse auf marine Ökosysteme zu erkennen und einzuschätzen, - kennen die morphologischen und anatomischen Grundlagen bei Vertebraten und Evertabraten, - können selbständig Organismen marinen Ursprungs präparieren und Detailzeichnungen anfertigen, - entwickeln ein globales Gesamtverständnis für marine Organismen und deren Lebensraum.						
Inhalt	Marine Flora und Fauna II (Vorlesung): Die Vorlesung MFF II hat das Ziel, die Studierenden in die Meeresbiologie und deren Begriffswelt anhand von marinen Ökosystemen einzuführen. - Einführung in den Aufbau und die Funktion von marinen Lebensräumen (Pelagial, Benthos) - Beispiele mariner Ökosysteme im globalen Kontext (z.B. Arktis und Antarktis, Nordsee/Wattenmeer, Ästuare, tropische Korallenriffe, Frontensysteme etc.) - o Hydrographie - o Typische Vertreter, Biozönosen und funktionelle Ökologie - o Anthropogene Einflüsse, klimatische Veränderungen - o Nutzungsarten Marine Flora und Fauna II (Praktikum): - Exkursion zur Biologischen Anstalt Helgoland (BAH) des Alfred-Wegener-Instituts Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) - Präparation verschiedener Makroalgen, Evertabraten und Vertebraten und Einführung in Morphologie und Anatomie - Übersichts- und Detailzeichnungen von ganzen Tieren oder Teilbereichen - Exkursion und Probennahme im Felswatt von Helgoland						
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum						

Literatur		Ott: Meereskunde, Tait: Meeresökologie, Tardent: Meeresbiologie, Sommer: Meereskunde, Spezielle Zoologie: Westheide/Rieger, Zoologie: Wehner, Gehring				
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), mündl. Prüfung				
Teilnahmevoraussetzungen		Formal	Klausur MFF I (BMR1) muss bestanden sein, um für die Teilnahme am Praktikum MFF II zugelassen zu werden.			
		Inhaltlich	Marine Flora und Fauna I			
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	28		21		101	
Sprache		Deutsch, Literatur teils in Englisch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5	Modul geht in die Endnote ein		X	

C.11 Modul Mathe III: Data Analysis (MA-DAT)

Modulname	C.11 Mathe III: Data Analysis					Abkürzung	MA-DAT	
Modulgruppe	Mathematik					Pflicht	X	Wahl
Niveau	Bachelor X		Master			Bachelor/Master		
Angebotsfrequenz	SoSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	2	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	R. Diekmann					modulverantw.		Diekmann
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
	Data Analysis (V)	2		K,M		150	X	
	Statistik und Programmierung (Ü)	2			1	30		
Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen	Data Analysis/Statistik und Programmierung: Die Studierenden - lernen, biologische Daten systematisch zu betrachten und auszuwerten (Datenexploration), - kennen die Grundbegriffe der Statistik (Kombinatorik, Skalentypen, empirische und theoretische Prüfverteilungen), - verstehen die Funktionsweise von einfachen statistischen Methoden (parametrische und nicht-parametrische Tests, Regression) und können diese anwenden - können statistische Testverfahren korrekt auswählen und in einer Skriptsprache (R for Statistical Computing) programmieren. LO im Kontext des Studienganges: Die Studierenden - lernen Experimente und Datenaufnahme vorausschauend zu planen, so dass eine sinnvolle statistische Analyse möglich ist, - sind in der Lage empirische Daten sachgerecht darzustellen und zu beurteilen, - können die wesentlichen statistischen Methoden auf empirische Daten anwenden.							
Inhalte	Data Analysis/Statistik und Programmierung: - Exploration biologischer Daten und experimenteller Ergebnisse anhand von graphischen Methoden - Daten-Speicherung, Daten-Formate, Daten-Management - Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsbegriff, statistische Kennzahlen - Diskrete und stetige Verteilungen, theoretische Prüfverteilungen - parametrische und nicht-parametrische Ein-, Zwei- und Mehrstichproben-tests - ANOVA-Modelle - Regression und Korrelation							
Lehrformen	Vorlesung; integrierte Übungen, Projektarbeit in Kleingruppen							
Literatur	- Keine Panik vor Statistik! Oestreich und Romberg 2014, Springer Spektrum							

		- Grundlagen der Datenanalyse mit R; D. Wollschläger 2017, Springer Spektrum - The R Book. Crawley 2012, Wiley				
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung				
Teilnahmevoraussetzungen		formal	Teilnahme an beiden Modulteilten zugleich			
		inhaltlich	Kenntnisse MA-AN1			
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Tutorium
	28	0	28	0	94	0
Sprache		Deutsch/Englisch				
Sonstige Informationen		Notebook-Computer-Nutzung im seminaristischen Unterricht				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.12 Modul Biologie II: Zellbiologie

Modulname	C.12 Biologie II: Zellbiologie				Abkürzung		BIO-ZEL	
Modulgruppe	Biologie Grundlagen			Pflicht X		Wahl		
Niveau	Bachelor X		Master		Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz	SoSe	Dauer	1 Semester		Fachsemester		2	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	I. Lang, F. Berger				modulverantw.		Lang	
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
	Zellbiologie der Pflanze (V)	1		K, M	1	150	X	
	Zellbiologie der Tiere (V)	1				150		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	In dem Modul sollen grundlegende und vertiefende Kenntnisse zu Aufbau eukaryotischer Zellen (Pflanzen und Tiere), dem Aufbau und der Funktion spezieller Zellorganellen und die Vernetzung von Funktionen und Strukturen der Zellorganellen vermittelt werden. Weiterhin sollen grundlegende Techniken der Zellbiologie (Mikroskopie, Kultivierung, Präparation von Zellorganellen) und die Besonderheiten und Struktur-Funktionbeziehungen ausgewählter Zellarten besprochen werden. Die Studierenden: – kennen den Aufbau typischer eukaryotischer Zellen, indem Sie die in der Vorlesung dargestellten Strukturen wiedergeben können. – kennen den Aufbau und die Funktion typischer Zellorganellen, indem Sie diese wiedergeben sowie die Unterschiede erklären können. – kennen die gängigen Methoden zur Darstellung eukaryotischer Zellen, indem Sie in der Vorlesung vorgestellten Techniken und Anwendungen erlernen. – kennen zellphysiologische Grundlagen, indem Sie anhand von Beispielen organspezifischer Zellen die wesentlichen zellulären Abläufe wiedergeben können.							
Inhalte	- Aufbau tierischer und pflanzlicher Zellen - Aufbau und Funktion von Zellorganellen und Zellstrukturen: Kern, ER, Membran, Lysosomen, Peroxysomen, Mitochondrien, Plastiden, Golgi, Ribosomen. - Grundlagen der Mikroskopie: Lichtmikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie, Elektronenmikroskopie - Biologische, biochemische und physiologische Besonderheit ausgewählter tierischer (Nervenzellen, Muskelzellen, Hepatocyten, Erythrocyten) und pflanzlicher Zellen (Mesophyllzellen, Epidermis, Cuticula, Wurzelzellen, etc).							
Lehrformen	Vorlesung							
Literatur	Strasburger - Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften (Springer Verlag) Romeis - Mikroskopische Technik (Springer Verlag) Jochen Graw, Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie (Wiley) Urry / Cain / Wasserman Campbell Biologie, (Verlag: Pearson Studium)							
Prüfungsformen	Klausur (1,5 h), mündl. Prüfung							
Teilnahmevoraussetzungen	formal							
	inhaltlich	keine						

Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	28				122	
Sprache		Deutsch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.13 Modul Küstenzonenmanagement (BW-KZM)

Modulname		C.13 Küstenzonenmanagement					Abkürzung		BW-KZM	
Modulgruppe		Meereskunde					Pflicht X		Wahl	
Niveau		Bachelor X		Master			Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz		WiSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester		3	
Studiengänge		MAR, BMR								
Lehrpersonal		Diekmann, Lehrbeauftragte:r					modulverantw		Diek- mann	
Lehrveranstaltungen		Lehrveranstaltung		Kontakt- zeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppen- größe	Modul- prüfung	
		Vorlesung		3		K, M	1,0	150	X	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen		Die Studierenden - entwickeln ein Verständnis für die Prozesse und Zusammenhänge im Küstenraum, - können das Potenzial der Küstenzone und deren Nutzungen einschätzen, - Kennen die im Küstenraum relevanten politischen Rahmenbedingungen und die Behörden, die in diesem Umfeld tätig sind.								
Inhalte		- Definition des Begriffes „Integriertes Küstenzonenmanagement“ aus politischer und gesellschaftlicher Perspektive: IKZM als Basis für eine nachhaltige Nutzung der Küstenzone - Rolle verschiedener Akteure (<i>stakeholder</i>) im Küstenraum, politische Rahmenbedingungen des Küstenzonenmanagements - Nutzung des Küstenraumes: Konflikte und Lösungsansätze im Kontext der marinen Raumplanung - Physikalische, biologische und ökologische Grundlagen der Küstengewässer (z.B. Hydrographische Grundlagen, Morphodynamik, Sedimentprozesse, Charakterisierung der Küstenökosysteme) - Historische und neuzeitliche Entwicklung der Küstenregion (Geologie) - Küstenschutz (Grundlagen, Beispiele, Bemessungsansätze) - Nutzung natürlicher Ressourcen des Küstenraumes (Fischerei und Aquakultur, regenerative Energien, Sand- und Kiesextraktion) - Belastungen mariner Küstenökosysteme								
Lehrformen		Vorlesung in Seminarform, Referate, Exkursion								
Literatur		Integrated Coastal Zone Management. Ahlhorn, 2018. Springer Vieweg Integrated Coastal Zone Management. Moksness, Dahl & Støttrup, 2009. Wiley-Blackwell								
Prüfungsformen		Klausur (2 h), mündliche Prüfung (beim Start der Vorlesung wird die Prüfungsform bekannt gegeben)								
Teilnahmevoraussetzungen		formal	Englischkenntnisse							
		inhaltlich	keine							
Workload 150 h (1 CP= 30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden		Labor- prakti- kum	Hausarbeit/ Referat/ Bachelorar- beit		Vor- und Nachberei- tung		Tutorium	
	42	0		0			108		0	
Sprache		Englisch								
Sonstige Informationen		Keine								
Credits		5			Modul geht in die Endnote ein				X	

C.14 Modul Ringvorlesung (BIO-TECH)

