

Modulhandbuch Master Biotechnologie

Hochschule Bremerhaven
Fachbereich 1 Technologie
An der Karlstadt 8
27568 Bremerhaven

<https://www.hs-bremerhaven.de/Biotechnologie>

Stand: 11.07.2025

Inhalt

Erläuterungen	3
Studienverlaufsplan Master Biotechnologie.....	4
Pflichtmodule – Semester 1	5
M1: Elementspeziesanalytik [BT-ESA].....	5
M2: Organochemische Analyse [CH-OCA]	7
M3: Bioverfahrenstechnologie I [WP-BVT]	8
M4: Interaktion von Organismen [WP-IAO]	10
Wahlpflichtmodule – Semester 1 (2 aus 4 wählen)	11
W1: Marine Umweltstudien [WP-MES]	11
W2: Biogeochemie [WP-BME]	12
W3: Biomoleküle und Sequenzanalyse [BT-BSA]	13
W4: Bioverfahrenstechnologie II [BT-BVT2].....	14
Pflichtmodule – Semester 2.....	16
M5: Grundlagen der Bioinformatik [BT-INF]	16
M6: Gentechnik [BT-GEN]	17
M7: Proteomik [BT-PRO]	18
M8: Marine Biodiagnostik [BT-MBD]	19
M9: Marine Naturstoffe [WP-NST]	20
M10: Marine Ökosysteme und Ressourcen [WP-MRS].....	21
Abschlussmodul – Semester 3	22
M11: Abschlussarbeit [BT-MST].....	22

Erläuterungen

Verwendbarkeit der Module

Soweit nicht anders angegeben ist, wird das Modul nur im Studiengang Biotechnologie verwendet. Kann es auch in anderen Studiengängen verwendet werden, sind diese unter Bemerkungen aufgeführt.

Häufigkeit/Frequenz der Module

Alle Module werden einmal jährlich angeboten. Unter Angebotsfrequenz wird angegeben, ob dies im Sommer- (SoSe) oder Wintersemester (WiSe) der Fall ist.

Dauer des Moduls

Module erstrecken sich maximal über zwei Semester. In der Regel wird ein Modul innerhalb eines Semesters abgeschlossen.

Workload

Ein Credit Point (CP) bedeutet einen Workload von 25-30 Arbeitsstunden (inklusive Selbstlernzeiten). Voraussetzung ist das erfolgreiche Absolvieren der jeweiligen Prüfungs- und Studienleistungen.

Prüfungen

Das Komma, das die Prüfungsleistungen (PL) im Feld PL trennt, steht für die möglichen Alternativen und damit für ein oder. Die zu erbringende PL wird zum Anfang des Semesters bekannt gegeben.

Abkürzungen

- Sem: Semester
- SWS: Semesterwochenstunden
- SL: Studienleistung (unbenotet)
- PL: Prüfungsleistung
- GF: Gewichtungsfaktor
- CP: Credit Points (ECTS)
- K: Klausur
- M: Mündliche Prüfung
- R: Referat
- H: Hausarbeit
- P: Projektarbeit
- V: Praktischer Versuch
- PF: Portfolioprüfung
- MA: Master-Thesis

Studienverlaufsplan Master Biotechnologie

1. Semester 30 CP	2. Semester 30 CP	3. Semester 30 CP
M1 [BT-ESA] Elementspeziesanalytik 3,5 SWS · 5 CP	M5 [BT-INF] Grundlagen der Bioinformatik 3,5 SWS · 5 CP	<p>M11 [MA] Abschlussarbeit Pflicht · 30 CP Master-Thesis (GF 0,8) Kolloquium (GF 0,2) Bearbeitungszeit: 22 Wochen</p>
M2 [CH-OCA] Organochemische Analyse 3,5 SWS · 5 CP	M6 [BT-GEN] Gentechnik 3,5 SWS · 5 CP	
M3 [WP-BVT] Bioverfahrenstechnologie I 3,5 SWS · 5 CP	M7 [BT-PRO] Proteomik 3,5 SWS · 5 CP	
M4 [WP-IAO] Interaktion von Organismen 4 SWS · 5 CP	M8 [BT-MBD] Marine Biodiagnostik 3,5 SWS · 5 CP	
Wahlpflicht 2 von 4 wählen (10 CP)	M9 [WP-NST] Marine Naturstoffe 3,5 SWS · 5 CP	
W1[WP-MES] Marine Umweltstudien 3,5 SWS · 5 CP	M10 [WP-MRS] Marine Ökosysteme und Ressourcen 3,5 SWS · 5 CP	
W2 [WP-BME] Biogeochemie 3,5 SWS · 5 CP		
W3 [BT-BSA] Biomoleküle und Sequenzanalyse 3 SWS · 5 CP		
W4 [WP-BVTII] Bioverfahrenstechnologie II 3,5 SWS · 5 CP		

