



Beschreibung des Studiengangs

# Biotechnologie (Master)

## PO 3

Datum: 13.02.2024

# Inhaltsverzeichnis

## Master Biotechnologie PO 2022

### Pflichtbereich

Bioprozesskinetik und mechanische Verfahrenstechnik .....	3
Molekulare Biotechnologie für Masterstudierende .....	5
Analytische/Industrielle Aspekte der Biotechnologie .....	7
Biokatalyse und Biosynthese.....	9
Thermische Verfahrenstechnik .....	11

### Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Zellbiologie

Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des zentralen Nervensystems .....	13
Biochemische Zellbiologie der filamentösen Pilze .....	16
Immunologie .....	18
Physical Biology of the Cell .....	20
Zellbiologie humaner Erkrankungen .....	22
Alternatives Modul zur Angewandten Zellbiologie.....	25
Angewandte Zellbiologie in Forschung und Praxis.....	26

### Wahlpflichtbereich Block B: Angewandte Molekularbiologie

Entwicklungsgenetik .....	27
Molekulare Mikrobiologie.....	29
Molekulare Infektionsbiologie.....	31
Strukturbiologie .....	33
Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze.....	35
Alternatives Modul zur Angewandten Molekularbiologie.....	37
Angewandte Molekularbiologie in Forschung und Praxis .....	38
Enzymkatalyse & Enzym-Engineering .....	39
Applied Plant Genomics / Data Literacy in Plant Sciences (PO 2022) .....	41

### Wahlpflichtbereich Block C: Bioprozesstechnik

Mechanische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene .....	43
Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene .....	45
Biotechnologische Wertstoffproduktion für Fortgeschrittene .....	47
Reaktionskinetik.....	49
Technische Simulation und Anlagendesign .....	51
Technische Chemie.....	53
Analytik von nieder- und hochmolekularen Biomolekülen .....	55
BT-MB 10 Alternatives Modul zur Bioprozesstechnik .....	57
Bioprozesstechnik in Forschung und Praxis .....	59
Enzymkatalyse & Enzym-Engineering .....	61

### Schlüsselkompetenzen

Überfachliche Qualifikation und Professionalisierung.....	63
---	----

### Masterarbeit

Masterarbeit .....	64
--------------------	----

Master Biotechnologie PO 2022	
ECTS	120
Pflichtbereich	
ECTS	42

Modulname	Bioprozesskinetik und mechanische Verfahrenstechnik		
Nummer	1699150 BT-MP01 (PO 2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-STD-15	Sprache	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 9,0	Modulverantwortliche/r	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	270 h		
Präsenzstudium (h)	98 h	Selbststudium (h)	172 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 80 min. Modulabschlussklausur oder 20 min mündliche Prüfung im Fach Bioprozesskinetik und 100 min. Modulabschlussklausur oder 25 min. mündliche Prüfung im Fach Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik.		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit und mündlicher Prüfung		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 80 min. Modulabschlussklausur oder 20 min mündliche Prüfung im Fach Bioprozesskinetik und 100 min. Modulabschlussklausur oder 25 min. mündliche Prüfung im Fach Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik.		
Inhalte			
<p>Vorlesung "Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik": disperse Systeme, Bewegung von Partikeln, Partikelgrößenanalyse (mit Messverfahren, Geräten und Verteilungen mit Darstellungen), Zerkleinern mit Zellaufschluss (Bruchphysik, Einzelpartikelbeanspruchung, zerkleinerungstechnische Stoffeigenschaften, Geräte), Trennverfahren (Klassieren, Filtration); Einführung in Agglomerieren, Partikelwechselwirkungen, Mischen und Haufwerksdurchströmung. Das Praktikum behandelt Filtration und Zellaufschluss.</p> <p>Vorlesung "Grundlagen der Bioprozesskinetik": Einführung in die Kinetik enzymatischer Reaktionen mit grundlegenden Gesetzmäßigkeiten und mathematischen Formulierungen, Kinetik des mikrobiellen Wachstums verknüpft mit Methoden der technischen Prozessführung. In der Übung werden Rechenbeispiele diskutiert und die Lösung der Aufgaben trainiert.</p>			
Qualifikationsziel			
In den „Grundlagen der Bioprozesskinetik“ erwerben die Studierenden Kompetenz in enzymatischen Reaktionsprozessen und -kinetiken, deren mathematischer Formulierung und technischer Anwendung in kontinuierlichen und diskontinuierlichen Verfahren. In den „Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik“ erlangen sie grundlegende Kenntnisse über die Bewegung und Wechselwirkungen von Partikeln sowie Partikelgrößenanalysen und lernen die Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik (Zerkleinern, Zellaufschluss, Agglomerieren, Trennen, Mischen) kennen.			
Literatur			

1. Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer-Verlag
2. Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer-Verlag
3. Bohnet (Hrsg.), Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH
4. Schubert (Hrsg.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Band 1 & 2, Wiley-VCH
5. Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 1, Weinheim, Wiley-VCH 2006
6. Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 2, Weinheim, Wiley-VCH 2006
8. Atkinson B, Mavituna F (1991): Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook. Stockton Press, New York.
9. Bailey JE, Ollis DF (1986): Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw Hill Book Company, New York.
10. Hempel DC (2005): Bioverfahrenstechnik. Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, 21. Auflage, Springer Verlag Berlin

#### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Pflichtbereich			

#### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

##### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

##### Anwesenheitspflicht

Hinsichtlich der Praktika und praktikumsvorbereitenden Seminare besteht Anwesenheitspflicht.

##### Titel der Veranstaltung

Mechanische Verfahrenstechnik 1 (BT)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ingo Kampen Arno Kwade Nanny Lara Strzelczyk		2	Vorlesung	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Mechanische Verfahrenstechnik 1 (BT)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ingo Kampen Arno Kwade		2	Praktikum	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Bioprozesskinetik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jonathan Block Sarah Brune Rainer Krull		2	Vorlesung	deutsch

##### Literaturhinweise

s. Literaturliste im Modul

##### Titel der Veranstaltung

Übung Bioprozesskinetik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jonathan Block Sarah Brune Rainer Krull		2	Übung	deutsch

Modulname	Molekulare Biotechnologie für Masterstudierende		
Nummer	1601530 BT-MP02 (PO 2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-53	Sprache	
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	10 / 11,0	Modulverantwortliche/r	Michael Hust
Arbeitsaufwand (h)	330 h		
Präsenzstudium (h)	140 h	Selbststudium (h)	190 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 220 min Klausur oder 55 min. mündliche Prüfung. Die Klausur kann als Klausur+ geschrieben werden. Dann kann auf Antrag die Note des Referats bis zu 25% der Gesamtnote berücksichtigt werden.		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. Referat und experimenteller Arbeit, Seminar inkl. Referat		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 220 min Klausur oder 55 min. mündliche Prüfung. Die Klausur kann als Klausur+ geschrieben werden. Dann kann auf Antrag die Note des Referats bis zu 25% der Gesamtnote berücksichtigt werden.		
Inhalte			
<p>Vorlesung "Molekulare Biotechnologie für Fortgeschrittene": Aufbau und Funktion von Antikörpern, Immunologische Aspekte von Antikörperbasierten Therapien, Selektionssysteme für Binder, Phagen Display, Produktion von Antikörpern, Anwendung von Antikörpern für Forschung, Diagnostik und Therapie.</p> <p>Im Praktikum "Molekulare Biotechnologie für Fortgeschrittene" werden folgende Experimente durchgeführt: Selektion eines rekombinanten Antikörperfragments gegen ein biomedizinisches Zielprotein mittels Phagen-Display, Produktion von Antikörpern mittels Säugetierzellkultur, Aufreinigung und biochemische Analyse der produzierten Antikörper. Im Seminar werden aktuelle Publikationen aus der molekularen Biotechnologie (Synthetische Biologie, Genome Engineering, Metabolic Engineering, neue therapeutische Konzepte) vorgestellt und diskutiert.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- rekombinante Proteine, insbesondere Antikörper, ihr molekulares Design, ihre Generierung und Produktion, das Molecular Engineering, sowie ihre Relevanz für Anwendungen in Forschung, Diagnostik und Therapie zu erklären.</li><li>- Krankheiten, bei denen Antikörper eingesetzt werden, und deren molekularen Aspekte zu beschreiben und das therapeutische Konzept dieser Wirkstoffe zu erläutern. Neben Antikörpern werden andere Biologicals und Vakzine behandelt.</li><li>- zahlreiche Aspekte der Medizin zu verstehen.</li><li>- Sie erhalten Kompetenz zu neuen molekularen biotechnologischen Methoden von der Gentherapie bis zur synthetischen Biologie.</li></ul>			
Literatur			
Janeway, Immunologie, Spektrum Verlag			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Pflichtbereich			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich der Praktika und praktikumsvorbereitenden Seminare besteht Anwesenheitspflicht.				
Titel der Veranstaltung				
Molekulare Biotechnologie für Fortgeschrittene (Bio-BB 21, Bt-MP02)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Dübel Michael Hust Maren Schubert			Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Seminar Molekulare Biotechnologie für Fortgeschrittene (Bt-MP02, Msc Biotechnologie)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Dübel Michael Hust Maren Schubert			Seminar	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Molekulare Biotechnologie für Fortgeschrittene (Bio-BB 21, Bt-MP02, MSc Biotechnologie)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Dübel Michael Hust Maren Schubert			Praktikum	deutsch