Modulname		C.14 Ringvorlesung: Aktuelles aus der Biotechnologie					Abkürzung		BIO-TECH			
Modulgruppe		Biotechnologie					Pflicht		X		Wahl	
Niveau		Bachelor X			Master			Bachelor/Master				
Angebotsfrequenz		WiSe		Dauer		1 Semester		Fachsemester		3		
Studiengänge		BMR										
Lehrpersonal		F. Berger, R. Diekmann, A. Gärdes, C. Harms, I. Lang, S. Wittke						modulverantw		Gärdes		
Lehrveranstaltungen		Lehrveranstaltung			Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung		
		Vorlesung			2		K, M	1,0	60	X		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen		Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen Einblick in aktuelle Themen der (marinen) Biotechnologie zu vermitteln. Dafür werden Inhalte aus Forschung und Entwicklung an der Hochschule, aber insbesondere auch von Referent:innen biotechnologischer Unternehmen und Institute vorgestellt.										
Inhalte		Aktuelles aus der Biotechnologie, z.B.: • Biodiagnostik • Lebensmitteltechnologie • Zell- und Gewebetechnik • Bioremediation • Pharmazie • Umweltschutz • Aquakultur • Fischerei • Etc.										
Lehrformen		Vorlesung, Referate, Exkursion (nach Bekanntgabe)										
Literatur		Aktuelle Literatur (online Literaturdatenbank), Vorlesungsunterlagen										
Prüfungsformen		Klausur (1.5h)										
Teilnahmevoraussetzungen		formal		keine								
		inhaltlich		keine								
Workload 90 h (1 CP= 30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden		Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit		Vor- und Nachbereitung		Tutorium			
	28	0		0			62		0			
Sprache		Deutsch										
Sonstige Informationen		Keine										
Credits		3			Modul geht in die Endnote ein					X		

C.15 Modul Chemie III: Biochemie (CH-BIC)

Modulname	C.15 Chemie III: Biochemie					Abkürzung	CH-BIC	
Modulgruppe	Chemie					Pflicht	X	Wahl
Niveau	Bachelor X		Master			Bachelor/Master		
Angebotsfrequenz	WiSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	3	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	S. Wittke					modulverantw.		Wittke
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
	Vorlesung (V)	3		K, M	1	45	X	
	Praktikum (L)	1	V		0	15		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Es wird ein grundlegendes Verständnis für wichtige biochemische Prozesse erworben. Die Studierenden: - kennen die Grundbegriffe der Biochemie, - kennen die Gesetze der Thermodynamik, indem Sie diese auf die biochemischen Prozesse anwenden können. - können die Bausteine von DNA und Proteinen benennen und unterscheiden, - sind in der Lage, grundlegende Stoffwechselprozesse zu beschreiben, - verstehen Zusammenhänge zwischen dem Energiestoffwechsel und dem Metabolismus, - können analytische Techniken in der Biochemie praktisch umsetzen, - lernen die praktische Durchführung von Analytiken kennen – zur: - Isolierung von Proteinen, - Durchführung von enzymatischen Assays.							
Inhalte	Das Modul vertieft die Lehrinhalte des Moduls „Organische Chemie“ und gilt als Vorbereitung für das Modul Mikrobiologie. - Thermodynamik - Biochemischer Aufbau von Organismen - Aufbau und Bildung von Biomolekülen - Translation und Post translationale Modifikationen (PTM) - Aminosäuren, Peptide, Proteine - Kohlenhydrate - Lipide - Stoffwechsel, Zitronensäurezyklus - Katalyse und Kinetik - Aminosäurebiosynthese - Fettsäuresynthese Labor Biochemie: - Extraktion und Aufreinigung von Proteinen aus einer biologischen Matrix - Proteinquantifizierung (versch. Assays wie 280nm, Bradford, BCA etc.) - Enzymatische Assays (z.B. Glukosequantifizierung, Proteolyse) - Bestimmung der Enzymkinetik nach Michaelis-Menten - Bestimmung der Enzymaktivität (Enzymausbeute) als Indikator für die Aufreinigungsqualität - Ggf. semiquantitativer Nachweis eines Proteins mit Hilfe der Immundetektion (Dot Blot)							
Lehrformen	Seminaristische Vorlesung, Laborveranstaltungen							

Literatur		Grundsätzlich sämtliche Lehrbücher der Biochemie, z.B.: Lehninger, Nelson, Cox: Lehninger Biochemie. Springer Literaturauswahl				
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), mündl. Prüfung (bei kl. Gruppen)				
Teilnahmevoraussetzungen		formal	keine			
		inhaltlich	Chemie I, Chemie II			
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, Tutorien, sonstige Kontaktstunden	Labor- prakti- kum	Hausarbeit/ Referat/ Bachelorar- beit	Vor- und Nachberei- tung	Industrieprak- tikum
	42		14		94	
Sprache		Vorlesung: Deutsch, Literatur teilw. in Englisch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.16 Modul Wassertechnologie (WT-PAR)

Modulname	C.16 Wassertechnologie					Abkürzung	WT-PAR	
Modulgruppe	Umwelttechnik, Wassertechnik					Pflicht	X	Wahl
Niveau	Bachelor X		Master		Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz	WiSe	Dauer	1 Semester		Fachsemester	3		
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	Lompe, Haneke					modulverantw.		Lompe
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung
	Wassertechnologie / -parameter /- analytik (V)		2		K, M	1	45	X
	Praktikum (L)		1	V, M		0	15	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Die Studierenden - kennen die Zusammenhänge zwischen Wasserherkunft und Wasserqualität, - sind in der Lage die wasserchemischen Grundlagen der Prozesse zu verstehen, - können verschiedene grundlegende Aufbereitungsverfahren auslegen und deren Anwendung beurteilen, - sind in der Lage auf Basis der theoretischen Grundlagen Versuche zu planen, genormte oder anderweitig standardisierte Messverfahren anzuwenden, - verstehen Versuchsberichte auf wissenschaftlicher Basis zu erstellen.							
Inhalte	- Anforderungen an Wasser für den menschlichen Gebrauch, WHO-Richtlinie, EU-Anforderungen und nationale Regelwerke werden im kurzen Überblick dargestellt. - Darstellung und Diskussion der Eigenschaften natürlicher Wässer verschiedener Herkunft wie z.B. Grundwasser, Oberflächenwasser und Meerwasser sowie sich daraus ergebende Anforderungen an die Aufbereitung. - Anforderungen an Wasser für industrielle Zwecke, wie z.B. Kühlwasser, Kesselspeisewasser oder Reinstwasser, werden erläutert sowie sich daraus ergebende Anforderungen an die Aufbereitung. - Technische Aufbereitungsverfahren, wie z.B. Enteisung, Entmanganung, Ent- oder Aufhärtung, Härtestabilisierung, Entkarbonisierung, Trübstoffentfernung, Desinfektionsverfahren werden behandelt. Die Auslegung von Anlagen und Aggregaten wird hergeleitet. - Wasserparameter wie pH-Wert, Salinität, Phosphat- und Nitratgehalt Das Praktikum behandelt Versuche zu den Aufbereitungsverfahren, wobei auch die Versuchsplanung, Versuchsauswertung und das Schreiben eines Berichtes wesentliche Inhalte sind.							
Lehrformen	Seminaristische Lehrveranstaltung und Laborpraktikum							
Literatur	Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg Industrieverlag München, Wien, 2004 aktuelle Beiträge aus Fachzeitschriften und Tagungen							
Prüfungsformen	Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung							
Teilnahmevoraussetzungen	formal	keine						
	inhaltlich	keine						

Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	28	0	14		108	0
Sprache		Deutsch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.17 Modul Biologie III: Mikrobiologie (BIO-MIK)

Modulname	C.17 Biologie III: Mikrobiologie					Abkürzung	BIO-MIK	
Modulgruppe	Biologie					Pflicht	X	Wahl
Niveau	Bachelor X		Master			Bachelor/Master		
Angebotsfrequenz	WiSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	3	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	I. Lang					modulverantw.		Lang
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
	Mikro- und Zellbiologie (V)	2		K,M	1	150	X	
	Praktikum (L)	1	V			15		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Die Studierenden - kennen die Grundbegriffe und Fachtermini der Mikrobiologie, die in der Vorlesung verwendet werden und von den Studierenden genutzt werden. - sind in der Lage, zwischen Eukaryoten, Prokaryoten und Archaea anhand der zellulären Strukturen zu unterscheiden. - entwickeln ein globales Gesamtverständnis für die Zusammenhänge zwischen belebter und unbelebter Natur, in dem Sie die Bedeutung von Mikroorganismen für die globalen Stoffwechselwege kennen. - kennen die grundlegenden Stoffwechselmechanismen von Mikroorganismen, in dem Sie die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen anaerober und aerober Atmung sowie der Gärung erklären können. - können Anpassungsmechanismen von Mikroorganismen an ihre Umwelt benennen und deren Bedeutung für Biotechnologie bewerten. - verstehen die Grundlagen der klinischen Mikrobiologie, indem Sie die in der Vorlesung vermittelten Methoden im Praktikum anwenden.							
Inhalte	- Systematik und Evolution von Mikroorganismen - Ultrastruktur der Prokaryotenzelle, Eukaryotenzelle (sowie Viren) - Mikrobieller Stoffwechsel und dessen Bedeutung für globale Kreisläufe - Einblick in Anpassungsmechanismen an wachstumbegrenzende Faktoren der Umwelt - Kultivierung von Mikroorganismen: Anreicherung, Reinkultur - Zellteilung, Wachstum und Differenzierung - Grundzüge der mikrobiellen Diagnostik: Gram-Färbung, Koch'sche Postulate, KOH- Test, Katalase-, Oxidasetest, Agardiffusionstest. - Grundlagen des Einsatzes von Mikroorganismen in der Biotechnologie							
Lehrformen	Seminaristische Vorlesung							
Literatur	Madigan, Martinko, Bender, Buckley, Start: Brock - Biology of Microorganisms, (Pearson) Fuchs, G.: Allgemeine Mikrobiologie, (Thieme) Fritsche, W.: Mikrobiologie, (Springer Spektrum) Sowie aktuelle Publikationen							
Prüfungsformen	Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung							
Teilnahmevoraussetzungen	formal	keine						
	inhaltlich	Biologie I & II						

Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	28		14		108	
Sprache		Deutsch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.18 Modul Biologie IV: Molekularbiologie (BIO-MOL)