Pflichtmodule – Semester 1

M1: Elementspeziesanalytik [BT-ESA]

Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Stefan Wittke		
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Wittke		
Modulgruppe	Pflicht		
Semester	1		
Credit Points	5		
Workload	150 h (Vorlesung 28 h, Labor 21 h, Vor- und Nachbereitung 101 h)		
Teilnahmevoraussetzung	keine		
Sprache	Deutsch, 20% Englisch		
Lehrveranstaltung	SWS	SL	PL
Vorlesung	2		K/M
Labor	1,5	M/V	
Lernergebnisse / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – die Begriffe der Speziesanalytik und deren Bedeutung für die Festsetzung von Umweltgrenzwerten, Bioverfügbarkeit und Toxizität kennen und einzusetzen – Unterschiede zwischen präparativen und rein analytischen Methoden der Speziesanalytik einzuschätzen – eine Aufarbeitungsstrategie für biolog. Proben (natürlichen und artifiziellen Ursprungs) zu entwickeln und zu optimieren, bzw. Strategiefehler zu erkennen, zu bewerten und zu vermeiden – die unterschiedlichen Vorgehensweisen der Speziesanalytik kennen und bezüglich ihrer Aussagekraft und Anwendungsgebiete einzuschätzen und zu bewerten (Verbundverfahren, Funktionelle Speziesanalytik, Spezifische Speziesanalytik) – das erworbene Wissen im Laborpraktikum selbstständig (unter Anleitung) anwenden und eine Analysestrategie inkl. Qualitätskontrolle planen und auswerten – Teamfähigkeit durch Erstellung eines Gemeinschaftsprotokolls verbessern 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Strategieplanung der Probenaufbereitung; Einfluss von Extraktionsparametern (Temperatur, Lösungsmittel, pH) – Strategien der Speziesanalytik (operationeller, funktioneller und spezifischer Ansatz) und zugehörige Messtechniken – Chromatographische Trennung (HPLC, FPLC, SDS-PAGE, CE, GPC, IAC) – Schwermetallanalytik (AAS, ICP-OES, ICP-MS); Schutzmechanismen von Organismen, Bioindikation – Strukturanalyse durch Massenspektrometrie (Vorbereitung auf Modul Proteomik) 		

	<ul style="list-style-type: none">– Praxisbeispiele: Lebensmittelsicherheit, Umweltmonitoring, Arzneimittelrückstände <p>Labor: Eigenständige Planung einer Analysestrategie; Aufarbeitung biologischer Matrices; präparative chromatografische Trennung; Schwermetallanalytik (F-AAS, GF-AAS, ICP-OES); Massenspektrometrie</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none">– J. Huhey – Anorganische Chemie– B. Welz – Atomabsorptionsspektroskopie– F. Lottspeich – Bioanalytik

M2: Organochemische Analyse [CH-OCA]

Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Boris Koch		
Lehrende:r	Prof. Dr. Boris Koch		
Modulgruppe	Pflicht		
Semester	1		
Credit Points	5		
Workload	150 h (Vorlesung 28 h, Labor 21 h, Vor- und Nachbereitung 101 h)		
Teilnahmevoraussetzung	keine		
Sprache	Deutsch		
Lehrveranstaltung	SWS	SL	PL
Vorlesung	2		K/M
Labor	1,5	V	
Lernergebnisse / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – methodische Grundlagen in organisch-chemischer Analytik im Bereich der Naturstoff- und Umweltanalytik anzuwenden – fortgeschrittene Labortechniken zur Probenaufarbeitung praktisch anzuwenden – apparative Analytik durchzuführen und Daten auszuwerten 		
Inhalte	<p>VL:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Probennahme und -vorbereitung – Einführung in organisch-chemische Trennverfahren mit Schwerpunkt Gaschromatographie – Verfahren zur Detektion und Strukturaufklärung mit Schwerpunkt Massenspektrometrie (Ionisierung, Detektoren, Standardisierungsmethoden, Datenauswertung) <p>Labor:</p> <p>Probenvorbereitung, Trennung, Detektion und Strukturaufklärung organischer Verbindungen</p>		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> – F. W. McLafferty, F. Turecek – Interpretation von Massenspektren, Spektrum Akademischer Verlag – M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh – Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme 		