Modulname	Analytische/Industrielle Aspekte der Biotechnologie			
Nummer	1601190 BT-MP03	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-19	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Peter Jomo Walla	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	100 h	Selbststudium (h)	200 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: keine			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
<p>In der Vorlesung "Biophysikalische Chemie" werden nach einer kurzen Wiederholung von biochemischen und mikrobiologischen Grundlagen die wichtigsten modernen sowie traditionellen physikochemischen Methoden zur Beantwortung biomolekularer Fragestellungen und Untersuchung von Biomolekülen aus Industrie- und Grundlagenforschung mit praktischen Anwendungsbeispielen erlernt. Es werden sowohl traditionelle Methoden wie Fluoreszenzspektroskopie, NMR und Massenspektrometrie als auch aktuellste, aber bereits sehr verbreitete Methoden wie optische Einzelmoleküldetektion, Nichtlineare- und Ultrakurzzeitspektroskopie oder Nanotechnologie detailliert besprochen. Studierende sind nach Besuch dieser Vorlesung in der Lage zu entscheiden, mit welcher modernen oder traditionellen Methode biologische Fragestellungen am effizientesten zu beantworten sind.</p> <p>Die Vorlesung "Instrumentelle Analytik" hat folgende Inhalte: Physikalische Messgrößen (Temperatur, Druck, Drehzahl, Leistungseintrag, Rheometrie, Gasanteil, Schaum, Durchfluss, Mischzeit, Blasengröße), Gasphasenkonzentrationen (O2, CO2), Flüssigphasenkonzentrationen (Trübung, Potentiometrie, Amperometrie, Fluoreszenz, HPLC, FIA, Elektrophorese), Biosensoren (Bio-Elektroden, Enzym-Thermistoren, Bio-FET, piezoelektrische u. optische Sonden), Surface Plasmon Resonance.</p> <p>Die Vorlesung „Weiße Biotechnologie“ kann derzeit nicht angeboten werden. Als Ersatz dient die Vorlesung/Übung Pharmaverfahrenstechnik.</p>				
Qualifikationsziel				
<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der wichtigsten physikochemischen Methoden zur Aufklärung biomolekularer Wechselwirkungen und Strukturen vertraut und sind in der Lage zu entscheiden, mit welcher modernen oder traditionellen Methode solche biochemischen Fragestellungen am effizientesten zu beantworten sind. Sie kennen Grenzen und den Dynamikbereich dieser Methoden sowie die Bedeutung, die die Struktur und Dynamik von Biomolekülen für ihre Funktion besitzen. Die Studierenden sind befähigt einzuordnen, welche Verfahren zur Untersuchung von Biomolekülen und zur Beantwortung biomolekularer Fragestellungen in den verschiedenen Umgebungen von Industrie- oder Grundlagenforschung geeignet sind. Die Vorlesung „Weiße Biotechnologie“ kann derzeit nicht angeboten werden. Als Ersatz dient die Vorlesung/Übung Pharmaverfahrenstechnik.</p>				
Literatur				
Walla, P. J., Modern biophysical Chemistry, Verlag Chemie Weinheim 2009				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS

Master Biotechnologie PO 3	Pflichtbereich			
<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Biophysikalische Chemie (inkl. natürliche und künstliche Lichtsammelsysteme)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Peter Jomo Walla		3	Vorlesung	englisch deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Instrumentelle Analytik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Frédéric Hasché Mehtap Özasan			Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Biophysikalische Chemie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Peter Jomo Walla		1	Übung	englisch deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Pharmaverfahrenstechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Katrin Dohnt		2	Vorlesung	deutsch



Modulname	Biokatalyse und Methoden der Angewandten Biotechnologie			
Nummer	1601200 BT-MP04	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-20	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Anett Schallmeyer	
Arbeitsaufwand (h)	180 h			
Präsenzstudium (h)	60 h	Selbststudium (h)	120 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 30 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Experimentelle Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 30 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
<p>In der Vorlesung Biokatalyse und Enzymtechnologie wird ein umfassender Überblick über Grundlagen und Methoden der Biokatalyse und Enzymtechnologie gegeben sowie Anwendungen von Enzymen und Mikroorganismen als Katalysatoren besprochen. Dies schließt u.a. die Enzymidentifizierung, -produktion und -immobilisierung ein sowie den Einsatz von Enzymen in verschiedenen Reaktortypen, industriellen Prozessen und ungewöhnlichen Reaktionsmedien.</p> <p>Die Vorlesung „Biosynthese“ kann aus Personalgründen nicht mehr angeboten werden. Als Ersatz dient die Vorlesung/Übung „Angewandte Methoden der Biotechnologie“.</p>				
Qualifikationsziel				
<p>Die Studierenden erreichen theoretische Kompetenzen in der Biokatalyse. Sie beschäftigen sich mit den Grundlagen der Struktur, Kinetik und Anwendung von Enzymen und Mikroorganismen, ihrer Immobilisierung und Charakterisierung und ihrer Anwendung in Reaktoren und Prozessen. In der Chemie der Naturstoffe erlangen die Studierenden theoretische Kompetenz. Sie eignen sich Kenntnisse über primäre und sekundäre Naturstoffe, insbesondere Lipide, Polyketide, Terpene, Aminosäuren, nicht-ribosomale Peptide und Alkaloide an.</p> <p>Die Vorlesung „Biosynthese“ kann aus Personalgründen nicht mehr angeboten werden. Als Ersatz dient die Vorlesung/Übung „Angewandte Methoden der Biotechnologie“.</p>				
Literatur				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Pflichtbereich			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Angewandte Methoden der Biotechnologie (Ersatz für Biosynthese)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Schallmeyer		2	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Biokatalyse und Enzymtechnologie (BT-MP 04)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Anett Schallmeyer			Vorlesung	deutsch

Modulname	Thermische Verfahrenstechnik			
Nummer	1614800 BT-MP05	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT-80	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Stephan Scholl	
Arbeitsaufwand (h)	180 h			
Präsenzstudium (h)	70 h	Selbststudium (h)	110 h	
Zwingende Voraussetzungen	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 30 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit und mündlicher Prüfung			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 30 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
Vorlesung "Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik": Verhalten von Reinstoffen und Stoffgemischen, Phasengleichgewichte, Wärmeübertragung, Verdampfung, Kondensation, thermische Trennverfahren (Adsorption, Chromatographie, Extraktion), Stoff- und Energiebilanzierung, Gleichgewichtsstufenmodell. Im Praktikum werden ein Dampf-Flüssig-Gleichgewicht und eine Extraktion durchgeführt.				
Qualifikationsziel				
In den "Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik" eignen sich die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Phasengleichgewichte und Wärmeübergänge an. Des Weiteren werden sie befähigt, thermische Trennverfahren mit einem besonderen Augenmerk auf Adsorption, Extraktion und Chromatographie zu verstehen.				
Literatur				
Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik, Verlag Springer, 1980; Sattler, K.: Thermische Trennverfahren, Wiley-VCH, Weinheim 2001; Goedecke, R.: Fluidverfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim 2006				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Pflichtbereich			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Im Praktikum besteht eine Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache

Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Scholl		1	Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Thermische Verfahrenstechnik 1 Labor (BT)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Scholl		2	Labor	deutsch

Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Zellbiologie	
ECTS	42

<b>Modulname</b>	Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des zentralen Nervensystems		
<b>Nummer</b>	1699010 BT-MZ01 (PO 2022	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	BT-STD-01	<b>Sprache</b>	englisch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	8 / 10,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Reinhard Köster
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	300 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	112 h	<b>Selbststudium (h)</b>	188 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(en) Examination type:----- - written exam (approx. 200 minutes) or oral exam (approx. 50 minutes)  The grading of the module corresponds to the grade of the final exam.  (de) Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	(en) Study Accomplishments - successful participation in lab course and seminar - presentation and participation in oral presentations and discussions ----- (de) Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit und Referat		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	(en) Examination type:----- - written exam (approx. 200 minutes) or oral exam (approx. 50 minutes). The grading of the module corresponds to the grade of the final exam. (de) Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
<b>Inhalte</b>	(en) Lecture: The lecture Cell Biology of Development and Function of the CNS comprises the following topics: early induction and patterning mechanisms, embryonic and adult neurogenesis, cell migration, axonogenesis, synaptogenesis, brain vasculature interface, neuronal network consolidation and plasticity, Neurtrophin Signaltransduction, Aging.  Lab Course: In the experimental lab course participants will be taught basic techniques conducted in developmental and neurobiological experiments that are explained in the accompanying lecture. Emphasis will be given to microscopy techniques and their application. In the accompanying seminar technical and methodological knowledge about the conducted experiments will be deepened.		