Modulname	C.18 Biologie IV: Molekularbiologie						Abkürzung	BIO-MOL
Modulgruppe	Biologie Grundlagen						Pflicht X	Wahl
Niveau	Bachelor X			Master			Bachelor/Master	
Angebotsfrequenz	WiSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	3/4	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	C. Harms						modulverantw.	Harms
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
	Grundlagen Molekularbiologie (V)	2		K, M	1	150	X	
	Molek.-biol. Praktikum (L)	1	V			15		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, molekularbiologische Grundprinzipien zu verstehen und diese zur Lösung von Aufgaben und Problemstellungen des molekularbiologischen Laboralltages praktisch anzuwenden. Die Studierenden: - Lernen die Moleküle des Lebens kennen - Kennen die Unterschiede zwischen DNA und RNA - kennen den Aufbau der Nukleinsäuren, indem Sie sowohl die Struktur der einzelnen Nukleotide wiedergeben als auch die chemischen Interaktionen in den Nukleinsäuren benennen können - lernen unterschiedliche Strukturen der DNA kennen - lernen die unterschiedlichen RNAs und deren Funktionen in der Zelle kennen - lernen spezifische RNA-Moleküle kennen, die in der Diagnostik und der Therapie eingesetzt werden. - lernen den Aufbau der Chromosomen kennen - lernen die Interaktionen zwischen RNA und Ribosomen während der Translation kennen.							
Inhalt	Vorlesung - Struktur der Nukleotide, DNA und RNA - Chemische Interaktionen in Nukleinsäuren (kovalente Bindung, H-Brücken, pi-stacking, etc) - Ungewöhnliche Nukleotide, Hoogsteen Interface - Organisationsformen der Nukleinsäure in Zellen (Nukleosomen, Chromosomen) - RNA-Moleküle und deren Strukturen und Funktionen - Interaktionen der RNA mit spezifischen Molekülen der Zelle. Der Fokus liegt auf siRNAs und deren Funktionen in der Zelle (natürliche und artefizielle siRNAs bei der Tumordiagnostik und Therapie) Praktikum - Verschiedene Isolations- und Aufreinigungstechniken für DNA - Restriktionsverdau von DNA							
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum							
Literatur	- B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis: Molekularbiologie der Zelle (Garland Science)							

		- Nelson und Cox: Lehniger: Prinzipien der Biochemie. W.H. Freeman & Company - Berg, Tymoczko, Gatto und Stryer: Biochemie. W.H. Freeman & Company				
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), Mündliche Prüfung				
Teilnahmevoraussetzungen		Formal	keine			
		Inhaltlich	keine			
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	28		14		108	
Sprache		Deutsch, Literatur teils in Englisch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.19 Modul Marine Ressourcen I: Aquakultur (MR-AQ1)

Modulname	C. 19 Marine Ressourcen I: Aquakultur						Abkürzung	MR-AQ1
Modulgruppe	Marine Ressourcen						Pflicht X	Wahl
Niveau	Bachelor X			Master			Bachelor/Master	
Angebotsfrequenz	WiSe/SoSe	Dauer	2 Semester			Fachsemester	3/4	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	B. H. Buck und Lehrbeauftragte						modulverantw.	Buck
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung
	Aquakultur I (V)		1		K, M	1	45	X
	Aquakultur II (V)		1					
	Aquakultur Praktikum (L)		1,5	V		0	15	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Grundlagen und die angewandte Meeresbiologie mit Bezug zur Marikultur, Offshore-Anwendungen der Aquakultur sowie die notwendige Regelungstechnik bei landgestützten RAS-Anlagen. Vorlesung: Die Studierenden - lernen das Basiswissen der Aquakultur, - verstehen die Unterschiede zwischen verschiedenen Betriebsweisen, - kennen potenzielle Organismen für die Aquakultur, - sind in der Lage, die Wirtschaftlichkeit von Aquakulturanlagen einzuschätzen, - können Zuchtmethoden und den Umgang mit Futter/Fütterung anwenden, - besitzen das Wissen, um Entscheidungen zu marinen Standorten (Freiwasseranlagen; Side Selection Criteria) zu verstehen. Praktikum: Die Studierenden - erkennen Nährstoffbilanzen im AQ-RAS und können Konzentrationen berechnen, - können technische Zeichnungen im RAS-Format verstehen und selbstständig anfertigen, - können Salzkrebschen (Artemia)-Kulturen ansetzen und diese züchten und somit selbst Futter herstellen bzw. den Zusammenhang unterschiedlicher Fütterungsmethoden- und strategien verstehen und können selbstständig verfahrenstechnische Aufbauten verstehen und Kleinstkreisläufe zusammensetzen. - Bauen einen eigenen Kreislauf und berechnen die hydraulische Verweilzeit							

Inhalt		Vorlesung Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Zucht von aquatischen Organismen (Basiswissen in Produktion, Technologie, Kandidaten, Forschung, Ernährung, Wirtschaftlichkeit, Anlagendesign, Zuchtmethoden, etc.): - bisherige Kandidaten (Phycophyta, Mollusca, Arthropoda, Pisces, andere) und neue Kandidaten - Zuchtmethoden (landgestützt im Teich oder im RAS, Freiwasser) und Arbeitseinsatz - Technisches Design (schwimmend, untergetaucht, Belüftung, Futtermaschinen, etc.) und Aufgaben des Personals - Futtermanagement und Fütterung sowie Inhaltsstoffe und Additive - Carrying Capacity und Site-Selection - Wirtschaftlichkeit Praktikum Weil im Praktikum beispielhaft einige der in den Vorlesungen behandelten umweltrelevanten Parameter anhand von realen Proben im Labor ermittelt und bewertet werden, lernen die Studierenden die Ergebnisse u.a. in ihrer Bedeutung richtig einschätzen zu können. Die Studierenden werden insbesondere befähigt, die Wege der Datenermittlung, die Messgenauigkeit und die Reproduzierbarkeit zu bewerten und zu diskutieren. - Ermittlung des Gehaltes und der Summe an Stickstoffen in Proben unterschiedlicher Herkunft und dem Einfluß auf den Organismus sowie auf die gesamte Hälterungseinheit. - Ermittlung des Phosphorgehaltes wässriger Proben mittels photometrischer Messung. - Nutzung verschiedener Analyseverfahren von Prozesswasser. - Aufbau und Untersuchung einer Artemien-Kultur				
Lehrformen		Vorlesung, Praktikum				
Literatur		- Tucker & Hargreaves: Environmental Best Management Practices for Aquaculture - Bridger & Costa-Pierce: Open Ocean Aquaculture: From Research to Commercial Reality - Leung, Lee & O'Bryen: Species and System Selection for Sustainable Aquaculture - Stickney: Aquaculture an Introductory Text - Pillay: Aquaculture and the Environment - Lekang: Aquaculture Engineering				
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung				
Teilnahmevoraussetzungen		Formal	keine			
		Inhaltlich	keine			
Workload 210 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	28		21		161	
Sprache		Deutsch, Literatur teils in Englisch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		7		Modul geht in die Endnote ein		X

C.20 Modul Bioanalytik I: Trennverfahren (BA-TVF)

Modulname	C.20 Bioanalytik I: Trennverfahren						Abkürzung	BA-TVf	
Modulgruppe	Bioanalytik						Pflicht X	Wahl	
Niveau	Bachelor X			Master			Bachelor/Master		
Angebotsfrequenz	SoSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	4		
Studiengänge	BMR								
Lehrpersonal	S. Wittke						modulverantw.	Wittke	
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung			Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung
	Bioanalytik I (V)			2		K,M	1	45	X
	Bioanalytik Praktikum (L)			1,5	V			15	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	- Die Studierenden lernen Methoden zur Aufarbeitung/Auftrennung von biologischen und nicht-biologischen Systemen kennen. - Zahlreiche Anwendungsbeispiele (praktisch und theoretisch) ermöglichen es den Studierenden, die entsprechenden Systeme zu optimieren und an die jeweilige Fragestellung anzupassen. Dabei lernen die Studierenden - für welchen Maßstab beim Down-streaming (nach Fermentation) welche Aufreinigungsmethode (in direktem Kontext zu dem Modul Trennverfahren, biotechn. Prozesse) besonders geeignet ist, - Unterschiede zwischen präparativen und rein analytischen Methoden einzuschätzen, - eine Aufarbeitungsstrategie für biolog. Proben (natürlichen und artifiziellen Ursprungs) zu entwickeln und zu optimieren								
Inhalte	- Vorlesung - Grundlagen der Chromatographie - Aufbau, Betrieb und Optimierung von chromatografischen Systemen (HPLC, GFC, IAC, etc.) - Theorie der Chromatographie (Größenausschluss, Adsorptions- und Verteilungschromatographie, van Deemter Equation) - 1D-Gelelektrophorese (GE) - Ionenaustauscherchromatografie (IAC) - Affinitätschromatografie (AC) - Hydrophobe Interaktionschromatografie (HIC) - einfache Anwendungsbeispiele für HPLC, GFC, GE, IAC, - Detektionssysteme in der Chromatografie (UV/VIS; DAD; Fluoreszenz, AAS, MS) mit Ihren Anwendungsbereichen sowie Vor- bzw. Nachteilen - Praktikum - Arbeiten in einem bioanalyt. Labor (Arbeitsschutz, Arbeitstechniken, Validierung von Methoden, Wiederfindungen...) - Aufschlussmethoden für biolog. Matrices (Kühlkette, Ultraturrax, Mörser, enzymatisch (insbes. Proteolyse), etc.) - HPLC-Versuch (optimieren von Versuchsbedingungen; Identifikation von Inhaltsstoffen mittels HPLC) - 1D-SDS-PAGE als Trennmethode zum Nachweis und Auftrennen von Proteinen - Beurteilung der Aufreinigungseffizienz und Proteinqualität durch SDS-Polyacrylamid-Gelelektrophorese (SDS-PAGE)								
Lehrformen	Seminaristische Vorlesung; integrierte, interaktive Übungen, Laborversuche								

Literatur		Lottspeich, Bioanalytik Kaltenböck, Chromatographie für Einsteiger				
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung				
Teilnahmevoraussetzungen		formal	keine			
		inhaltlich	Chemie I-III			
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Semi- nar, sonstige Kontaktstunden	Labor- prakti- kum	Hausarbeit/ Referat/ Bachelorar- beit	Vor- und Nachberei- tung	Industrieprak- tikum
	28					
Sprache		Deutsch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.21 Modul Biologie V: Grundlagen Molekulargenetik (BIO-MG)