M3: Bioverfahrenstechnologie I [WP-BVT]

Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Imke Lang		
Lehrende:r	Prof. Dr. Imke Lang, Prof. Dr. Emina Cudic, Prof. Dr. Felicitas Berger		
Modulgruppe	Pflicht		
Semester	1		
Credit Points	5		
Workload	150 h (Vorlesung 28 h, Labor 21 h, Vor- und Nachbereitung 101 h)		
Teilnahmevoraussetzung	keine		
Sprache	Deutsch, englischsprachige Vorlesungsunterlagen		
Lehrveranstaltung	SWS	SL	PL
Vorlesung	2		K/R/PF
Labor	1,5	M/V	
Lernergebnisse / Kompetenzen	<p>die Studierenden erhalten die wissenschaftliche und praxisbezogene Qualifikation in Bezug auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Auswahl, Auslegung und Betrieb von Bioreaktoren für verschiedene Zelltypen und entsprechende biotechnischen Anlagen. – Durchführung und Planung von Experimenten zur Optimierung von Anzuchtprozessen bezüglich Parameter wie Nährstoffversorgung, Mess-Steuer und Regelungstechnik (pH, T, O₂, Begasung, Rührer etc.) – Bewertung von Betriebsarten (batch, fed-batch, kontinuierlich) hinsichtlich Ihrer Anwendungsgebiete, Ihrer Vor- bzw. Nachteile und der industriellen Anwendung 		
Inhalte	<p>VL:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Techniken der Bioverfahrenstechnik: – Grundlagen im Mediendesign für verschiedene Plattformorganismen – Massenbilanzierung und Modellierung für die Fermentation ausgesuchter Organismen. – Bakterien (Wildtyp und GVO) und Hefen: klassische aerobe und anaerobe Fermentationstechnologien und Anwendungsbeispiele – Mikroalgen: Wachstum mit Licht, Photobioreaktorsysteme, Herausforderungen wie Kontamination und Produktgewinnung, Anwendungsbeispiele – Filamentöse Pilze: Liquid und Solid-state Bioreaktoren, Anwendungsbeispiele – Säugerzellen: Perfusionstechnologie und andere geeignete Systeme zur Gewinnung von Wirkstoffen. <p>Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aerobe Fermentation im Kleinmaßstab (unterschiedl. Betriebsbedingungen) um den Einfluss von Prozessparametern (organische C-Quelle und Mischung) zu demonstrieren 		

	<ul style="list-style-type: none">– Kultivierung von Mikroalgen und Vergleich des autotrophen versus mixo- und heterotrophen Wachstums
Literatur	<ul style="list-style-type: none">– Chmiel, Tarkos, Weuster-Botz – Bioprozesstechnik, Springer Spektrum– Hass, Pförtner – Praxis der Bioprozesstechnik, Spektrum– Berenjian – Essentials in Fermentation Technology, Springer– Doran, Morrissey, Carlson - Bioprocess Engineering Principles, Elsevier

M4: Interaktion von Organismen [WP-IAO]

Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Carsten Harms		
Lehrende:r	Prof. Dr. Carsten Harms		
Modulgruppe	Pflicht		
Semester	1		
Credit Points	5		
Workload	150 h (Vorlesung 28 h, Seminar 28 h, Hausarbeit 30 h, Vor- und Nachbereitung 64 h)		
Teilnahmevoraussetzung	keine		
Sprache	Deutsch		
Lehrveranstaltung	SWS	SL	PL
Vorlesung	2		H
Seminar	2	R	
Lernergebnisse / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – Grundbegriffe und Zusammenhänge in der molekularen Genetik kennen – molekulargenetische Zusammenhänge bei der Interaktion von Virus und Host verstehen – aktuelle molekulargenetische Erkenntnisse kennen und Einblick in die natürliche Erlangung neuer genetischer Eigenschaften erhalten – Auswirkungen von Mutagenen, Carcinogenen und Onkogenen kennen – molekulargenetische Prozesse der DNA-Reparatur und Suppressionsmechanismen verstehen – wissenschaftliche Kommunikation durch Referate und Gruppenarbeit üben 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Spezifische Strategien der molekularen Genetik; Parasit-Wirt-Interaktion – Strategien biologischer Systeme zur Erlangung neuer genetischer Eigenschaften – Rekombination und DNA-Reparatur; Formen der Mutation; Mutation und Virologie – Molekulare Methoden zur angewandten Molekulargenetik (Molekulare Sonden, FISH, Onkologie) – Infektiologie; Forensische Anwendung – Kritischer Umgang mit wissenschaftlicher Literatur, Präsentation und Diskussion 		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> – Lewin – Genes VI, Oxford Verlag – Von Haeseler & Liebers – Molekulare Evolution, Fischer Taschenbuch – Aktuelle Fachartikel 		

Wahlpflichtmodule – Semester 1 (2 aus 4 wählen)

W1: Marine Umweltstudien [WP-MES]

Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Bela Buck		
Lehrende:r	Prof. Dr. Bela Buck, Lehrbeauftragte		
Modulgruppe	Wahlpflicht (2 aus 4)		
Semester	1		
Credit Points	5		
Workload	150 h (Vorlesung 28 h, Labor 21 h, Vor- und Nachbereitung 101 h)		
Teilnahmevoraussetzung	keine		
Sprache	Deutsch		
Lehrveranstaltung	SWS	SL	PL
Vorlesung	2		H
Labor	1,5	V	
Lernergebnisse / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – Überblick über Methoden zur meeresbiologischen Probennahme von mobilen Forschungsplattformen – Grundkenntnisse zur Aufarbeitung und Konservierung von frischem und lebendem Probenmaterial – Grundlagen zu Labortechniken, Probenaufarbeitung und analytischen Techniken 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Methoden zur Untersuchung der Wassersäule, des Litorals und des tieferen Benthals – Erfassung physikalischer, chemischer und biologischer Parameter in der Wassersäule – Methoden der Bodenbeprobung; Techniken in der Ressourcennutzung (Fischerei, nachhaltige Fischerei, MPAs) – Seereise mit Forschungsschiff FS Heincke; Labor 		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> – A. Eleftheriou, A. D. McIntyre – Methods for the Study of Marine Benthos – J. Ott – Meereskunde. Einführung in die Geographie und Biologie der Ozeane – P. Tardent – Meeresbiologie: Eine Einführung 		

W2: Biogeochemie [WP-BME]

Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Boris Koch		
Lehrende:r	Prof. Dr. Boris Koch, Lehrbeauftragte		
Modulgruppe	Wahlpflicht (2 aus 4)		
Semester	1		
Credit Points	5		
Workload	150 h (Vorlesung 14 h, Labor 35 h, Vor- und Nachbereitung 101 h)		
Teilnahmevoraussetzung	keine		
Sprache	Deutsch		
Lehrveranstaltung	SWS	SL	PL
Vorlesung	1		K/M/H
Labor (Sensoren)	1,5	V	
Labor	1	V	
Lernergebnisse / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – grundlegende Mechanismen und Messmethoden in marinen anorganischen und organischen Stoffkreisläufen verstehen – Sensoren zur Erfassung biogeochemischer Prozesse einsetzen und die physikalischen Prinzipien verstehen – Überblick über vorhandene und zukünftige Messsysteme (technische Umsetzungen) erhalten – Langzeiteinsatz von Sensoren im Umweltmonitoring kennen 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Theoretische Grundlagen der marinen Biogeochemie; Stoffhaushalte für Nord- und Ostsee – Beschreibung mariner Stoffkreisläufe mit Schwerpunkt Kohlenstoffkreislauf und globales Klima – Biogeochemische Methoden (chemische Methoden); biotechnologische Methoden bei Rohstoffgewinnung und Klärung – Rekonstruktion biogeochemischer Prozesse – Praktikum Marine Umweltsensoren: optische Effekte im UV/VIS/IR-Spektrum; Absorption und Fluoreszenz von Chlorophyll 		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> – ipcc.ch – IPCC Publications and Data – Campbell – Sensor Systems for Environmental Monitoring, Springer (1996) – Mobley – Light and Water, Academic Press (1994) 		