(de)

Die Vorlesung „Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des zentralen Nervensystems“ beginnt mit der Vermittlung zentraler molekularer und zellulärer Prozesse, welche die Entstehung und Differenzierung des zentralen Nervensystems steuern. Hieran schließt sich die Betrachtung postnataler Prozesse der Reifung von Hirnarealen und neuronalen Verschaltungen an. Ebenso werden zelluläre Prozesse der Plastizität behandelt. Begleitend zu diesen Themen wird auf die Konsequenzen der Fehlfunktion dieser zellbiologischen Differenzierungsprozesse und den daraus resultierenden Erkrankungen eingegangen. Die Vorlesung schließt mit der Vermittlung zellulärer und molekularer Prozesse, welche mit dem Altern des zentralen Nervensystems einhergehen. Zu allen Themen wird begleitend auf die Entwicklung und Funktion von Gliazellen eingegangen sowie auf Interaktionen des zentralen Nervensystems mit dem Blut- und Immunsystem.

Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden grundlegende Techniken der Entwicklungs- und Neurobiologie vermittelt, welche den in der Vorlesung behandelten wissenschaftlichen Daten zugrunde liegen. Hierbei wird ein Schwerpunkt auf Mikroskopieverfahren und –anwendungen gelegt. Im begleitenden Seminar wird der technische und methodische Hintergrund der durchzuführenden Experimente vertieft.

### Qualifikationsziel

(en)

After completion of this module the students are capable of:

- understanding molecular and cell biological basic mechanistic knowledge governing the development and function of the nervous system of vertebrates
- transferring molecular genetics and cell biological basic mechanistic knowledge to actual research topics
- recognizing and interpreting the interplay of cell biological structures and their regulation in the generation, maturation and function of a complex organ
- evaluating alternative research strategies and experimentally addressing specific research questions (design, execution, documentation and interpretation)
- presenting and discussing investigated scientific content
- discussing controversially scientific topics and questions among a group of scientists

(de)

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- molekulare und zellbiologische Grundlagen der Entwicklung und Funktion des Nervensystems von Wirbeltieren zu verstehen.
- molekulargenetisches und zellbiologisches Grundlagenwissen auf aktuelle Forschungsthemen zu übertragen.
- das Zusammenspiel zellbiologischer Strukturen und deren Regulation in der Entstehung, Reifung und Funktion eines komplexen Organs zu erkennen und zu interpretieren.
- unterschiedliche Forschungsstrategien zu evaluieren und spezielle wissenschaftliche Fragestellungen experimentell zu bearbeiten (Planung, Durchführung, Dokumentation und Auswertung).
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.
- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen

### Literatur

Wolpert: Principles of Development

Gilbert: Developmental Biology

### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Zellbiologie			

### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

#### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

#### Anwesenheitspflicht

Im Praktikum besteht Anwesenheitspflicht.

#### Titel der Veranstaltung

Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des Zentralen Nervensystems (ZNS) (Bio-ZB 21/Bt-MZ 01)

<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Martin Korte Reinhard Köster Marta Zagrebelsky		1	Vorlesung	englisch deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Bt-MZ 01: Neuronale Zellbiologie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Kazuhiko Namikawa		6	Praktikum	englisch

Modulname	Biochemische Zellbiologie der filamentösen Pilze			
Nummer	1699020 BT-MZ02	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-STD-02	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	N.N. Dozent-Biowissenschaften	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h	
Zwingende Voraussetzungen	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
<p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Themen: Protein-Funktion und -Regulation, zelluläres Protein Trafficking, Genexpression, Interaktion und Kommunikation zwischen den Kompartimenten, Redox-Homöostase, Metall-Homöostase. Die praktikumsbegleitende Vorlesung beschäftigt sich mit den theoretischen Grundlagen der zu erlernenden Methoden.</p> <p>Im Praktikum werden erarbeitet: Molekularbiologische Charakterisierung evolutionär konservierter Stoffwechselwege im filamentösen Pilz <i>Neurospora crassa</i>. Angewendete Methoden: gerichtete, genetische Manipulation, stabile Genexpression, biochemische Charakterisierung von <i>N. crassa</i> (selektives Wachstum, HPLC-gestützte Metaboliten Analyse), rekombinante Protein-Expression und Aufreinigung, spezifischer Nachweis von Proteinen mittels Immuno-Blot, Visualisierung und Identifizierung von <i>N. crassa</i> Zellorganellen und Kompartimenten durch Verwendung der confokalen Laserscanning Mikroskopie.</p>				
Qualifikationsziel				
<p>Die Studierenden eignen sich Kompetenzen in molekularen Mechanismen, der Funktion und Regulation von Proteinen und ihrer Bedeutung in zellulären Prozessen, der Zelldifferenzierung, der Interaktion von Zellkompartimenten und der Signal-Weiterleitung an. Sie werden befähigt, diese Kompetenzen zur Lösung angewandt-biotechnologischer Fragestellungen einzusetzen.</p>				
Literatur				
<p>Mendel, R.R., Zellbiologie der Pflanzen, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 2010, Alberts et al., Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, Wiley-VCH, Weinheim 2005</p>				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Zellbiologie			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
Im Praktikum und Seminar besteht Anwesenheitspflicht.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
MZ 02 Biochemische Zellbiologie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tobias Kruse			Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
MZ 02 Biochemische Zellbiologie der filamentösen Pilze				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tobias Kruse			Seminar	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
MZ 02 Biochemische Zellbiologie der filamentösen Pilze				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Tobias Kruse			Praktikum	deutsch

Modulname	Immunologie			
Nummer	1614830 BT-MZ03	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT-83	Sprache	deutsch	
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Stefan Dübel	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Referat			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: Referat			
Inhalte				
<p>Die zweiteilige Vorlesung "Grundlagen der Immunologie" und "Immunologie für Fortgeschrittene" stellt im ersten Teil die Grundlagen der Immunologie vor, insbesondere lymphatische Organe, Zelltypen des Immunsystems und Schlüsselmoleküle der Immunantwort. Im zweiten Teil werden die zellbiologischen und molekularbiologischen Vorgänge im Detail beleuchtet und wichtige immunologische Erkrankungen vorgestellt.</p> <p>Seminar: Rekombinante Antikörper sind in den letzten 10 Jahren zur weltweit wichtigsten Gruppe von Proteintherapeutika avanciert. Im Seminar wird die Anwendung von rekombinanten Antikörpern und Fusionsproteinen in Therapie und Diagnostik behandelt. Im Praktikum "Cytofluorometrie" führt in die Nutzung von Antikörpern in der Cytofluorometrie (FACS) ein.</p>				
Qualifikationsziel				
<p>Teilnehmer:innen dieses Moduls erlangen ein Verständnis der biochemischen und zell-biologischen Vorgänge der Immunantwort und lernen die wichtigsten Arbeitsgebiete der Immunologie kennen. Weiterhin erlernen sie die molekularen Grundlagen ausgewählter immunologischer Erkrankungen des Menschen sowie neuartige Behandlungsmöglichkeiten, insbesondere mit rekombinanten Antikörpern.</p>				
Literatur				
C. A. Janeway, Kenneth M. Murphy, Paul Travers, Mark Walport, Immunologie, Spektrum Akademischer Verlag, 2009				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Zellbiologie			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
Im Seminar und Praktikum besteht Anwesenheitspflicht.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen der Immunologie (Bio-BB 27, Bt-MZ 03 MSc Biotechnologie)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dunja Bruder Luka Cicin-Sain Stefan Dübel Susanne Engelmann Marcus Gereke Jochen Hühn Lothar Jänsch Ulfert Rand Maren Schubert			Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Immunologie für Fortgeschrittene (Bio-BB 27, Bt-MZ 03 MSc Biotechnologie)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dunja Bruder Luka Cicin-Sain Stefan Dübel Susanne Engelmann Stefan Flöß Lothar Jänsch Ulfert Rand Peggy Riese Maren Schubert			Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Medizinische Anwendung von rekombinanten Antikörpern (Bio-BB 27, Bt-MZ03, MSc Biotechnologie)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stefan Dübel Michael Hust Maren Schubert			Seminar	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Cytofluorometrie (Praktikum Bt-MZ03, MSc Biotechnologie, Kurs für 12 Teilnehmer)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stefan Dübel			Praktikum	deutsch