Modulname	C.21 Grundlagen Molekulargenetik					Abkürzung	BIO-MG	
Modulgruppe	Biologie Grundlagen					Pflicht X	Wahl	
Niveau	Bachelor X		Master		Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz	SoSe	Dauer	1 Semester		Fachsemester	4		
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	C. Harms					modulverantw.		Harms
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung
	Vorlesung		2		K,M	1,0	45	X
	Labor		1	M,V			15	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	- Kennen ungewöhnliche Nukleotide und Interaktionen in der DNA, indem sie diese und deren Bedeutung für die Forschung benennen. - Verstehen die Replikation der DNA und welche Besonderheiten dabei eine Rolle spielen, damit die DNA akkurat kopiert werden kann. - Lernen dabei die Unterschiede der Replikation zwischen Pro- und Eukaryoten kennen (rolling cycle, Replikationsgabel). - verstehen das zentrale Dogma der Molekularbiologie, indem sie die Möglichkeiten der Vervielfältigung und Übersetzung der DNA zu RNA und Protein im Detail wiedergeben können und dies anhand zugrundliegender Eigenschaften der Moleküle herleiten können. - kennen mögliche Mutationen in den Nukleinsäuren während der Replikation und zelluläre Reparaturmechanismen, in dem sie diese erstere benennen und die Reparaturmechnismen erklären können. - Verstehen die Grundlagen der Genregulation, in den sie anhand von Beispielen die Struktur von Genen und die Bedeutung der Genregulation wiedergeben können. - Lernen die Übersetzung eines genetischen Codes in ein Protein kennen und welche Moleküle dabei interagieren müssen - Lernen die Methoden der DNA-/RNA-Analysen kennen							
Inhalte	- Zentrales Dogma der Molekularbiologie - Replikation der DNA - DNA-Reparatur Mechanismen - Homologe Rekombination - Transkription der DNA in RNA und deren Prozessierung (Spleißen) - Grundlagen der Genregulation - Translation - Interaktion der Moleküle bei der Protein-Biosynthese							
Lehrformen	Vorlesung, Gruppenarbeit, Praktikum							
Literatur	F. Lottspeich / H. Zorbas: Bioanalytik (Springer Verlag) N. A. Campbell, J. B. Reece, J. Markl: Biologie (Pearson Studium) B. Alberts, A.Johnson, J. Lewis: Molekularbiologie der Zelle (Garland Science)							
Prüfungsformen	Klausur (1,5 h) oder mündliche Prüfung, Versuchsprotokoll							
Teilnahmevoraussetzungen	formal	Keine						
	inhaltlich	BIO-MOL						

Workload (in Stunden, 1CP=30h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontakt- stunden	Labor- praktikum	Hausarbeit/ Referat/ Bachelorarbeit	Vor- und Nachberei- tung	Industrie- praktikum
150h	28	0	14	0	108	0
Sprache		Deutsch				
Sonstige Informationen						
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.22 Modul Marine Ressourcen II: Naturstoffe und Ressourcen (MR-NUR)

Modulname	C. 22 Marine Ressourcen II: Naturstoffe & Ressourcen						Abkürzung	MR-NUR
Modulgruppe	Marine Ressourcen						Pflicht X	Wahl
Niveau	Bachelor X		Master		Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz	SoSe	Dauer	1 Semester		Fachsemester		4	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	I. Lang, R. Diekmann						modulverantw.	Lang
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung
	Marine Naturstoffe (V)		2		K, M	1	45	X
	Marine Ressourcen (V)		2				45	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Marine Naturstoffe Die Lehrveranstaltung „Marine Naturstoffe“ soll den Studierenden einen Überblick über wichtige Naturstoffe mariner Herkunft geben. Die Studierenden - kennen den Unterschied zwischen Primär- und Sekundärmetabolismus, indem Sie die in der Vorlesung besprochenen Biosynthesewege und deren Bedeutung für die Zelle wiedergeben können. - kennen die wichtigsten Naturstoffklassen, sowie deren Struktur und Biosynthese, indem sie die in der Lehrveranstaltung vorgestellten Stoffwechselwege, chemischen Eigenschaften und Wirkmechanismen benennen können. - kennen das Anwendungspotential mariner Naturstoffe für die Biotechnologie, indem Sie die in der Vorlesung vermittelten Beispiele wiedergeben können und eine Verknüpfung zur Veranstaltung „marine Ressourcen“ erkennen. - wissen, wie marine Naturstoffe zugänglich gemacht werden können, indem Sie die Vorgehensweise der Bioprospektion und kulturabhängigen und kulturunabhängigen Nutzung benennen können. Marine Ressourcen Die Lehrveranstaltung Marine Ressourcen hat das Ziel, die Studierenden in die wichtigsten aquatisch-biologischen Gruppen, die für den Menschen nutzbar sind, und deren Vorkommen in der marinen Umwelt einzuführen. Die Studierenden werden befähigt, ihre Kenntnisse der marinen Organismen (MFF I und MFF II) mit der biotechnologischen Anwendung zu erweitern. Die Studierenden können aquatische Organismen identifizieren, die als marine Ressourcen nachhaltig genutzt werden können, und kennen deren Art der Nutzung und ggf. deren Fang- bzw. Kultivierungstechniken.							
Inhalte	Marine Naturstoffe - Wiederholung wichtiger Grundlagen der (Bio)Chemie: Funktionelle Gruppen, Reaktionen, Isomerie - Unterscheidung Primär- und Sekundärmetabolismus - Wichtige Biosynthesewege: Mevalonatweg, Shikimatweg, Polyketidsynthesen - <i>Bioprospecting</i>, Nagoya Protokoll und <i>Drug Discovery</i> - Marine Lipide: Struktur, Biosynthese und Anwendung mariner Isoprenoide und PUFAs - Marine Polysaccharide: Struktur wichtiger Phykokolloide (Agar, Carrageen, Alginate, Ulvan, etc) und deren Biosynthese und Anwendung							

		- Toxine aus dem Meer: marine Substanzen auf dem Markt und in klinischen Studien, toxische Algenblüten - Beispiele mariner Enzyme in biotechnologischen Anwendungen Marine Ressourcen - Überblick der marinen Ressourcennutzung und der entsprechenden ökonomischen Bedeutung - Taxonomische Gruppen und deren historische und perspektivische Nutzung – von Mikroalgen bis zu marinen Säugern - Nutzungskonzepte - Beispiele aus der Meeresforschung: Innovative Nutzungsmöglichkeiten und umweltschonende Nutzungskonzepte				
Lehrformen		Seminaristische Vorlesung				
Literatur		Marine Naturstoffe: - Springer Handbook of Marine Biotechnology, Kim, 2015. Springer - Kayser & Aversch: Technische Biochemie, Springer Verlag - Grand Challenges in Marine Biotechnology, Rampelotte&Trincone (Editors), Springer Verlag - Aktuellste Literatur: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/ Marine Ressourcen: - Essentials of Marine Biotechnology. Kim, 2019. Springer - Oceans and Marine Resources in a Changing Climate. Roger Griffis and Jennifer Howard, 2013. Island Press. - Development of Marine Resources. André Monaco & Patrick Prouzet, 2014. Wiley - The State of World Fisheries and Aquaculture (https://www.fao.org/publications/sofia/en/)				
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung				
Teilnahmevoraussetzungen		formal	keine			
		inhaltlich	keine			
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	56	0	0	0	94	
Sprache		Deutsch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.23 Modul Meeresbiologie II: Fischereibiologie (MB-FIM)

Modulname	C. 23 Meeresbiologie II: Fischereiobiologie					Abkürzung	MB-FIM	
Modulgruppe	Meeresbiologie					Pflicht	X	Wahl
Niveau	Bachelor X		Master			Bachelor/Master		
Angebotsfrequenz	SoSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	4	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	Diekmann					modulverantw.		Lang
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung		Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung
	Vorlesung		2		K,M	1	45	X
	Labor		1				15	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Vorlesung Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Biologie befischter Organismen, z.B. über deren Ontogenese, Ernährungsstrategien, Wachstum und Reproduktion). Sie kennen Ökosystemprozesse, die die Produktion befischter Organismen beeinflussen und kennen die Struktur und Dynamik von Lebensgemeinschaften. Insbesondere kennen Sie Fangmethoden und deren ökologische und sozioökonomische Auswirkungen. Die Studierenden erlangen einen Überblick über die Grundlagen der Bestandskunde und können Basismodelle der Fischereiobiologie (z.B. Virtual Population Analysis, Yield-per-Recruit Modelle) anwenden. Sie kennen außerdem die Grundsätze des aktuellen Fischereimanagements und der Fischereipolitik. Praktikum Die Studierenden haben einen Überblick über die in fischerei biologischen Surveys erhobenen Daten und können diese an Beispielen selber messen. Es werden z.B. Art-, Geschlechts- und Altersbestimmung an verschiedenen Knochenfischarten eingeübt und die Datenanalyse zur Beschreibung von Bestandsstrukturen erarbeitet.							
Inhalt	Fischereiobiologie Die Studierenden erlangen in Vorlesungen, Seminaren und praktischen Übungen die Fähigkeit - die wichtigsten fischerei biologisch genutzten taxonomischen Gruppen zu erkennen und deren Biologie zu beschreiben, - Gewicht, Alter, Reife und Geschlecht von Fischen zu bestimmen, - aus diesen Daten Wachstumskurven und Sterblichkeitsraten und die Demografie von Fischpopulationen zu ermitteln, - einfache populationsdynamische Berechnungen zur Bestandsentwicklung anzustellen, - die Grundlagen des aktuellen Beratungs- und Managementsystems der gemeinsamen Fischereipolitik der EU zu beschreiben.							
Lehrformen	Seminaristische Vorlesung, fischerei biologisches Praktikum							
Literatur	- Marine Fisheries Ecology. Jennings, Kayser & Reynolds, 2001. Wiley - Fisheries Biology, Assessment and Management. King, 2007. Blackwell Publishing - The State of World Fisheries and Aquaculture (https://www.fao.org/publications/sofia/en/)							

Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung				
Teilnahmevoraussetzungen		Formal	Erfolgreiche Teilnahme an BIO-BAS, MK-BAS, MB-MFF			
		Inhaltlich				
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	28	0	14	0	103	0
Sprache		Deutsch, Literatur teils in Englisch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.24 Modul Verfahrenstechnik (VT-TMG)