W3: Biomoleküle und Sequenzanalyse [BT-BSA]

Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Astrid Gärdes		
Lehrende:r	Prof. Dr. Astrid Gärdes, Prof. Dr. Boris Koch, Lehrbeauftragte		
Modulgruppe	Wahlpflicht (2 aus 4)		
Semester	1		
Credit Points	5		
Workload	150 h (Vorlesung 21 h, Übung 21 h, Vor- und Nachbereitung 108 h)		
Teilnahmevoraussetzung	keine		
Sprache	Deutsch		
Lehrveranstaltung	SWS	SL	PL
Vorlesung	1,5		K/M/R
Übung	1,5	V	
Lernergebnisse / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – Selbstständigkeit in der Auswahl bioinformatischer Daten, Methoden und Werkzeuge – sicherer Umgang mit Software-Paketen in Algorithmik und Datenhaltung – Fähigkeiten zu wissenschaftlicher Daten-Recherche und selbstständiger Einarbeitung in Programmsysteme – Umgang mit Gen-Datenbanken 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen: Gene, Genome und deren Sequenzierung; Gen-Datenbanken – Annotation von Genen und Genomen; Multiple Alignments; Phylogenie; Vergleichende Genomik – Identifizierung relevanter Funktionen hinsichtlich Ökologie/Biotech – Big Data: Strukturierung, Auswertung, Reproduzierbarkeit – Einführung in relationale Datenbanken und SQL; Einführung in R (Grundprinzipien, R markdown, data.table) 		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> – D. W. Mount – Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis, B&T (2004) – L. A. Snyder – Bacterial Genetics and Genomics, Taylor & Francis (2020) – C. A. Zehnder – Informationssysteme und Datenbanken, Teubner 		

W4: Bioverfahrenstechnologie II [WP-BVT II]

Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Emina Cudic		
Lehrende:r	Prof. Dr. Emina Cudic, Prof. Dr. Imke Lang		
Modulgruppe	Wahlpflicht (2 aus 4)		
Semester	1		
Credit Points	5		
Workload	150 h (Vorlesung 28 h, Labor 21 h, Vor- und Nachbereitung 101 h)		
Teilnahmevoraussetzung	keine		
Sprache	Deutsch, englischsprachige Vorlesungsunterlagen		
Lehrveranstaltung	SWS	SL	PL
Vorlesung	2		K/R/PF
Labor	1,5	V	
Lernergebnisse / Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – kennen die Arbeitsvorgänge im biotechnischen Produktionsbetrieb (Hygienemanagement, gesetzliche Anforderungen bei der Handhabung von Mikroorganismen) – können wichtige Schritte und Methoden von Upstreaming- und Downstreaming-Prozessen für die jeweilige Anwendung auswählen und diese hinsichtlich Effizienz und Wirtschaftlichkeit bewerten – verfügen über Kenntnisse in der angewandten Forschung mit Biokatalysatoren (Enzymen) und können besondere Anforderungen an Produktionssysteme bewerten – Nutzung und Potenzial von extremophilen Organismen in der Biotechnologie 		
Inhalte	<p>VL:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Enzyme als Biokatalysatoren: Kinetiken, Immobilisierungen, Anwendungsbeispiele – Extremophile Mikroorganismen: Isolierung, Wachstum und Gewinnung wertvoller Produkte – Upstreaming: Stammverbesserung durch systembiologische Ansätze und gentechnologische Anpassungen – Verwertung von Nebenprodukten (Bioraffinerie); Produktion pharmarelevanter Produkte – Besondere Anforderungen für die Pharmaproduktion; Hygienemanagement; Wirtschaftliche Aspekte <p>Labor: Biomasseaufarbeitung zur Gewinnung und Quantifizierung von Algenprodukten; Handhabung von Wildtyp- und GVO-Organismen; Vergleich von Proteinausbeuten</p>		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> – Chmiel, Tarkos, Weuster-Botz - Bioprozesstechnik, Springer Spektrum – Hass, Pförtner - Praxis der Bioprozesstechnik, Spektrum 		

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- Doran, Morrissey, Carlson - Bioprocess Engineering Principles, Elsevier- Berenjian - Essentials in Fermentation Technology, Springer- Aktuelle Publikationen |
|--|--|

Pflichtmodule – Semester 2

M5: Grundlagen der Bioinformatik [BT-INF]