Modulname	Physical Biology of the Cell		
Nummer	1699140 BT-MZ05/Bio-ZB26	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-STD-03	Sprache	Deutsch mit Folien in englischer Sprache, Seminarvorträge in Englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Christian Sieben
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss von MM04		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Referat (1, ca. 15 min.) Das Referat fasst die Inhalte und Ergebnisse der praktischen Arbeit während des Praktikums zusammen. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit Praktikumsprotokoll (1) Erfolgreiche Teilnahme am Seminar		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: Referat (1, ca. 15 min.) Das Referat fasst die Inhalte und Ergebnisse der praktischen Arbeit während des Praktikums zusammen. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
<p>Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden erhalten einen wissenschafts-orientierten Einblick in den Bereich der Zellbiophysik. Die Vorlesungsreihe vermittelt einen breiten Überblick verschiedener Themen der quantitativen Biologie bzw. der Zellbiophysik. Zu Beginn sollen grundlegende Begriffe, Größenordnungen und Prinzipien der zellulären Organisation (Gewebe, Zellen, Organellen) betrachtet werden. Außerdem werden die zellulären Bestandteile und deren Eigenschaften nicht nur biochemisch, aber auch aus biophysikalischer Sicht betrachtet (z.B. Polymere wie DNA oder das Zytoskelett). Im Weiteren geht es vertiefend um Themen wie Membranen, Diffusion, Elektrophysiologie, Strukturbiologie sowie Mechanik und Kinetik von zellbiologischen Prozessen. Es soll gezielt eine biophysikalische Betrachtung gewählt werden, um Prozesse anhand von Modellen verstehen und vorhersagen zu können. Um eine praxisnahe Perspektive zu geben werden neben Inhalten aus Lehrbüchern, Beispiele aus der Primärliteratur vorgestellt. Hierbei werden vor allem Themen der Zell- und Infektionsbiologie herangezogen.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Es werden an verschiedenen Modellsystemen zellbiologische Vorgänge wie z.B. Diffusion, Zellmobilität und Zellzyklus untersucht. Dabei sollen sowohl Bakterien als auch Säugerzellen mit verschiedenen spektroskopischen und mikroskopischen Methoden untersucht werden. Die Studierenden sollen ihre Versuche dabei selbst planen, durchführen und analysieren. Die Protokolle sollen in Form einer kurzen Publikation nach wissenschaftlichen Standards angefertigt werden.</p> <p>Seminar:</p> <p>Im Seminar werden von den Studierenden sowohl klassische (seminal papers) als auch aktuelle Publikationen vor- und gegenübergestellt. Wir werden die wissenschaftlichen Methoden in beiden Fällen miteinander vergleichen, um den Studierenden die Möglichkeit zu geben, auch den Reiz einer klassischen (historischen) Herangehensweise zu erkennen.</p>			

**Qualifikationsziel**

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- fundamentale Größenordnungen zellulärer Prozesse zu verstehen und daraus eine eigene Intuition zu entwickeln, in welchem messbaren Rahmen sich biologische Prozesse abspielen.
- grundlegende Begriffe und Konzepte der Biophysik an zell- und molekularbiologischen Systemen zu verstehen.
- aus den erlernten quantitativen Methoden der Zellbiophysik eine interdisziplinäre Herangehensweise an spezifische experimentelle Probleme zu entwickeln.
- sich intensiv mit Datenanalyse bis hin zur Generierung von Computermodellen beschäftigen. Quantitative Methoden an zellbiologischen Präparaten anzuwenden, Strukturen und Kinetiken zu analysieren und basierend auf biophysikalischen Modellen Vorhersagen zu treffen.
- die Funktion von spezifischen zellulären Komponenten zu messen und zu analysieren.
- eigene Ergebnisse zu dokumentieren, zu analysieren und kritisch zu diskutieren.

**Literatur**

- Phillips, R., Kondev, J., Theriot, J., Garcia, H.G. and Orme, N., 2012. Physical biology of the cell. Garland Science
- Bornschlößl, T. and Dietz, H., Biophysik in der Zelle
- Aktuelle Publikationen aus der Zell- und Infektionsbiologie, Biophysik in englischer Sprache (Zur Vorlesung und den Seminarvorträgen)

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Zellbiologie			

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Im Praktikum und Seminar besteht Anwesenheitspflicht.

**Titel der Veranstaltung**

Physical Biology of the Cell (Bio-ZB 26, Bt-MZ 05)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Sieben			Vorlesung	englisch deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Physical Biology of the Cell (Bio-ZB 26, Bt-MZ 05)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Sieben			Seminar	englisch

**Titel der Veranstaltung**

Physical Biology of the Cell (Bio-ZB 26, Bt-MZ 05)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Sieben			Praktikum	englisch deutsch

Modulname	Zellbiologie humaner Erkrankungen		
Nummer	1699040 BT-MZ06	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-STD-04	Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Reinhard Köster
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h
Zwingende Voraussetzungen	(en) - successfully finished module Bt-MZ01 (biotechnologists) - written documentation of the laboratory work (lab-journal), image processing, evaluation of experimental data ----- (de) Die erfolgreiche Teilnahme am MZ01 - oder am MZ02-Modul ist Voraussetzung für die Teilnahme am MZ06 – Praktikum.		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(en) Test performance: - written examination (200 min) - the module mark is equivalent to the written test examination ----- (de) Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	(en) - successful participation of the seminar and the 4-week practical course - protocol (lab journal or PPT presentation of results) ----- (de) Praktikum inkl. Referat		
Zusammensetzung der Modulnote	(en) Test performance: - written examination (200 min) - the module mark is equivalent to the written test examination ----- (de) Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
(en)Lecture: The lecture (only in the summer term) “Modelling of human diseases in vertebrates” mediates in a first part the knowledge about actual molecular and cell biological techniques that are commonly used in biomedical research laboratories to model human diseases in vertebrates like the zebrafish and the mouse. Following the classification of human diseases and a comparative description of the genomes and the physiological parameters between the human and the model organisms, many transgenic techniques are explained in comprehensive presentations. The second part of the lecture focuses on healthy and pathological developmental processes of tissues and organs. A constructive elaboration of the advantages of animal models for diagnostic and therapeutic applications is presented on basis of current research highlights. Seminar: The seminar “Cell biology of human diseases” (only in the summer term) refers to current molecular and cell-biological research publications. The contents of this original literature are presented by the students and critically			

discussed in respect to their diagnostic and therapeutic applications in animal models of human diseases. New aspects and a knowledge gain for human diseases should be identified.

Practical course: The lecture accompanying laboratory exercises „Tissue development and pathogenesis” are scheduled for 4 weeks. It can be completed successfully either during the summer term, or the next winter term. The students participate with a project work in the research group “Cellular and Molecular Neurobiology”. The students learn new and modern techniques relevant for the projects in focused applications in the zebrafish. This involves cell culture, cloning, mutagenesis, injection experiments, gene expression analysis, immunohistochemistry and immunofluorescence, fluorescence-microscopy, laser-scanning microscopy, in vivo imaging, histology and behavioral phenotyping.

-----  
(de)

Die Vorlesung (nur im SoSe) „Modellierung humaner Erkrankungen in Vertebraten“ vermittelt in ihrem ersten Teil Kenntnisse über die aktuellen molekularen und zellbiologischen Technologien, die in biomedizinischen Forschungslabors zum Einsatz kommen, um humane Erkrankungen in Vertebraten, wie Zebrafisch und Maus, zu modellieren. Auf Klassifizierung humaner Krankheiten und Vergleich der Genome und physiologischer Unterschiede zwischen Mensch und Modellorganismus, werden moderne Transgenese-Techniken vorgestellt. Im zweiten Teil der Vorlesung liegt der Schwerpunkt auf Entwicklung und Erkrankung von Geweben und Organen und den Vorteilen, die Tiermodelle bieten, um diagnostische und therapeutische Anwendungen einzusetzen.

Im optionalen Seminar (nur im SoSe) „Zellbiologische Ursachen von humanen Erkrankungen“ werden von den Studierenden aktuelle molekular- und zellbiologische Forschungsarbeiten vorgestellt und kritisch diskutiert, die in Tiermodellen bei der Diagnose und Therapie von humanen Erkrankungen wichtige neue Kenntnisse und Fortschritte aufzeigen.

Im vorlesungsbegleitenden Praktikum „Gewebsentwicklung und Pathogenese“ werden Forschungsarbeiten durchgeführt, die für aktuelle Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe Zelluläre und Molekulare Neurobiologie relevant sind. Die Studierenden erlernen dabei neue, moderne und projektbezogene Technologien in fokussierter Anwendung: Zellkultur, Klonierung, Mutagenese, Herstellung transgener Tiermodelle, Genexpressionsanalysen, Proteinanalysen, Immunhistochemie und Immunfluoreszenz, Fluoreszenz-Mikroskopie, Laser Scanning Mikroskopie, in vivo Imaging, Histologie und Verhaltensphänotypisierung. Das Praktikum kann im SoSe als auch im darauffolgenden WiSe absolviert werden.