Modulname	C.24 Verfahrenstechnik						Abkürzung	VT-TMG
Modulgruppe	Verfahrenstechnik						Pflicht X	Wahl
Niveau	Bachelor X			Master			Bachelor/Master	
Angebotsfrequenz	SoSe/WiSe	Dauer	2 Semester			Fachsemester	4/5	
Studiengänge	BMR, NEU							
Lehrpersonal	John, Gottschalk						modulverantw.	Gottschalk
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
	Mechanische VT und Partikeltechnologie (V)	2		K,M	1	75	X	
	Grundlagen der Thermischen VT (V)	2				75		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltungen - kennen die Studierenden die Grundtechniken der Verfahrenstechnik, - sind sie in der Lage, verfahrenstechnische Prozesse mit thermischen oder mechanischen Prozessschritten hinsichtlich der Qualität und Quantität zu bewerten und entsprechende Apparate und Anlagen zu betreiben.							
Inhalte	Mechanische VT In nachfolgenden Veranstaltungen des Studiums können folgende Lehrinhalte – wenn auch nicht im Einzelnen ausführlich behandelt – als bekannt vorausgesetzt werden: - Kennzeichnung von Partikelkollektiven: - Geräte zur Probenahme und Probeanalyse (Siebung, Sedimentationsanalyse, etc.), - Größenverteilung und Verteilungsfunktionen (Normal-, RRSB-Verteilung, etc.), - Eigenschaften von Haufwerken (spez. Oberfläche, Porosität, Schüttwinkel, Sauterdurchmesser etc.). - Bewertung disperser Stoffsysteme: - Eigenschaften von Festbetten (Schüttdichte, Porosität, hydraulischer Durchmesser etc.) - Trennerfolg, Abscheidegrad und Trennschärfe - Mischungszustand disperser Stoffsysteme (Segregationsgrad, empirische Varianz, stochastische Homogenität, Zeitlicher Verlauf etc.) - Bewegungen disperser Stoffsysteme - Bewegung von Einzelteilchen, - Bewegung von Schwarmteilchen, - Fluidströmung in Packungen (Festbett, Wirbelbett, Filtration) Thermische Verfahrenstechnik - Anwendung Raoult'sches Gesetz, - Ermittlung von Siede- u. Taulinie, Gleichgewichtskurve, - ideale u. reale Gemische, - Bestimmung theoretischer Trennstufen nach McCabe-Thiele, Short Cut Verfahren, - Bestimmung Rücklauf- u. Verstärkungsverhältnis, Kolonneneinbauten, - Stoff- u. Energiebilanzen.							

Lehrformen		Vorlesung, Übungen, Referat, Praktikum, Ausarbeitung, Vor- und Nachbereitung				
Literatur		Zogg, M. „Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik“, Stieß, M. „Mechanische Verfahrenstechnik I +II“ Sattler, Klaus / Adrian, Till „Thermische Trennverfahren“, VDI-Wärmeatlas, Handbuch der Verfahrenstechnik, Schwister, Karl / Leven, Volker "Verfahrenstechnik für Ingenieure"				
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung				
Teilnahmevoraussetzungen		formal	keine			
		inhaltlich	keine			
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	56				94	
Sprache		Deutsch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.25 Modul Wahlpflicht (WP-MB2)

Modulname		C. 25 Wahlpflicht					Abkürzung		WP-MB2		
Modulgruppe								Pflicht X		Wahl	
Niveau			Bachelor X		Master			Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz			SoSe/WiSe	Dauer	2 Semester		Fachsemester		4/5		
Studiengänge			BMR								
Lehrpersonal			Lehrende der HS Bremerhaven					modulverantw.		Harms	
Lehrveranstaltungen			Lehrveranstaltung		Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
			1. Veranstaltung		2		K,M,R,H	0,5	45		
			2. Veranstaltung		2			0,5	45		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen			Werden durch die jeweilige Veranstaltung definiert.								
Inhalte			Durch eine Wahlveranstaltung wird den Studierenden die Möglichkeit geboten, im Rahmen eines insgesamt verschulten Ingenieurstudiums eigene Akzente zu setzen und die Individualität der persönlichen Ausbildung zu steigern. Bei Bedarf können die Teilnehmer:in eine persönliche Studienberatung vor der Wahl in Anspruch nehmen. Die Inhalte werden zu Beginn des Semesters in einem jeweiligen Wahlpflichtkatalog veröffentlicht. Neben den speziell hier aufgeführten Veranstaltungen können alle Pflichtveranstaltungen der ingenieurtechnischen Studiengänge als Wahlpflichtveranstaltung gelten.								
Lehrformen			Vorlesungen, Übungen und ggf. Praktika								
Literatur			Wird durch die jeweilige Veranstaltung definiert.								
Prüfungsformen			Wird durch die jeweilige Veranstaltung definiert.								
Teilnahmevoraussetzungen			formal	Wird durch die jeweilige Veranstaltung definiert.							
			inhaltlich	Wird durch die jeweilige Veranstaltung definiert.							
Workload 150h (1CP=30h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden		Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit		Vor- und Nachbereitung		Industriepraktikum		
	56						94				
Sprache			Wird durch die jeweilige Veranstaltung definiert.								
Sonstige Informationen			keine								
Credits			5			Modul geht in die Endnote ein				X	

C.26 Modul Gentechnik / Basics in Genetic Engineering (BIO-GEN)

Modulname	Gentechnik / Basics in Genetic Engineering					Abkürzung	BIO-GEN	
Modulgruppe	Biologie					Pflicht	X	Wahl
Niveau	Bachelor X		Master			Bachelor/Master		
Angebotsfrequenz	WiSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	5	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	Harms					modulverantw.		Harms
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
	Grundlagen Gentechnik (V)	2		K,M	1	45	X	
	Gentechnik Praktikum (L)	1	V			15		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	In dem Modul Gentechnik wird den Studierenden die Kompetenz vermittelt, kritisch und unparteiisch mit den innovativen Methoden der Gentechnik umzugehen. Die Studierenden - verstehen die Prinzipien, wie Organismen auf natürliche Weise neue genetische Eigenschaften erwerben können, in dem sie die Grundlagen der Genetik wiedergeben können und die vielfältigen Varianten des genetischen Austauschs anhand von Beispielen erläutern können. - verstehen wie Organismen künstlich neue genetische Eigenschaften erwerben können, indem sie die Methoden wiedergeben und verschiedene Möglichkeiten der Gentechnik anhand von Beispielen erklären können. - Kennen die Werkzeuge der Gentechnik und können diese an aktuellen Beispielen anwenden - Lernen die Grenzen der gentechnischen Methoden kennen - Kennen die Unterschiede zwischen der Epigenetik und der klassischen Gentechnik - Lernen die Methode des Genome-Editings kennen und verstehen die Limits dieser Methoden - Lernen wie die DNA-bindende Proteine DNA erkennen und an ihr interagieren können.							
Inhalt	Vorlesung - Einführung in die gentechnischen Methoden (Farbenspektrum der Gentechnik) - Werkzeuge der Gentechnik, Rolle der Enzyme) - Rolle der Genfähren/Vektoren in der Gentechnik - Rolle der Bakterien bei der Gentechnik Methoden der Transformation) - Ausgewählte Methoden der Transformation von Bakterien und Säugerzellen - Screening von transformierten Klonen - Grundlagen der Epigenetik (Gene-silencing, Chromosome counting) - Grundlagen der Methoden des Genome-Editings und deren Einsatz - Grundlagen der Ethik Praktikum - Transformation bakterieller Zellen - Nachweis gentechnischer Manipulation mittels PCR							
Lehrformen	Vorlesung, teils interaktiv, Seminar, Praktikum							

Literatur		- Gentechnische Methoden Taschenbuch von Desmond S. T. Nicholl, Renate FitzRoy (Übersetzer); Spektrum Verlag - Gentechnik - Biotechnik: Lehrbuch und Kompendium für Studium und Praxis Gebundene Ausgabe von Theodor Dingermann, Ilse Zündorf, Thomas Winckler, Hanns-Christian Mahler (Mitarbeiter) - Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik Taschenbuch – 20. April 2016 von Rolf D. Schmid, Ruth Hammelehle (Illustrator, Wiley VCH Verlag)				
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), mündlich Prüfung				
Teilnahmevoraussetzungen		Formal	keine			
		Inhaltlich	keine			
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	28		14		108	
Sprache		Deutsch, Literatur teils in Englisch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.27 Modul Biologische Verfahrenstechnik (BT-BTP)

Modulname	C. 27 Biologische Verfahrenstechnik					Abkürzung	BT-BTP	
Modulgruppe	Verfahrenstechnologie					Pflicht	X	Wahl
Niveau	Bachelor X		Master			Bachelor/Master		
Angebotsfrequenz	Wintersem.	Dauer	1 Semester			Fachsemester	5	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	I. Lang					modulverantw.		Lang
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
	BTP (V)	2		K,M	1	45	X	
	BTP (L)	1,5	V			15		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Vorlesung & Praktikum Die Studierenden - verstehen die Prinzipien des Wachstums verschiedener Mikroorganismen, indem Sie die in der Vorlesung vorgestellten Stoffwechseltypen und deren Vermehrung, sowie Feedback-Reaktionen (z.B. Produktinhibition) wiedergeben und bewerten können. - kennen die Unterschiede zwischen klassischer Zellkultur und Fermentation, indem Sie den Aufbau der Zellen und die Ansprüche an Kulturmedien und -gefäße benennen können. - verstehen einfache Wachstumskinetiken und Bilanzierungen, indem Sie in der Vorlesung vermittelte Monodkinetik in Fallbeispielen und mit Labordaten anwenden können. - kennen verschiedene Kulturgefäße sowie deren Vor- und Nachteile, indem Sie die in der Vorlesung vorgestellten Systeme wiedergeben und bewerten können. - kennen Beispiele aus der industriellen Biotechnologie, indem Sie die Bedeutung der Fermentation für die Lebensmitteltechnologie, Pharmaindustrie und Umweltbiotechnologie benennen können.							
Inhalte	Vorlesung - Vielfalt der Stoffwechseltypen bei Mikroorganismen - Unterscheidung von eukaryotischen Zellkulturen zu Bakterien und Hefen - Kultivierung von Mikroorganismen in verschiedenen Kulturgefäßen: Bioreaktoren, Kolben etc. - Kulturmedien - Steriltechniken - Grundlagen der Monod-Kinetik - Grundlagen des Massentransfers - Beispiele industrieller Fermentation Labor - Massentransfer (K_{LA}-Bestimmung) - Hefefermentation (anaerobes/aerobes Wachstum) - Polymerproduktion (z.B. PHA oder Xanthan) mit Bakterien							
Lehrformen	Vorlesung; Praktikum							
Literatur	Chmiel, Bioprozesstechnik Hass, Pörtner, Praxis der Bioprozesstechnik							

		Brock: Mikrobiologie Aktuelle Publikationen				
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung				
Teilnahmevoraussetzungen		formal	keine			
		inhaltlich	keine			
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
	28		21		101	
Sprache		Deutsch, Englisch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.28 Modul Moderne Biotechnologie / Innovative Methods in Biotech. (MB-DIA)