Modulverantwortliche:r	Studiengangsleitung		
Lehrende:r	Prof. Dr. Benedikt Klobes		
Modulgruppe	Pflicht		
Semester	2		
Credit Points	5		
Workload	150 h (Vorlesung 28 h, Übung 21 h, Vor- und Nachbereitung 101 h)		
Teilnahmevoraussetzung	keine		
Sprache	Deutsch		
Lehrveranstaltung	SWS	SL	PL
Vorlesung	2		K/M/R
Übung	1,5	V	
Lernergebnisse / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – Grundkenntnisse in einer für die Biowissenschaften relevanten Programmiersprache (z. B. Python) – Informationsfluss und Sequenzen in biologischen Systemen verstehen – Grundlagen von Sequenz- und Strukturvergleich beherrschen – Wissenschaftliche Datenbank-Recherche und Umgang mit Sequenz- und Strukturdatenbanken – Visualisierung und Analyse von Daten (z. B. Matplotlib) und makromolekularen Strukturen (z. B. PyMol, Coot) – Anwendung einer Programmiersprache (z. B. Python) zum Lösen biologischer Fragestellungen – Anwendung von Web-Interfaces zur Analyse biologischer Sequenzen und Strukturen 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Biochemische und genetische Grundlagen biologischer Sequenzen; Informationsfluss in der Zelle – Grundlagen der Programmierung: Dateien, Datentypen, Kontrollstrukturen, Funktionen, Pakete (Python: Pandas, Matplotlib, Biopython) – Nutzung von Datenbanken (UniProt, Expasy, PubMed, PDB) und webbasierten Analysetools (PISA, BLAST) – Dynamic Programming Method; Needleman-Wunsch und Smith-Waterman; Dot Matrix; Scoring Matrices; BLAST – Visualisierung und Analyse makromolekularer Strukturen (PyMol, Coot) – Datenformate für Sequenzen und makromolekulare Strukturen (FASTA, PDB); webbasierte Tools 		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> – A. M. Lesk – Introduction to Bioinformatics, 5th ed., Oxford University Press (2019) – https://docs.python.org/3/ 		

M6: Gentechnik [BT-GEN]

Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Carsten Harms		
Lehrende:r	Prof. Dr. Carsten Harms		
Modulgruppe	Pflicht		
Semester	2		
Credit Points	5		
Workload	150 h (Vorlesung 28 h, Labor 21 h, Vor- und Nachbereitung 101 h)		
Teilnahmevoraussetzung	keine		
Sprache	Deutsch		
Lehrveranstaltung	SWS	SL	PL
Vorlesung	2		K/M
Labor	1,5	V	
Lernergebnisse / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – Das Enzymrepertoire der Gentechnologen kennen – das Farbenspektrum der Gentechnik kennen (rote, grüne, weiße, blaue Gentechnik) – spezifische Methoden der Gentechnik anwenden – Vektoren für die Übertragung genetischer Informationen kennen – aktuelle gentechnische Anwendungen und innovative Methoden (CRISPR, Gene Drive) kennen – Unterschied zwischen Epigenetik und klassischer Gentechnik verstehen – Gefahren und Sicherheitsrisiken gentechnischer Forschung kennen 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Modifikation von Nukleinsäuren; Phage Display – Klon-Nachweis: Multicopy Genes und Runaway Plasmids – Epigenetik und Gene Silencing – CRISPR und Gene Drive – Gentechnik und Medizin; Schutzbestimmungen 		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> – F. Lottspeich, H. Zorbas – Bioanalytik, Spektrum – N. A. Campbell, J. B. Reece, J. Markl – Biologie – B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis – Molekularbiologie der Zelle – H. G. Gassen, A. Martin, S. Bertram – Gentechnik, Gustav Fischer 		

M7: Proteomik [BT-PRO]

Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Stefan Wittke		
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Wittke		
Modulgruppe	Pflicht		
Semester	2		
Credit Points	5		
Workload	150 h (Vorlesung 28 h, Labor 21 h, Vor- und Nachbereitung 101 h)		
Teilnahmevoraussetzung	keine		
Sprache	Englisch (mind. 90%); Klausur auf Englisch und Deutsch		
Lehrveranstaltung	SWS	SL	PL
Vorlesung	2		K/M
Labor	1,5	M/V	
Lernergebnisse / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – theoretische und praktische Kenntnisse in modernsten bioanalytischen Verfahren zur Proteinanalytik (1D-/2D-Gelelektrophorese, CE, Western Blotting, LC-MS, LC-MS/MS) – Ansprüche im Themenbereich Clinical Proteomics/Foodomics, Studienplanung und Technologien einschätzen – typische Methoden der Proteomforschung bezüglich Routinetauglichkeit (Kosten, Personal, Dauer) bewerten – Technik der Massenspektrometrie für die Proteinanalyse (Nachweis, Identifikation, Strukturanalyse) beherrschen – Vorteile verschiedener massenspektrometrischer Ansätze (MALDI, ESI, ToF, Ionenfalle, Top-Down/Bottom-Up) bewerten 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Clinical Proteomics; Marine Proteomics; Foodomics – Aufarbeitungsstrategien für Körperflüssigkeiten (Urin, Serum); Sequenzierung von Proteinen – MALDI vs. IonTrap; Chromatographie vs. Elektrophorese; Protein Tags und Labeling-Technologien – Definition und Validierung von Biomarkern; Ringversuche und Massenspektrometrie gemäß §64 LFGB – Labor: Elektrophorese (1D/2D), Chromatographie (HPLC, CE), immunochemische Methoden (ELISA, Protein Blotting), Massenspektrometrie (Top-Down/Bottom-Up), Datenbankanalyse 		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> – F. Lottspeich – Bioanalytik – Rehm – Der Experimentator Proteinbiochemie/Proteomics – Horton – Biochemie – Lehninger – Prinzipien der Biochemie – Westermeier – Electrophoresis in Practice – Aktuelle Literatur über www.pubmed.gov 		

M8: Marine Biodiagnostik [BT-MBD]

Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Carsten Harms		
Lehrende:r	Prof. Dr. Carsten Harms		
Modulgruppe	Pflicht		
Semester	2		
Credit Points	5		
Workload	150 h (Vorlesung 28 h, Labor 21 h, Vor- und Nachbereitung 101 h)		
Teilnahmevoraussetzung	keine		
Sprache	Deutsch		
Lehrveranstaltung	SWS	SL	PL
Vorlesung	2		K/M
Labor	1,5	V	
Lernergebnisse / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – Vorteile und Nachteile einzelner molekularbiologischer Techniken erkennen und die richtige Wahl für spezifische Fragestellungen treffen – Anwendung von Biotests und Biomarkern kennen; Analyse in vivo und in situ verstehen – Vervielfältigung spezifischer Genabschnitte mittels PCR kennen und im Praktikum durchführen – Sonderformen der PCR; Sequenzierungstechniken; in-situ-Hybridisierung kennen – subtraktive Genomanalyse und Mikroarrays verstehen – Exkursion zum BSH-Symposium "Aktuelle Probleme der Meeresumwelt" durchführen 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Hybridisierungstechniken – Polymerase-Ketten-Reaktion und Variationen; Sonderformen der PCR; Qualitative PCR-Analyse/Real-Time-PCR – Sequenzierungstechniken – Subtractive Suppression Hybridisation (DNA- und RNA-basiert) – RNA-Methoden-Praktikum; Biodiagnostische Tools 		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> – F. Lottspeich, H. Zorbas – Bioanalytik, Spektrum – N. A. Campbell – Biologie – B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis – Molekularbiologie der Zelle – Innis, Gelfand, Sninski, White – PCR Protocols 		

M9: Marine Naturstoffe [WP-NST]

Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Imke Lang		
Lehrende:r	Prof. Dr. Imke Lang		
Modulgruppe	Pflicht		
Semester	2		
Credit Points	5		
Workload	150 h (Vorlesung 28 h, Labor 21 h, Vor- und Nachbereitung 101 h)		
Teilnahmevoraussetzung	keine		
Sprache	Deutsch, englischsprachige Vorlesungsunterlagen		
Lehrveranstaltung	SWS	SL	PL
Vorlesung	2		K/M
Labor	1,5	M/V	
Lernergebnisse / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – Die Studierenden können die Vorgehensweise der Drug Discovery erklären und anhand der wesentlichen Methoden des High-Throughput-Screening (HTS) herleiten. – Die Studierenden kennen den Unterschied zwischen Primär- und Sekundärmetabolismus und können wesentliche Schlüssel-moleküle benannt. – Die Studierenden können die wichtigsten Naturstoffklassen und wichtige Molekülvertreter benennen und ihre Biosynthese herleiten. – Die Studierenden können das Anwendungspotential mariner Naturstoffe anhand von Beispielen für die Biotechnologie einschätzen – Die Studierenden wenden verschiedene Methoden zur Extraktion und Analyse von Naturstoffen an. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Einführung in die Naturstoffforschung; Primär- und Sekundärmetabolite – Mevalonatweg, Shikiminsäureweg, Polyketidsynthese, Nicht-ribosomale Peptidsynthese; Konzept der Leitstruktur – Produktion/Gewinnung von Naturstoffen: Drug Discovery, High-Throughput-Screening – Bioprospektion und Nagoya-Protokoll – Vorkommen, Biosynthese und Nutzung: Isoprenoide, Polyketide, Nichtribosomale Peptide, Oxylipine, Alkaloide, Polyphenole <p>Labor: Extraktion antimikrobieller Substanzen aus Streptomyces und Makroalgen; Gaschromatografie (Fettsäuren); Cholesterin; Astaxanthin; marine Pigmente, Enzyme aus Pilzen</p>		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> – S.-K. Kim (ed.) – Springer Handbook of Marine Biotechnology – B. Schäfer (ed.) – Naturstoffe der chemischen Industrie – Kayser & Aversch (ed.) – Technische Biochemie – Aktuelle peer-reviewed Literatur 		

M10: Marine Ökosysteme und Ressourcen [WP-MRS]

Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Astrid Gärdes		
Lehrende:r	Prof. Dr. Astrid Gärdes		
Modulgruppe	Pflicht		
Semester	2		
Credit Points	5		
Workload	150 h (Vorlesung 14 h, Seminar 14 h, Labor 21 h, Vor- und Nachbereitung 101 h)		
Teilnahmevoraussetzung	keine		
Sprache	Deutsch, Englisch		
Lehrveranstaltung	SWS	SL	PL
Vorlesung	1		K/M/H (GF 0,5)
Seminar	1		R (GF 0,5)
Labor	1,5	V	
Lernergebnisse / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – vertiefte Kenntnisse biologischer Arbeitstechniken; Fähigkeit zur Datenanalyse – fächerübergreifendes Denken; eigenständige Recherche und Kenntnisse wissenschaftlicher Primärliteratur – Datenpräsentation und Diskussion in Wort und Schrift (Deutsch/Englisch); Statistik – Zusammenhänge zwischen Genotypen, Phänotypen und Umwelt verstehen (Molekulare Ökologie) – Labormethoden der Molekularen Ökologie, genetische und computergestützte Analysen 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Hintergründe zu Marinen Ökosystemen und deren Ressourcen; biotechnologische Nutzung – Molekulare Ökologie: Anpassung von Arten, Verbreitung, Biodiversität – Seminar: Präsentation von Experiment/Literatur; moderne Analysemethoden zur Verbreitung von Organismen – Labormethoden der Molekularen Ökologie; genetische Analysen; computergestützte Analysen 		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> – Beebee & Rowe – Molecular Ecology, Oxford – Aktuelle Literatur: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/ 		

Abschlussmodul – Semester 3

M11: Abschlussarbeit [MA]

Modulverantwortliche:r	Studiengangsleitung
Lehrende:r	Lehrende im Studiengang
Modulgruppe	Pflicht
Semester	3
Credit Points	30
Workload	900 h (Laborarbeit/Recherche 90 h, Schriftliche Ausarbeitung und Vor-/Nachbereitung 810 h)
Teilnahmevoraussetzung	Mindestens 45 CP aus Sem. 1 und 2
Sprache	Deutsch oder Englisch
Lehrveranstaltung	
Master-Thesis	GF 0,8
Kolloquium	GF 0,2
Lernergebnisse / Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> – eigenständige Planung, experimentelle Durchführung, Dokumentation und Diskussion einer wissenschaftlichen Arbeit – Anwendung fachspezifischer Analysemethoden auf eine konkrete Forschungsfrage – wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren auf Masterniveau
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> – Selbstständige Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit zu einem biotechnologischen Thema – Bearbeitungszeit: 22 Wochen – Verteidigung der Masterarbeit im Kolloquium
Literatur	– Aktuelle peer-reviewed Fachliteratur