### Qualifikationsziel

(en)

On completion with the module MZ06 the students should be able:

- to understand the cell and developmental processes involved in the pathogenesis of human diseases
- to understand the skills, causes and effects of human diseases based on molecular, genetic and cell-biological principles
- to evaluate fundamental and application-oriented research methods that are diagnostically and therapeutically applied in patients and animal models
- to explore a scientific issue in a research project and to analyze the results critically with expertise
- to present and discuss researched information
- to discuss scientific themes and questions controversially and to grapple with group discussions

-----  
(de)

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- zell- und entwicklungsbiologischen Vorgänge bei der Pathogenese humaner Erkrankungen zu verstehen.
- aufbauend auf molekulargenetischen und zellbiologischen Grundlagen über Fähigkeiten, Ursachen und Wirkung humaner Krankheitsprozesse zu verstehen.
- Grundlagen-basierte als auch Anwendungs-orientierte Forschungsmethoden zu bewerten, die diagnostisch und therapeutisch in Patienten und in Tiermodellen angewendet werden.
- eine wissenschaftliche Fragestellung in einem Forschungsprojekt zu bearbeiten und die Daten kritisch und kompetent zu analysieren.
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.
- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.

### Literatur

- current publications from scientific literature
- Manipulating the mouse embryo (Behringer, Gerstenstein, Nagy, Nagy, A. Manipulating the Mouse Embryo: A Laboratory Manual 4th edition; Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2014)

- Developmental Biology (Barresi, Gilbert, Developmental Biology, 12th edition; Sinauer Associates Inc., U.S. ; 978-1-60535-822-2 (ISBN))

#### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Zellbiologie			

#### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

##### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

##### Anwesenheitspflicht

Für das Seminar und die Übung besteht Anwesenheitspflicht.

##### Titel der Veranstaltung

Modellierung humaner Erkrankungen in Vertebraten (Bio-ZB 23, Bt-MZ06)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Reinhard Köster Franz Vauti			Vorlesung	englisch

##### Titel der Veranstaltung

Zellbiologie humaner Erkrankungen (Bio-ZB 23, Bt-MZ06)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Reinhard Köster Kazuhiko Namikawa			Seminar	englisch

##### Titel der Veranstaltung

Gewebsentwicklung und Pathogenese (Bio-ZB 31, Bt-MZ06)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Reinhard Köster Kazuhiko Namikawa Franz Vauti			Übung	englisch



Modulname	Alternatives Modul zur Angewandten Zellbiologie			
Nummer	1699060 BT-MZ07	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-STD-06	Sprache	Deutsch	
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer		Einrichtung		
SWS / ECTS	0 / 10,0	Modulverantwortliche/r	N.N. Dozent-Biowissenschaften	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	84 h	Selbststudium (h)	216 h	
Zwingende Voraussetzungen	Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig			
Empfohlene Voraussetzungen	Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig.			
Zusammensetzung der Modulnote	Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig.			
Inhalte				
Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig.				
Qualifikationsziel				
Um in der Angewandten Zellbiologie eine hohe Bandbreite an Wissen vermittelt zu bekommen bzw. der spezifischen Neigung für bestimmte Themen zu entsprechen, kann a) nach Rücksprache mit Dozent:innen der Biowissenschaften und b) nach Genehmigung durch den Mentor oder die Mentorin für den Wahlpflichtbereich Angewandte Zellbiologie ein alternatives Modul von den Studierenden gewählt werden.				
Literatur				
Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig.				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Zellbiologie			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Wenn ein Praktikum angeboten wird, besteht Anwesenheitspflicht.				

Modulname	Angewandte Zellbiologie in Forschung und Praxis			
Nummer	1699050 BT-MZ08	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-STD-05	Sprache	englisch deutsch	
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	12 / 12,0	Modulverantwortliche/r	N.N. Dozent-Biowissenschaften	
Arbeitsaufwand (h)	360 h			
Präsenzstudium (h)	200 h	Selbststudium (h)	160 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Referat			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: Referat			
Inhalte				
Spezifisch vom Forschungsprojekt abhängig.				
Qualifikationsziel				
In diesen Veranstaltungen für fortgeschrittene Studierende werden durch Integration in ein laufendes Forschungsprojekt der Angewandten Zellbiologie aktuelle Fragestellungen theoretisch und praktisch bearbeitet. Im Seminar werden aktuelle zellbiologische Themen behandelt. Dieses Modul qualifiziert in hervorragender Weise für die Erstellung einer Masterarbeit.				
Literatur				
Spezifisch vom Forschungsprojekt abhängig.				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Zellbiologie			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.				

Wahlpflichtbereich Block B: Angewandte Molekularbiologie	
ECTS	42

Modulname	Entwicklungsgenetik			
Nummer	1601130 BT-MM02	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-13	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Ralf Schnabel	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
In der problemorientierten Vorlesung wird eine Einführung in die Entwicklungsbiologie gegeben. Traditionelle und moderne Methoden werden vorgestellt. Im Praktikum werden aktuelle Methoden und Konzepte zum Studium der Embryogenese vorgestellt. Inhalte des Praktikums sind u.a. die Analyse von embryonal-letalen Mutanten, Immunfluoreszenz-Mikroskopie, Zell-Linien-Analyse mit 4-dimensionaler Mikroskopie.				
Qualifikationsziel				
In der Vorlesung vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse der Prinzipien der Entwicklungsbiologie/Genetik der Tiere. Im Mittelpunkt des Praktikums steht die Embryogenese von C. elegans. Analyse von embryonalen Mutanten mit modernsten mikroskopischen Methoden (4-D Mikroskopie). Die selbständig erarbeiteten Ergebnisse werden wissenschaftlich analysiert, dargestellt und diskutiert.				
Literatur				
Lewis Wolpert: Principles of Development, , Oxford University Press				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Angewandte Molekularbiologie			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				

Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Einführung in die Entwicklungsbiologie und Entwicklungsgenetik (Bio-GE 21, Bt-MM02)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ralf Schnabel			Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Entwicklungsbiologie (Bio-GE 21, BT-MM 02)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ralf Schnabel			Praktikum	deutsch

Modulname	Molekulare Mikrobiologie			
Nummer	1601470 BT-MM03 (PO 2022)	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-47	Sprache		
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	9 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Dieter Jahn	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	126 h	Selbststudium (h)	174 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
Vorlesung "Molekulare Mikrobiologie": molekulare Mechanismen bakterieller Anpassungsstrategien, komplexe regulatorische Zusammenhänge und molekulare Wechselwirkungen				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - molekulare Mechanismen bakterieller Anpassungsstrategien zu beschreiben. - molekulare Wechselwirkungen zu beschreiben. - unterschiedliche experimentelle Ansätze zur Analyse von bakteriellen Anpassungsstrategien zu erklären. - eigenständig Experimente zu planen und durchzuführen. - Ergebnisse experimenteller Arbeiten zu dokumentieren und mit Hilfe von graphischen und computergestützten Analysemethoden kritisch zu bewerten.				
Literatur				
"Allgemeine Mikrobiologie" von Hans Günther Schlegel und Georg Fuchs, ThiemeVerlag				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Angewandte Molekularbiologie			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Molekulare Mikrobiologie für Fortgeschrittene (Bio-MI 21, Bt-MM03)				

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Simone Bergmann Elisabeth Härtig Dieter Jahn Jürgen Moser Michael Steinert			Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Laborpraktikum zur Molekularen Mikrobiologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Moser			Labor	deutsch

Modulname	Molekulare Infektionsbiologie			
Nummer	1601480 BT-MM04 (PO 2022)	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-48	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	9 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Martina Jahn	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	126 h	Selbststudium (h)	174 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
Vorlesung "Molekulare Infektionsbiologie": Grundlagen pathogener Mikroorganismen und die durch sie verursachten Erkrankungen, Interaktion von Erreger und Wirt, Strategien der Erreger zur Nutzung/Schädigung des Wirtes, Immunreaktionen der Wirte. Laborpraktikum zur Molekularen Infektionsbiologie: molekulare und zellbiologische Techniken zur Infektionsbiologie.				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage - grundlegende Kenntnisse über pathogene Mikroorganismen und die durch sie verursachten Erkrankungen darzustellen. - nachzuvollziehen, wie pathogene Erreger mit ihren Wirtszellen interagieren und wie sie diese für ihre Zwecke nutzen bzw. schädigen. - zu verstehen, wie sich Wirtszellen gegen verschiedene Infektionen verteidigen (Immunreaktion) - grundlegende und neu entwickelte molekulare und zellbiologische Techniken in der Infektionsbiologie zu erlernen und anzuwenden. - Mechanismen der Wissensgenerierung im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren. - verschiedene Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen.				
Literatur				
Hacker, J., Heesemann, J., Molekulare Infektionsbiologie, Spektrum, Berlin 2000				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Angewandte Molekularbiologie			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				

Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Molekulare Infektionsbiologie (Bio-IB 21/BT-MM04)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Simone Bergmann Martina Jahn Ulrich Nübel			Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Laborpraktikum zur Molekularen Infektionsbiologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martina Jahn Michael Steinert			Labor	deutsch