Modulname		C.28 Moderne Biotechnologie / Innovative Methods in Biotechnology					Abkürzung		MB-DIA		
Modulgruppe			Moderne Biotechnologie					Pflicht X		Wahl	
Niveau			Bachelor X		Master			Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz			WiSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	5		
Studiengänge			BMR								
Lehrpersonal			Harms					modulverantw.		Harms	
Lehrveranstaltungen			Lehrveranstaltung		Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
			Innovative Methoden der Diagnostik (V)		2		K,M,R	1	45	X	
			Praktikum (L)		1	V			15		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen			Aufbauend auf den Modulen Molekularbiologie und Gentechnik sollen die Studierenden lernen, Kompetenzen (Problemlösung und Transfer) auf neue innovative Verfahren anzuwenden. Hierbei werden mit den Studierenden eigene innovative Verfahren erarbeitet werden, die Potentiale einer innovativen Diagnostik aufweisen sollen. Die Studierenden verstehen - wie innovative Analysesysteme im Detail funktionieren, - welche Potentiale und Grenzen sowohl die klassischen als auch innovativen Methoden aufzeigen, - können ziel- und lösungsorientiert unterschiedliche Methoden anwenden, - Ergebnisse hinsichtlich der Potentiale der Methoden bewerten und interpretieren.								
Inhalte			Theorie - Einf. in die innovative Diagnostik (Next Generation Technologie) - Einführung in die Mikrofluidik (Nanobiotechnologie) - Einführung in die Lab-on-a-Chip-Technologie Praktikum - Anwendung der Mikrofluidik Herstellung eigener einfacher mikrofluidischer Systeme								
Lehrformen			Vorlesung, Seminar und praktische Anwendungen								
Literatur			Lottspeich, Engels, Bioanalytik, Elsevier Verlag; T.A. Brown, Moderne Genetik, Spektrum Verlag; T. A. Brown, Genomes 3, Garland Science Verlag								
Prüfungsformen			Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung, Referat								
Teilnahmevoraussetzungen			formal		bestandene Module Biologie II, III und IV						
			Inhaltlich		keine						
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung		Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden		Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit		Vor- und Nachbereitung		Industriepraktikum	
	28				14			108			
Sprache			Deutsch/ Englisch								
Sonstige Informationen			keine								
Credits			5			Modul geht in die Endnote ein				X	

C.29 Modul Ecosystem Services & GIS/MSP (ES-GIS)

Modulname	C.29 Ecosystem Services & GIS/MSP					Abkürzung	ES-GIS	
Modulgruppe	Vertiefung 1 (2 aus 4)					Pflicht	Wahl X	
Niveau	Bachelor X		Master		Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz	WiSe	Dauer	1 Semester		Fachsemester	5		
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	R. Diekmann					modulverantw.		Diekmann
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
	ES/GIS/MSP (V)	2		K,M,R	1	15	X	
	ES (L)	1	V			15		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Ecosystem Service Die Studierenden kennen und verstehen die zentralen <i>Ecosystem Services</i>, die marine Ökosysteme leisten. Sie können die ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhänge erläutern und an konkreten Beispielen darstellen. Die Valuierungsoptionen von Ökosystemleistungen sind bekannt und können exemplarisch angewandt werden. Die aktuelle Marine Raumplanung in Europa und deren gesetzliche Rahmenbedingungen können skizziert werden. Praktikum Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse in der Verwendung von Geographischen Informationssystemen (GIS) und können menschlichen Nutzungen und marin-ökologische Daten visualisieren. Anhand von Beispielen aus der Marinen Raumplanung wird die Nutzung einer GIS-Software und von Web Map Servies sowie die Erstellung eigener Karten z.B. zur marinen Raumplanung erlernt.							
Inhalte	Ecosystem Service - Definition und Historie des Begriffes „Ecosystem Services“, - Fallbeispiele von marinen Ökosystemleistungen und deren wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung, - Auswirkungen des Klimawandels auf die Nutzung mariner Ressourcen, - Valuierungskonzepte und deren Anwendung, - Marine Raumplanung und deren gesetzliche Rahmenbedingungen in der EU, - Kartierung von Ökosystemleistungen und ihre praktische Umsetzung. Dazu werden Karten in einer GIS-Software erstellt und Analysen hinsichtlich Nutzungskonflikten und – synergien durchgeführt und interpretiert.							
Lehrformen	Seminar, Projektarbeit							
Literatur	Ecosystem Service - Millennium Ecosystem Assessment – Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment (Island Press) - Ökosystemdienstleistungen - Konzept, Methoden und Fallbeispiele. Grunewald & Bastian, 2012, Springer - Coastal Zones Ecosystem Services. Turner & Schaafsma, 2015. Springer. - Ecosystem Services – from Concept to Practice. Bouma & Beukering, 2015. Cambridge University Press - Maritime Spatial Planning – past, present, future. Zaucha & Gee, 2019. Palgrave MacMillan.							

Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), mündliche Prüfung, Referat				
Teilnahmevoraussetzungen		formal	keine			
		inhaltlich	keine			
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
		28	14		108	
Sprache		Deutsch, Englisch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.30 Modul Umweltbiotechnologie / Environmental Biology (BA-UMW)

Modulname		C.30 Umwelttechnologie / Environmental Biology					Abkürzung		BA-UMW		
Modulgruppe			Vertiefung 1 (2 aus 4)					Pflicht		Wahl X	
Niveau			Bachelor X		Master			Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz			WiSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester		5	
Studiengänge			BMR								
Lehrpersonal			A. Gärdes					modulverantw.		Gärdes	
Lehrveranstaltungen			Lehrveranstaltung		Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
			Umweltbiotechnologie (V)		2		K,M,R	1	15	X	
			Umweltbiologie Praktikum (L)		1	V			15		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen			Die Studierenden - sind in der Lage, physikal. und chemische Fakten wiederzugeben und Zusammenhänge zwischen belebter und unbelebter Materie zu erkennen, - kennen bedeutende toxische Stoffklassen und deren Auswirkungen, - sind in der Lage, Analyseergebnisse bezüglich ihrer umwelttechnologischen Relevanz zu beurteilen - lernen, selbstständig Analysen zu planen und die Ergebnisse zu bewerten.								
Inhalte			- Biologische Stoffwandlung als eine der Grundoperationen im technischen Umweltschutz - Dosis-Wirkungs-Beziehung, Gesetzliche Vorgaben - Gefährdung von Ökosystemen und Einzelorganismen durch chemische Stoffe (z.B. Schwermetalle, Pestizide, PAK's, Ölverschmutzung) - Sanierungstechniken (Bioremediation, Phytoremediation) - Biologische Abluft-, Abwasserreinigung und Bodensanierung - Prinzipien der Umweltanalytik - Probenvorbereitung und Analysedurchführung								
Lehrformen			Seminaristische Vorlesung, Laborveranstaltung								
Literatur			Umweltbiotechnik, Janke, Verlag Ulmer Stuttgart Umweltbiotechnologie, Grundlagen, Anwendungen und Perspektiven, Raphael, Springer Verlag aktuelle wissenschaftl. Publikationen im Themengebiet								
Prüfungsformen			Mündl. Prüfung (30 min, Klausur (1,5 h), Referat								
Teilnahmevoraussetzungen			formal		keine						
			inhaltlich								
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden		Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit		Vor- und Nachbereitung		Industriepraktikum		
		28		14			108				
Sprache			Deutsch, Englisch								
Sonstige Informationen			keine								
Credits			5			Modul geht in die Endnote ein				X	

C.31 Modul Algenbiotechnologie / Algae-Biotechnology (MR-ALG)

Modulname	C.31 Algenbiotechnologie / Algae-Biotechnology						Abkürzung	MR-ALG
Modulgruppe	Vertiefung 2 (2 aus 4)						Pflicht	Wahl X
Niveau	Bachelor X			Master			Bachelor/Master	
Angebotsfrequenz	SoSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	6	
Studiengänge	BioT, BMR							
Lehrpersonal	I.Lang						modulverantw.	Lang
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontakt-zeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppen-größe	Modul-prüfung	
	Algenbiotechnologie (V)	2		K,M,R	1	15	X	
	Praktikum (L)	1	V			15		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Vorlesung Die Studierenden erlangen tiefere Einblicke und Kenntnisse in die Anwendung von Cyanobakterien und Algen in der Biotechnologie. Die Studierenden - kennen die verschiedenen Algengruppen sowie deren Besonderheiten, indem Sie die physiologischen Unterschiede zwischen den taxonomischen Gruppen benennen können. - wissen um die Bedeutung der Photosynthese für die Algenkultivierung, indem Sie die molekularen Abläufe der Photosynthese sowie die Unterschiede in der Pigmentierung verschiedener Algengruppen wiedergeben und bewerten können. - kennen verschiedene offene und geschlossene Bioreaktoren für Algen und deren Einsatzgebiete, in dem Sie in der Vorlesung gezeigten Systeme erklären und vergleichen können. - Kennen etablierte und aktuelle Verfahren in der Algen-Biotechnologie, in dem Sie Referate und Vorträge zu den erarbeiten und vorstellen. Praktikum Die Studierenden - kennen morphologische Unterschiede zwischen den Algengruppen durch die Mikroskopie - kennen die Abläufe vom Scale-up bis zum Downstreaming, in dem Sie eigene Algenkulturen animpfen, beproben und am Ende die Biomasse zur Extraktion von wertvollen Molekülen verwenden.							
Inhalte	Vorlesung - Einführung in die taxonomische Vielfalt von Mikroalgen und Cyanobakterien - Besonderheiten der jeweiligen Algengruppen: Physiologie, Wachstum und Vermehrung - Kultivierungssysteme: offene und geschlossene Systeme, verschiedene Ausführungen von Photobioreaktoren und deren jeweilige Verwendung - Photosynthese als wichtiges Element der Algenbiotechnologie - Wachstum mit anorganischen und organischen Stoffen - Biotechnologische Anwendungen und wichtige Produkte aus Algen als Bestandteil von Lebensmitteln, Kosmetik, Medizin, Chemie, etc. Praktikum: - Mikroskopie wirtschaftlich genutzter Vertreter und mitgebrachter Freilandproben							

		- Wachstumsversuche: Einfluss von physikalischen und chemischen Faktoren auf Algenwachstum - Untersuchung der molekularen Zusammensetzung der Algenbiomasse				
Lehrformen		Vorlesung, Praktikum, Exkursion (wird angekündigt)				
Literatur		Borowitzka, Beardall and Raven: The Physiology of Microalgae (Springer) Posten & Feng-Chen: Microalgae Biotechnology (Springer) Richmond, A & Hu Q: Handbook of Microalgal Culture Applied Phycology and Biotechnology (2013) Wiley Blackwell Posten & Walter: Microalgal Biotechnology: Potential and Production (2012) de Gruyter Aktuelle Literatur aus Fachjournalen, Patente etc.				
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), Kolloquium und Referate				
Teilnahmevoraussetzungen		formal	keine			
		inhaltlich	keine			
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
		28	14		108	
Sprache		Deutsch, Englisch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

		Overfishing: What everyone needs to know. Hilborn & Hilborn, 2012. Oxford University Press				
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), Kolloquium, Referate				
Teilnahmevoraussetzungen		formal	keine			
		inhaltlich	Fischereibiologie			
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
		28	14		108	
Sprache		Englisch				
Sonstige Informationen		Keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.33 Modul Massenspektroskopie (BA-MAS)

Modulname	C.33 Massenspektroskopie						Abkürzung	BA-MAS
Modulgruppe	Vertiefung 1 (2 aus 4)						Pflicht	Wahl X
Niveau	Bachelor X			Master			Bachelor/Master	
Angebotsfrequenz	SoSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	6	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	S. Wittke						modulverantw.	Wittke
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung	
	Einführung in die Massenspektrometrie (V)	2		K,M,R	1	15	X	
	Praktikum MAS (L)	1	V			15		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Aktuellste Methoden und Forschungsthemen der Proteinforschung werden einführend vermittelt Die Studierenden - kennen die Terminologie der Massenspektrometrie, - kennen die wichtigsten Massenspektrometer (TOF, Ionenfalle) und die biotechn. Anwendungsfelder, - erwerben theoretische und praktische Grundkenntnisse in massenspektrometrischen Verfahren zur Proteinanalytik. - können quantitative Versuche mit der LC-MS planen, durchführen und auswerten							
Inhalte	- Grundlagen der Massenspektrometrie - Entwicklung einer Aufarbeitungsstrategie zum Nachweis/der Identifikation von Peptiden mittels MS/MS (bottom up, top down) - Ionisationsmethoden (MALDI, ESI) - Detektionstechniken (TOF, Ionenfalle) - Grundlagen der Fragmentierungstechniken (ETD, CID, EC D, PSD, ISD) - Bestimmung von Molekülmassen und -strukturen aus massenspektrometrischen Messungen - Was sind Biomarker? - Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Lebensmittelauthentizität, bioaktive Moleküle, pharmazeutische Wirkstoffe, Labor EMS: - Proteolyse (analog Bioanalytik I nur jetzt mit neuem Detektionssystem) - Identifikation von Proteinen mit LC-MSMS - Quantifizierung von biologischen Molekülen am Beispiel von Antibiotika - Auswertung von Massenspektren und Beurteilung der gewählten Detektionsmethoden im Vergleich zur Technik HPLC-DAD (aus Bioanalytik I)							
Lehrformen	Seminaristische Vorlesung, Laborversuch							
Literatur	Lottspeich, Bioanalytik Rehm, Der Experimentator Proteomics Groß, Massenspektrometrie – Ein Lehrbuch							
Prüfungsformen	Mündl. Prüfung (45 min), bei größeren Gruppen (> 10) alternativ Klausur (1,5 h)							
Teilnahmevoraussetzungen	formal	keine						
	inhaltlich	Chemie I-III, Bioanalytik I						

Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
		28	14		108	
Sprache		Deutsch, Englisch				
Sonstige Informationen		Der Kurs dient als Basis für die Veranstaltung Proteomics im konsekutiven Master Biotechnologie				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.34 Modul Zellkulturtechnik / Cell Culture Techniques (BT-ZEL)

Modulname	C. 34. Zellkulturtechnik / Cell Culture Techniques					Abkürzung	BT-ZEL
Modulgruppe	Vertiefung 2 (2 aus 4)					Pflicht	Wahl X
Niveau	Bachelor X		Master			Bachelor/Master	
Angebotsfrequenz	SoSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester	6
Studiengänge	BMR						
Lehrpersonal	I. Lang, F. Berger					modulverantw.	Lang
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung
	Zellkulturtechnik (V)	2		K,M,R	1	15	X
	Zellkultur Praktikum (L)	1	V			15	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	In diesem Modul werden die grundlegenden Aspekte der Zellkulturtechnik beleuchtet. Die Studierenden - kennen den Aufbau tierischer und pflanzlicher Zellen, indem sie die in der Vorlesung besprochenen zellulären Komponenten wiedergeben können und deren Bedeutung für die Zellkultur benennen. - kennen die Vorgehensweise bei der Entwicklung eines industriellen Produktionsstamms, indem sie die einzelnen Schritte beschreiben und bewerten können. - kennen klassische und moderne Methoden zur Verbesserung eines Produktionsstamms sowie deren Vor- und Nachteile und verschiedene Selektionstechniken (Screening, High-through-put-Techniken) - kennen die Bedeutung einer Stammsammlung und die notwendigen Kultivierungs- und Konservierungstechniken, indem sie die Zusammensetzung von Medien und die kritischen Schritte der Zellkonservierung benennen können Die Studierenden sind in der Lage, - grundlegende Konzepte und Anwendungen der Zellkulturtechnik wiedergeben zu können, indem sie die in der Vorlesung vorgestellten Technologien wiedergeben und Beispiele nennen.						
Inhalte	Vorlesung: - Aufbau tierischer und pflanzlicher Zellen - Zusammensetzung von Kulturmedien - Primärkultur, Hayflick-Limit - Was leistet eine Stammsammlung und wofür gibt es Zellbanken? - Klassische Methoden zur Stammverbesserung: Medien, Kultivierungsbedingungen, Mutation und Selektion - Genetic/Metabolic Engineering als Werkzeuge zur Stammverbesserung - Möglichkeiten der Systembiologie - Räumliche und apparative Ausstattung eines Zellkulturlabors Praktikum: - Transfer tierischer Zelllinien - Kryokonservierung - Einfluß von Pflanzenhormonen auf Pflanzenzellkulturen - Methoden der Qualitätskontrolle (Life/Dead, Mykoplasmen PCR etc)						
Lehrformen	Vorlesung, Praktikum						
Literatur	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben und regelmäßig ergänzt						

Prüfungsformen		Klausur (1,5 h) oder mündl. Prüfung (30 min), Referat				
Teilnahmevoraussetzungen		formal	keine			
		inhaltlich	keine			
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industriepraktikum
		28	14		108	
Sprache		Deutsch, Englisch				
Sonstige Informationen		keine				
Credits		5		Modul geht in die Endnote ein		X

C.35 Modul Marine Mikrobiologie / Marine Microbiology (MR-MIB)

Modulname		C.35 Marine Mikrobiologie / Marine Microbiology				Abkürzung		MR-MIB	
Modulgruppe		Vertiefung 2 (2 aus 4)				Pflicht		Wahl X	
Niveau		Bachelor X		Master		Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz		SoSe	Dauer	1 Semester		Fachsemester		6	
Studiengänge		BMR							
Lehrpersonal		A. Gärdes				modulverantw.		Gärdes	
Lehrveranstaltungen		Lehrveranstaltung		Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung
		Marine Mikrobiologie (V)		2		K,M,R	1	15	X
		Praktikum (L)		1	V			15	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen		Vorlesung: Gewinnung der theoretischen Übersicht und von eigenen praktischen methodischen Erfahrungen bei aktuellen Fragestellungen. Ansätze und Methoden der Aquatischen Mikrobiellen Ökologie: Analyse von wichtigen labilen gelösten Substraten von Bakteriengemeinschaften. Quantitative Analyse der Abundanz von Bakterien in Gewässern. Analyse der Zusammensetzung von Bakteriengemeinschaften mit PCR-basierten Kultivierungsunabhängigen Methoden. Verfassen eines Protokolls von wissenschaftlichen Versuchen. Interpretation und Präsentation von wissenschaftlichen Daten.							
Inhalte		Vorlesung: Darstellung der physiologischen Fähigkeiten und Vielfalt mariner Prokaryoten zur Erklärung ihrer ökologischen Rollen und biogeochemischen Funktionen in verschiedenen marinen Habitaten. Die Vorlesung vermittelt wie Mikroorganismen, von der Wasseroberfläche bis in tiefe Sedimente, und vom Watt bis zu heißen Quellen, Licht oder chemische Energie für die Synthese von Biomasse nutzen und die marinen Stoffkreisläufe antreiben. Weiterhin werden Vielfalt und Interaktionen mariner mikrobieller Krankheitserreger und deren Ausbreitung und Risiken für Ökosystem und Ressourcen behandelt. Praktikum: Unterschiede in der Abundanz opportunistisch pathogener Bakterien in natürlich wachsenden Organismen und in Aquakultur gezüchteten Organismen (Muschel, Fisch, Garnele). Charakterisierung opportunistischer Pathogener Mikroorganismen mit molekular mikrobiologischen Methoden.							
Lehrformen		Seminaristische Vorlesung, Praktikum							
Literatur		Allgemeine Mikrobiologie, Fuchs, Thieme Marine Microbiology Ecology and Applications, Munn, CRS Press Brock Microbiology, Pearson							
Prüfungsformen		Klausur (1,5 h), Mündliche Prüfung (30 min), Referat							
Teilnahmevoraussetzungen		formal		Marine Ressourcen I (C21)					
		inhaltlich		Grundwissen Biologie, Meeresbiologie					
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden		Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit		Vor- und Nachbereitung		Industriepraktikum
		28		14			108		
Sprache		Deutsch/Englisch							
Sonstige Informationen		Keine							

Credits	5	Modul geht in die Endnote ein	X
---------	----------	-------------------------------	---

C.36 Modul Marine Ressourcen IV: Meeresbiol. Exkursion (MR-EXU)