Modulname	Strukturbiologie			
Nummer	1614910 BT-MM05	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT-91	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	9 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Wulf Blankenfeldt	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	126 h	Selbststudium (h)	174 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit und Seminar inkl. Referat			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
<p>Vorlesung "Einführung in die Strukturanalyse von Proteinen": Proteinstrukturen, allgemeine Strukturprinzipien, Methoden zur Strukturaufklärung (Limitationen und Potentiale), Proteinkristallisation, Diffraktionsdatensammlung, Grundlagen der Kristallsymmetrie, Charakterisierung von Proteinkristallen, Grundlagen der Strukturbestimmung durch Röntgendiffraktion, Phasenproblem, Strukturlösungsmöglichkeiten, Modellbau und Verfeinerung, Proteinstrukturinterpretation; Grundprinzipien der Kernspinresonanzspektroskopie, NMR von Proteinen, Aufbau und Auswertung von NMR-Spektren, Strukturbestimmung mit NMR Interaktionsstudien; aktuelle Beispiele von Proteinstrukturen aus der Literatur.</p> <p>Praktikum "Grundlagen der Proteinstrukturanalyse": Proteinkristallisation, Proteinstrukturanalyse (Molekularer Ersatz), Modellbau, Verfeinerung und Validierung, Proteinstrukturanalyse und -interpretation, Aufnahme von NMR-Spektren, sequentielle Resonanzzuordnung</p>				
Qualifikationsziel				
Die Studierenden erhalten Kenntnisse der theoretischen Grundlagen und praktische Einblicke in die folgenden Verfahren der Strukturbiologie: Proteinreinigung, Probenvorbereitung, Kristallisation, Datensammlung und –prozessierung, Strukturbestimmung mittels Röntgenkristallographie und NMR, Strukturverfeinerung und –validierung, Struktur/Funktions-Beziehungen, Nutzung von Strukturdatenbanken				
Literatur				
Biomolecular Crystallography - Bernhard Rupp; Katherine Kantardjieff Methoden der Biophysikalischen Chemie – Roland Winter, Frank Noll, Claus Czeslik				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Angewandte Molekularbiologie			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				

Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Strukturbioogie (Bio-BB 22/BT-MM05)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wulf Blankenfeldt			Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Strukturbioogie Praktikum mit Seminar (Bt-MM05)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wulf Blankenfeldt			Praktikum	deutsch

Modulname	Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze		
Nummer	1601500 BT-MM08 (PO 2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-50	Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	André Fleißner
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
<p>Vorlesung: Systematik der Pilze, allgemeine Entwicklungs- und Zellbiologie der Pilze, Bedeutung der Pilze in der Grundlagenforschung und in der angewandten Forschung, Pilze als Pathogene des Menschen und von Tier und Pflanze.</p> <p>Praktikum: Molekularbiologische Manipulation von filamentösen Pilzen; Klonierung von Transformationsvektoren, Transformation filamentöser Pilze, Analyse der erhaltenen Transformanten mittels PCR, Sequenzierung, u.a., Herstellung von Protein-GFP-Konstrukten. Anwendung klassischer Genetik in Pilzkreuzungen und Analyse der erhaltenen Nachkommen. Licht und evt. Fluoreszenzmikroskopie.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- die Eigenschaften von Pilzen und die Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Gruppen der Pilze zu beschreiben.</li><li>- die Lebensweise und die Lebenszyklen verschiedener Pilzgruppen zu beschreiben.</li><li>- die Bedeutung der Pilze in der Grundlagen- und angewandten Forschung zu erklären.</li><li>- anhand pilzlicher Modellorganismen molekularbiologische, genetische und zellbiologische Methoden anzuwenden.</li><li>- die Funktionsweise eukaryotischer Zellen zu analysieren und zu manipulieren.</li><li>- eine spezielle wissenschaftliche Fragestellung experimentell zu bearbeiten (wie werden Experimente sinnvoll geplant, durchgeführt und ausgewertet; wie werden die erhaltenen Ergebnisse dokumentiert und kritisch interpretiert?).</li></ul>			
Literatur			
<p>Freitag M, Hickey PC, Raju NB, Selker EU, Read ND. (2004) GFP as a tool to analyze the organization, dynamics and function of nuclei and microtubules in <i>Neurospora crassa</i>. <i>Fungal Genet Biol.</i> 41(10):897-910.</p> <p>Colot HV, Park G, Turner GE, Ringelberg C, Crew CM, Litvinkova L, Weiss RL, Borkovich KA, Dunlap JC. (2006) A highthroughput gene knockout procedure for <i>Neurospora</i> reveals functions for multiple transcription factors. <i>Proc Natl Acad Sci U S A.</i> 103(27):10352-10357.</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Angewandte Molekularbiologie			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
André Fleißner			Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze (Bt-MM 08)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ulrike Brandt André Fleißner			Praktikum	deutsch

Modulname	Alternatives Modul zur Angewandten Molekularbiologie			
Nummer	1614940 BT-MM09	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT-94	Sprache	deutsch	
Turnus		Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig	Einrichtung		
SWS / ECTS	0 / 10,0	Modulverantwortliche/r		
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)		
Zwingende Voraussetzungen	Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig			
Empfohlene Voraussetzungen	Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig.			
Zusammensetzung der Modulnote	Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig.			
Inhalte				
Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig.				
Qualifikationsziel				
Um in der Angewandten Molekularbiologie eine hohe Bandbreite an Wissen vermittelt zu bekommen bzw. der spezifischen Neigung für bestimmte Themen zu entsprechen, kann a) nach Rücksprache mit Dozent:innen der Biowissenschaften und b) nach Genehmigung durch den Mentor oder die Mentorin für den Wahlpflichtbereich Angewandte Molekularbiologie ein alternatives Modul von den Studierenden gewählt werden.				
Literatur				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Angewandte Molekularbiologie			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				

Modulname	Angewandte Molekularbiologie in Forschung und Praxis			
Nummer	1614950 BT-MM 10	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT-95	Sprache	englisch deutsch	
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	12 / 12,0	Modulverantwortliche/r	N.N. Dozent-Biowissenschaften	
Arbeitsaufwand (h)	360 h			
Präsenzstudium (h)	200 h	Selbststudium (h)	160 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Referat			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit, Teilnahme am Arbeitsgruppenseminar, Vortrag über eigene Ergebnisse			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: Referat			
Inhalte				
Spezifisch vom Forschungsprojekt abhängig.				
Qualifikationsziel				
In diesen Veranstaltungen für fortgeschrittene Studierende werden durch Integration in ein laufendes Forschungsprojekt der Angewandten Molekularbiologie aktuelle Fragestellungen theoretisch und praktisch bearbeitet. Im Seminar werden aktuelle molekularbiologische Themen behandelt. Dieses Modul qualifiziert in hervorragender Weise für die Erstellung einer Masterarbeit.				
Literatur				
Spezifisch vom Forschungsprojekt abhängig.				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Angewandte Molekularbiologie			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht				

Modulname	Enzymkatalyse & Enzym-Engineering		
Nummer	1601240 BT-MM 11, BT-MB 12	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-24	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	9 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Anett Schallmeyer
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	126 h	Selbststudium (h)	174 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Besuch der Vorlesung MP04 Biokatalyse		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit, Seminar inkl. Referat		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
<p>Biokatalytisch relevante Enzyme aus der Gruppe der Oxidoreduktasen, Hydrolasen, Transferasen und Lyasen; biokatalytische Prinzipien wie kinetische und dynamisch-kinetische Racematspaltung, asymmetrische Reaktionen, Enzymkaskaden und der Einsatz von Enzymen in nicht-wässrigen Reaktionsmedien; Enzym-Engineering mittels Proteindesign und gerichteter Evolution; grundlegende Mutagenesemethoden sowie Assays zur Durchmusterung von Mutantenbibliotheken.</p> <p>Vorlesung: Die Vorlesung gibt einen Überblick über grundlegende Prinzipien und Katalysemechanismen verschiedener, biokatalytisch relevanter Enzyme sowie deren Einsatz als Katalysatoren in chemischen Reaktionen, inkl. industrieller Anwendungsbeispiele. Darüber hinaus werden grundlegende Prinzipien und Methoden des Enzym-Engineerings vermittelt und anhand von Beispielen zu den verschiedenen, biokatalytisch relevanten Enzymen verdeutlicht.</p> <p>Praktikum: Im Praktikum werden die grundlegenden biokatalytischen Prinzipien anhand unterschiedlicher Enzym-katalysierter Reaktionen praktisch vertieft sowie verschiedene Methoden des Enzym-Engineerings von der Erstellung der Mutantenbibliotheken bis zu deren Durchmusterung durchgeführt.</p> <p>Seminar: Im Seminar werden einzelne Methoden des Enzym-Engineerings eingehender besprochen und dabei deren Vorteile und Limitierungen diskutiert. Darüber hinaus werden die Studierenden in einer kleinen Projektarbeit selbst das Engineering eines Enzyms planen und unter Zuhilfenahme bioinformatischer Methoden erarbeiten.</p>			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Enzyme als Katalysatoren für verschiedene chemische Reaktionen einsetzen zu können, unter Berücksichtigung der jeweiligen Enzym-spezifischen Eigenschaften und Reaktionsbedingungen. Darüber hinaus eignen sich die Studierenden verschiedene genetische und bioinformatische Methoden zur gezielten Veränderung Enzym-spezifischer Eigenschaften an (Enzym-Engineering).			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Angewandte Molekularbiologie			
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block C: Bioprozesstechnik			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Das Modul wird in den Wahlpflichtbereichen B und C angeboten. Im Wahlpflichtbereich A kann das Modul als Alternatives Modul belegt werden.				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums und des Seminars besteht Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Enzymkatalyse und Enzym-Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Anett Schallmey			Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Enzym-Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Schallmey Anett Schallmey			Seminar	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Enzymkatalyse und Enzym-Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Schallmey Anett Schallmey			Praktikum	deutsch