Modulname		C.36 Marine Ressourcen IV: Meeresbiol. Exkursion				Abkürzung		MR-EXU	
Modulgruppe		Wahlbereich (4 aus 8)				Pflicht		Wahl X	
Niveau		Bachelor X		Master		Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz		SoSe	Dauer	1 Semester		Fachsemester		6	
Studiengänge		BMR							
Lehrpersonal		B. H. Buck. LB				modulverantw.		Buck	
Lehrveranstaltungen		Lehrveranstaltung		Kontaktzeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppengröße	Modulprüfung
		Vorlesung zur Exkursion		1		K,M,R	1	15	X
		Exkursion Spiekeroog/ Wattenmeer + Labor		1,5	V			15	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen		Diese Exkursion hat zum Ziel, die heimischen marinen Ökosysteme in der deutschen Bucht zu verstehen und deren Formenvielfalt (Flora & Fauna) zu erkennen. Dieses Ökosystemverständnis soll als Basis für eine nachhaltige, biotechnologische Nutzung dienen. Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Ökosysteme in der Deutschen Bucht zu beschreiben und ihre Lebewesen in den ökosystemaren Zusammenhang zu bringen sowie die wirtschaftliche Nutzung zu verstehen.							
Inhalte		<u>Vorlesung:</u> - Herausforderungen für das Ökosystem Meer: Nutzung des Meeres, Meeresverschmutzung - Formen und Folgen der Meeresverschmutzung: Plastik, Munition, Chemikalien <u>Exkursion:</u> - Untersuchen der heimischen Flora & Fauna - Verständnis und Funktion der heimischen Ökosysteme am dt. Küstenmeer (Watt, Strand, Dünen) - Erläuterung von marinen Ressourcen an den am Untersuchungsstandort gesammelten und identifizierten Organismen Folgende Ökosysteme sollen besucht werden: - Ökosystem Düne und Strand (<i>Spiekeroog</i>) - Ökosystem Wattenmeer (<i>Dorum</i>) & umliegenden Landschaftsformen Die Studierenden sollen durch das Verständnis dieser marinen Systeme Produkte identifizieren, die marktwirtschaftliche Potentiale haben.							
Lehrformen		Entweder eine dreitägige Exkursion oder 2 eintägige Exkursionen inkl. Vor- und Nacharbeitung (V, L)							
Literatur		Watt- und Strandführer sowie Bestimmungsbücher							
Prüfungsformen		Referat							
Teilnahmevoraussetzungen		formal		keine					
		inhaltlich		keine					
Workload 150 h (1 CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden		Laborpraktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit		Vor- und Nachbereitung		Industriepraktikum
	14			21			115		
Sprache		Deutsch, Englisch							
Sonstige Informationen		keine							

Credits	5	Modul geht in die Endnote ein	X
---------	----------	-------------------------------	---

C.37 Modul Projektstudium BMR (PJ-BMR)

Modulname		C.37 Projektstudium BMR					Abkürzung		PJ-BMR	
Modulgruppe		Projektstudium					Pflicht X		Wahl	
Niveau		Bachelor X		Master			Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz		SoSe	Dauer	1 Semester			Fachsem.		6	
Studiengänge		BMR								
Lehrpersonal		Wittke, Buck, Harms, Lang, Diekmann, Gärdes					modulverantw.		Studien- gangslei- tung	
Lehrveranstaltungen		Lehrveranstaltung		Kontakt- zeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppen- größe	Modul- prüfung	
		Laborveranstaltung mit Se- minar		9,5		M,R,P	1	15	X	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen		Im Rahmen dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die selbständige Planung und weitestgehend autonome Bearbeitung einer möglichst selbst gewählten biotechnologischen Fragestellung. Teamwork ist notwendig, um erfolgreich zu sein und sinnvolle Lösungen bei der Ressourcenplanung/-Einteilung zu erreichen.								
Inhalte		Ablauf des Projektstudiums mit den Schritten - Grundlagenermittlung - Ggf. Planung und Durchführung von Vorversuchen - Erarbeiten möglicher Lösungsvarianten - Technische Auslegung einer biotechnologischen Anlage - Erstellen der erforderlichen Zeichnungen und Materiallisten - Kalkulation von Investitions- und Betriebskosten - Technisch-wirtschaftliche Bewertung der Ergebnisse - Erstellen eines Projektberichtes - Erarbeiten einer mündlichen Präsentation - Literaturrecherche - Instrumente des Projektmanagements								
Lehrformen		Seminar, ggf. Exkursion nach Helgoland								
Literatur		Wissenschaftliche Publikationen, sämtliche Inhalte des bisherigen Studiums								
Prüfungsformen		mündliche Prüfung, Referat, Projektbericht								
Teilnahmevoraussetzungen		formal	keine							
		inhaltlich	keine							
Workload 600h (1CP=30 h)	Vorlesung	Übungen, Semi- nar, sonstige Kontaktstunden	Labor- prakti- kum	Hausarbeit/ Referat/ Bachelorar- beit		Vor- und Nachberei- tung		Industrieprak- tikum		
		28	105			467				
Sprache		Deutsch, Englisch								
Sonstige Informationen		keine								
Credits		20			Modul geht in die Endnote ein				X	

C.38 Modul Praxisphase (MB-PPH)

Modulname	C.38 Praxisphase				Abkürzung		MB-PPH	
Modulgruppe					Pflicht X		Wahl	
Niveau	Bachelor X		Master		Bachelor/Master			
Angebotsfrequenz	SoSe	Dauer	1 Semester		Fachsemester		7	
Studiengänge	BMR							
Lehrpersonal	Dozierende BMR und Personal in den Unternehmen und Forschungseinrichtungen				modulverantw.		Studien-gangs-lei-tung	
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung		Kontakt-zeit (SWS)	SL	PL	GF	Gruppen-größe	Modul-prüfung
	Industriepraktikum		/	Pb			30	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen	Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von typischen Arbeitsabläufen in einem biotechnologischen Unternehmen oder in einem Forschungsinstitut sowie die Durchführung eigener Projekte in dem jeweiligen Labor. Die Studierenden - fügen sich in betriebliche Abläufe ein und erfassen die Unternehmenskultur und -ziele, da sie während der Praxisphase eigenständig ein Projekt in dem jeweiligen Unternehmen oder Forschungsinstitut bearbeiten und vorübergehend Mitglied der Arbeitsgruppe sind. - sind in der Lage komplexe Vorgänge selbständig zu bearbeiten, indem Sie die für die genannte Fragestellung notwendigen Experimente sorgfältig planen und durchführen und in den wissenschaftlichen Kontext setzen. - besitzen ein Verständnis für die Dauer von Arbeitsschritten und erkennen typische Herausforderungen in der Bearbeitung von Projekten, indem Sie einen Arbeits- und Zeitplan erstellen und eigenständig für einen längeren Zeitraum die Fragestellung bearbeiten. - sind in der Lage einen Projektabschlussbericht zu erstellen, in dem sie die gewonnenen Erfahrungen und Ergebnisse nach wissenschaftlichen Kriterien darstellen und zusammenfassen.							
Inhalte	Inhalt der Praxisphase ist die eigenständige Planung und Bearbeitung eines wissenschaftlichen Projekts im Arbeitsumfeld eines biotechnologischen Unternehmens oder einer wissenschaftlichen Forschungseinrichtung. Die Studierenden werden für die Zeit von der oder dem fachspezifischen Hochschullehrer:in begleitet. Die Studierenden erhalten eine vom Unternehmen formulierte Aufgabe, die ihrem späteren Tätigkeitsfeld sehr nahekommt und in ihrer akademischen Höhe die Bearbeitung durch Wissenschaftler:innen der Biotechnologie erfordert. Durch die wechselseitige Betreuung seitens der Einrichtung einerseits und durch die Hochschule andererseits wird sichergestellt, dass die Studierenden die Aufgabe in dem ihnen zur Verfügung stehenden Zeitraum und mit den zur Verfügung gestellten Mitteln erreichen können. Die Praxisphase kann im In- oder Ausland absolviert werden.							
Lehrformen	naturwissenschaftliches eigenständiges Arbeiten unter Anleitung							
Literatur	Eigene Literaturrecherche und zur Verfügung gestellte Literatur der Projektleitung.							
Prüfungsformen	Abschlussbericht max. 20 Seiten als Studienleistung							

Teilnahmevoraussetzungen		formal	Abschluss der Module MA-AN1, PH-PHY, CH-CHG, BIO-BAS, MK-BAS, MA-LIN, TH-THG, CH-OBC, SC-KNW, BIO-MIK, BIO-MOL und der Nachweis über den Beginn eines Projektstudiums			
		inhaltlich	Erfolgreicher Abschluss der unter formal genannten Module			
Workload 540h (1 CP=30h)	Vorlesung	Übungen, Seminar, sonstige Kontaktstunden	Labor-Praktikum	Hausarbeit/Referat/Bachelorarbeit	Vor- und Nachbereitung	Industrie-praktikum
						540
Sprache		Deutsch oder Englisch				
Sonstige Informationen		Einzelheiten zum Verfahren siehe Prüfungsordnung. In einer besonders sinnvollen Ausgestaltung des Studiums können die Studierenden das Modul mit der Erstellung ihrer Bachelorthesis kombinieren, indem sie beide Module und Aufgaben in derselben Einrichtung absolvieren. Somit können sie eine komplexere Aufgabenstellung erledigen.				
Credits		18		Modul geht in die Endnote ein		

C.39 Modul Bachelorarbeit und Kolloquium (MB-BAC)

Modulname		C.39 Bachelorarbeit und Kolloquium					Abkürzung		MB-BAC		
Modulgruppe							Pflicht X		Wahl		
Niveau		Bachelor X		Master			Bachelor/Master				
Angebotsfrequenz		SoSe	Dauer	1 Semester			Fachsemester		7		
Studiengänge		BMR									
Lehrpersonal		Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs					modulverantw.		Studien- gangslei- tung		
Lehrveranstaltungen		Lehrveranstaltung		Kontakt- zeit (SWS)	SL	PL	GF	Grup- pen- größe	Modul- prüfung		
		Abschlussarbeit				BA	0,67	30			
		Kolloquium		4,5		M	0,33	30			
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen		Die Studierenden können eigenständig ein biotechnologisches Thema erar- beiten und methodische Untersuchungen auf ingenieurwissenschaftlicher Basis durchführen, präsentieren und verteidigen.									
Inhalte		Hochschulöffentlicher Vortrag zum Thema der Bachelorarbeit mit einer Dauer von 25 Minuten und einer anschließenden Diskussion. Inhalt des Kolloquiums: Thema der Bachelorarbeit sowie der inhaltlich eng angrenzenden Themengebiete der Arbeit.									
Lehrformen		Eigenständige schriftliche wissenschaftliche Arbeit; Kolloquium mit einem hochschulöffentlichen und einem nicht-hochschulöffentlichen Zeitanteil.									
Literatur											
Prüfungsformen		Schriftliche Arbeit, Kolloquium (25 min)									
Teilnahmevoraussetzungen		formal	Für die Zulassung zur Bachelorarbeit müssen mindestens 150 CP erbracht worden sein. Für das Kolloquium: Alle Leistungskontrollen des Bachelor- studiums müssen erbracht sein; abgeschlossene Praxis- phase; im Immatrikulations- und Prüfungsamt eingereichte (sowie bewertete) Bachelorarbeit.								
		inhaltlich	keine								
Workload 360 h (1CP=30h)	Vorlesung	Übungen, Semi- nar, sonstige Kontaktstunden		Labor- prakti- kum	Hausarbeit/ Referat/ Bachelorar- beit		Vor- und Nachberei- tung		Industrieprak- tikum		
	0	0	0	360		0					
Sprache		Deutsch oder Englisch									
Sonstige Informationen		Bearbeitungs-Dauer 9 Wochen, geht mit 25%-Anteil in die Gesamtnote ein									
Credits		12			Modul geht in die Endnote ein				x		