Modulname	Applied Plant Genomics / Data Literacy in Plant Sciences (PO 2022)		
Nummer	1601510 BT-MM12	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-51	Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Boas Pucker
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	-2 Experimentelle Arbeiten -2 Referate		
Zusammensetzung der Modulnote	200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
<p>Applied Plan Genomics:</p> <p>Vorlesung:</p> <p>Es werden die Grundlagen der ONT-Sequenzierung (ONT=Oxford Nanopore Technologies) und anderer Sequenzier-technologie vermittelt. Ein Überblick über die Sequenziertechnologien zeigt die rasante Entwicklung auf. Anschließend werden die Schritte für die Erstellung einer Genomsequenz und deren Annotation vermittelt. Andere Anwendung aus dem Feld der Genomik wie read mapping, variant calling, und mapping-by-sequencing werden ebenfalls behandelt.</p> <p>Seminar:</p> <p>Wissenschaftliche Arbeiten zu Genomsequenzier-Projekten werden von den Studierenden präsentiert und diskutiert.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Studierende planen ein Genomsequenzierungsexperiment mit einer Pflanzenspezies aus dem Botanischen Garten und führen dieses Experiment anschließend durch. Dies beinhaltet die Extraktion hochmolekularer DNA, die Vorbereitung einer library für die Sequenzierung, den Sequenziervorgang selbst, die Umwandlung des elektrischen Signals in Sequenz und die anschließende Qualitätskontrolle der Daten. Anschließend werden die Schritte einer Genomassemblierung einschließlich der zugehörigen Annotation geübt.</p> <p>Data Literacy in Plant Sciences:</p> <p>Vorlesung:</p> <p>Es wird ein Überblick über Sequenzdatenbanken, GBIF, BRENDA, PDB, KEGG, GO und weitere relevante Repositorien vermittelt. FAIR data und wichtige Standards werden erklärt. Studierende lernen das Finden relevanter Datensätze, verschiedene Download/Zugangsmöglichkeiten, die Qualitätskontrolle und Analyse von Datensätzen.</p> <p>Seminar:</p> <p>Wissenschaftliche Arbeiten zu Daten-intensiven Projekten werden von den Studierenden präsentiert und diskutiert.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Die Auswahl von relevanten Datensätzen und der Umgang mit diversen Datentypen wird in praktischen Übungen trainiert. Methoden zur Visualisierung komplexer Datensätze werden erläutert und von den Studierenden in praktischen Übungen angewendet. Grundlagen für eine vollständige Dokumentation der einzelnen Arbeitsschritte werden erlernt.</p>			

Qualifikationsziel				
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Genomsequenzierungsexperiment zu planen.</li> <li>- hochmolekulare DNA aus Pflanzen zu extrahieren.</li> <li>- eine Sequenzierung durchzuführen.</li> <li>- die Schritte der Datenanalyse bis zur fertig annotierten Genomsequenz zu benennen und anzuwenden</li> <li>- eine Vielfalt an Datentypen und deren spezifische Eigenschaften zu benennen.</li> <li>- Datensätze zu einer Fragestellung aus der passenden Datenbank auszuwählen.</li> <li>- neue Datensätze in der entsprechenden Datenbank abzulegen.</li> <li>- große Datensätze zu analysieren und zu visualisieren</li> </ul>				
Literatur				
Fachjournale (englisch): PeerJ, Genome Biology, Nature Genetics, GigaScience, BMC Genomics, BMC Plant Biology, Frontiers in Plant Sciences und weitere				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Angewandte Molekularbiologie			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich der Praktika besteht Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Applied Plant Genomics (Bio-GE 31)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Boas Pucker			Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Data Literacy in Plant Sciences (Bio-GE 32) Übung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Boas Pucker			Übung	englisch

Wahlpflichtbereich Block C: Bioprozesstechnik	
ECTS	42

Modulname	Mechanische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene		
Nummer	1614960 BT-MB 01	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT-96	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
<p>Themen der Vorlesung "Mechanische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene" sind: Partikelanalyse einschließlich Mikroskopie, Dispergieren, Emulgieren, Zellaufschluss, Filtrieren, Zentrifugieren, Einführung in Schüttguttechnik und Wirbelschichten, Formulierung und Gestaltung von pharmazeutischen und Lebensmittelprodukten (Prozessketten, Produkteigenschaften, besondere Verfahren wie Extrudieren, Tablettieren, Stabilisierung flüssiger Formulierungen, Suspensionsrheologie).</p> <p>Im Praktikum "Mechanische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene" werden behandelt: Zerkleinern und Partikelgrößenanalyse; "Agglomeration" sowie Formulierungstechnik.</p> <p>In der Übung "Mechanische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene" werden die in der Vorlesung behandelten Themen anhand von Beispielen, wie Sedimentationsverfahren zur Partikelgrößenanalyse, Berechnung der spezifischen Oberfläche eines Partikelkollektivs, Ermittlung einer Trennkurve und Druckverlust beim Durchströmen einer Schüttung, vertieft.</p>			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse bezüglich der Partikelgrößenanalyse und der Grundoperationen Zerkleinern, Trennen und Granulieren sowie eine Einführung in das Verhalten und die Durchströmung von Schüttgütern. Darüber hinaus erwerben die Studierenden Kenntnisse in der Formulierung von flüssigen und festen Produkten.			
Literatur			
1. Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer-Verlag 2. Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer-Verlag 3. Schubert (Hrsg.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Band 1 & 2, Wiley-VCH 4. Mollet, Grubenmann; Formulierungstechnik; Emulsionen, Suspensionen, feste Formen; Weinheim (Wiley-VCH) 2000. 5. Schubert, Helmar; Emulgiertechnik; Grundlagen, Verfahren und Anwendungen; Hamburg (Behr's Verlag) 2005. 6. Schuchmann, Schuchmann; Lebensmittelverfahrenstechnik; Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Weinheim (Wiley-VCH) 2005. 7. Bauer, Frömming, Führer; Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie; Stuttgart (wissenschaftliche Verlagsgesellschaft) 2002.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block C: Bioprozesstechnik			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich der Übung besteht Anwesenheitspflicht.				
Titel der Veranstaltung				
Mechanische Verfahrenstechnik 2 (BT)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ingo Kampen Arno Kwade Daniel Puckhaber		4	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Mechanische Verfahrenstechnik 2 (BT)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ingo Kampen Arno Kwade Daniel Puckhaber		3	Praktikum	deutsch

Modulname	Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene			
Nummer	1614970 BT-MB 02	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT-97	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Stephan Scholl	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
<p>In der Vorlesung "Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene" werden Themen der Kristallisation mit Kühlungs-, Verdampfungs- und Fällungskristallisation, der Rektifikation unter Anwendung des McCabe-Thiele-Diagramms, der Absorption, der Trocknung sowie der Membranverfahren mit Umkehrosmose, Mikrofiltration, Nanofiltration und Pervaporation vorgestellt.</p> <p>Im Praktikum "Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene" werden Versuche der Grundoperationen Kristallisation, Rektifikation und Absorption durchgeführt. Bei der Kristallisation ist der Feststoff mittels Kühlungskristallisation sowie</p> <p>Verfahrensparameter, Produktausbeute und Qualität zu bestimmen. Im Laborversuch Rektifikation erfolgt die Trennung eines homogenen Mehrkomponentengemisches. Die Studierenden lernen die apparative Umsetzung der Rektifikation sowie die benötigte Messtechnik kennen. Um das Trennverfahren anschließend beschreiben zu können, werden charakteristische Kolonnenprofile ermittelt und diskutiert. Beim Versuch "Trennung eines Aceton/Luft-Gemisches durch Absorption mit Wasser als Lösungsmittel" wird ein mit Aceton gesättigter Luftstrom in einer Füllkörperkolonne im Gegenstrom mit Wasser als Absorbens gereinigt.</p> <p>In den Übungen "Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene" werden die in der Vorlesung vorgestellten Modelle und Berechnungsansätze anhand von Beispielen angewendet. Hierzu zählen Themen wie Kristallisation (Bestimmung der Wertproduktausbeute), Rektifikation (Mindestrücklaufverhältnis, theoretische Stufenzahl, praktische Bodenzahl), Absorption (Mindestwaschmittelbedarf, Bilanzierung Gesamtkreislauf) und Trocknung (Durchlauf- vs. Umlufttrocknung).</p>				
Qualifikationsziel				
Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse bezüglich der Phasengleichgewichte Flüssig-Fest und Flüssig-Dampfförmig (ideal und nicht-ideal) sowie eine Einführung in die Grundoperationen Kristallisation, Rektifikation, Absorption, thermische Trocknung und Membranverfahren.				
Literatur				
Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik, Verlag Springer, 1980				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block C: Bioprozesstechnik			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Aus den Verfahrenstechnischen Laboren 1 & 2 sind je die Versuche: Adsorption, Absorption und Rektifikation zu belegen.				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.				
Titel der Veranstaltung				
Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		3	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Verfahrenstechnisches Labor 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		2	Labor	deutsch

Modulname	Biotechnologische Wertstoffproduktion für Fortgeschrittene		
Nummer	1614980 BT-MB 03	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT-98	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Katrin Dohnt
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	98 h	Selbststudium (h)	202 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
<p>Inhalte:</p> <p>Industrielle Bioverfahrenstechnik:</p> <p>Die Studierenden sind befähigt, eine theoretische Maßstabvergrößerung von Anlagen im Labormaßstab hin zu Produktionsreaktoren durchzuführen (Scale-Up), sowie Produktionsreaktoren zur Verfahrensoptimierung bis in den Labormassstab zu verkleinern (Scale-Down). Darüber hinaus erlangen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über industrielle Produktionsverfahren zur Herstellung von Chemikalien, Materialien, Biofuels und Medikamenten und lernen verfahrensspezifische Auslegung und Betriebsweisen für einzelne Produkte kennen. Es werden integrierte Prozesskonzepte (Bioraffinerie, In-situ-Produktentfernung) betrachtet. Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse über den Entwicklungsstand der industriellen Biotechnologie in Schlüsselländern wie USA, Japan, China und Europa.</p> <p>Nachhaltige Bioproduktion:</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, nachhaltige Konzepte für die bio-basierte Produktion von Chemikalien, Materialien, Treibstoffen und Energie aus nachwachsenden Rohstoffen zu erstellen. Darüber hinaus werden Sie in die Lage versetzt, biotechnologische Prozesse mittels Öko-Effizienz-Analyse zu bewerten. Dazu erwerben die Studierenden einen Überblick über industriell relevante Rohstoffe, integrierte Konzepte von Bioraffinerien, und relevante Produkte, um so nachhaltige Produktionsverfahren entwerfen und auslegen zu können.</p> <p>Im Praktikum "Angewandte Mikrobiologie für Fortgeschrittene" beinhaltet: Das Praktikum basiert im Wesentlichen auf den in der Vorlesung "Grundlagen der angewandten Mikrobiologie" vermittelten Grundlagen. und vertieft die technische Nutzung von Mikroorganismen an ausgewählten Beispielen. Potentielle Themen sind u.a. die Klonierung und Expression von <math>\beta</math>-Galactosidase bzw. Green Fluorescent Protein in Escherichia coli, die mikrobiellen Produktionen von <math>\alpha</math>-Amylase, Zitronensäure, Vitamin B12, die Herstellung eines Exopolysaccharids durch Sphingomonas pituitosa sowie der mikrobielle Abbau von Komplexbildnern.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Die Studierenden erlangen vertiefte theoretische Kenntnisse über die Optimierung und Auslegung biotechnologischer Systeme und Prozesse und ihren Einsatz in der nachhaltigen Produktion von Wertstoffen. Dazu gehören u. a. Lehrinhalte über die systemweite Analyse mikrobieller Systeme mittels experimenteller Omics-Technologien und metabolischer Netzwerkmodelle sowie über die gezielte Optimierung und das Design maßgeschneiderter Zellfabriken mit Methoden des Metabolic Engineering und der Synthetischen Biotechnologie.</p> <p>Dies wird ergänzt durch Konzepte und Anwendungsbeispiele der nachhaltigen, industriellen Bioproduktion. Darüber hinaus erlangen die Studierenden praktische Kompetenz bei der biotechnologischen Herstellung von Wert- und Wirkstoffen.</p>			

Literatur				
"Biomass to Biofuels - Strategies for Global Industries", 2010 edited by Vertés, Qureshi, Blaschek and Yukawa, John Wiley and Sons, Ltd				
"Biorefineries - Industrial Processes and Products", 2010, edited by Kamm, Gruber and Kamm, WILEY-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block C: Bioprozesstechnik			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht. Die Teilnahme an den Vorlesungen wird dringend empfohlen.				
Titel der Veranstaltung				
Industrielle Bioverfahrenstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Anna Dinius Katrin Dohnt		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
s. Modulbeschreibung				
Titel der Veranstaltung				
Übung Industrielle Bioverfahrenstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Anna Dinius Katrin Dohnt		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
s. Modulbeschreibung				
Titel der Veranstaltung				
Nachhaltige Bioproduktion				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katrin Dohnt		1	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
"Biomass to Biofuels - Strategies for Global Industries", 2010 edited by Vertés, Qureshi, Blaschek and Yukawa, John Wiley and Sons, Ltd "Biorefineries - Industrial Processes and Products", 2010, edited by Kamm, Gruber and Kamm, WILEY-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA				
Titel der Veranstaltung				
Labor Angewandte Mikrobiologie 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katrin Dohnt		2	Labor	deutsch



Modulname	Reaktionskinetik			
Nummer	1614990 BT-MB 04	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT-99	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Rainer Krull	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
<p>In der Vorlesung "Chemische Reaktionstechnik" werden reaktionstechnische Grundbegriffe und die thermodynamischen Grundlagen chemischer Reaktionen diskutiert und an Rechenbeispielen erläutert. Themen der nicht durch Stofftransportphänomene überlagerten Mikrokinetik homogener Gas- und Flüssigkeitsreaktionen umfassen den energetischen Ablauf einer Reaktion, molekulare Reaktionsmechanismen, unterschiedliche Reaktionsordnungen und Besonderheiten heterogener Reaktionen (u.a. Sorptionsvorgänge). Im Kapitel Makrokinetik werden stofftransportüberlagerte chemische Reaktionsphänomene bei Gas/Feststoff-Reaktionen im und am Katalysatorkorn sowie bei Fluid/Fluid-Reaktionen angesprochen.</p> <p>Im Praktikum "Reaktionskinetik biologischer Systeme für Fortgeschrittene" wird auf der Grundlage der Vorlesung "Grundlagen der Reaktionskinetik biologischer Systeme" mit Hilfe von verschiedenen Enzymreaktionen unterschiedliche Kinetiken, wie der Wachstumskinetik von Mikroorganismen in batch-weise und kontinuierlich betriebenen Bioreaktoren, sowie die Substratverbrauchs- und Produktbildungskinetik bestimmt. Als Versuchsorganismen dienen Bakterien und Pilze (z. B. Aspergillus niger).</p>				
Qualifikationsziel				
<p>Erwerb vertiefter Kenntnisse über Mikro- und Makrokinetiken. Die Studierenden werden dazu befähigt, Kenntnisse über heterogene Katalyse in praktische Anwendungen zu überführen. Die Studierenden beherrschen ferner reaktionskinetische / reaktionstechnische Begriffe sowie die Prinzipien der Thermodynamischen Grundlagen biologischer/chemischer Reaktionen, der Mikrokinetik homogener Gas- und Flüssigkeitsreaktionen und der Makrokinetik bei Gas/Feststoff- und Fluid/Fluid-Reaktionen. Die Studierenden werden anhand von Versuchen zu Enzymreaktionen und Wachstumskinetiken von Mikroorganismen (Bakterien, Pilze) befähigt, Substratverbrauchs- und Produktbildungskinetiken zu bestimmen.</p>				
Literatur				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block C: Bioprozesstechnik			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				

<b>Anwesenheitspflicht</b>				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Chemische Reaktionskinetik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Rainer Krull		2	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
(1) Atkins, P. W., Physikalische Chemie, Verlag Chemie Weinheim 1990 (2) Baerns, M., Hofmann, H., Renken, A., Chemische, Reaktionstechnik. Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 1, 2. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart New York 1992 (3) Levenspiel, O., Chemical Reaction Engineering, Wiley & Sons, New York 1972 (4) Mersmann, A., Thermische Verfahrenstechnik - Grundlagen und Methoden, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1980 (5) Wedler, G., Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie Weinheim 1982				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Übung Chemische Reaktionskinetik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Rainer Krull		1	Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Praktikum Reaktionskinetik biologischer Systeme 2				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Rainer Krull		5	Praktikum	deutsch

Modulname	Technische Simulation und Anlagendesign		
Nummer	1601140 BT-MB 05	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-14	Sprache	englisch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	84 h	Selbststudium (h)	2016 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: keine		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
<p>Theory and practice for Introduction to Computer-aided Process Engineering: This class introduces the student to the theory and practical workflow of Computer Aided Process Engineering (CAPE) which is the typical working environment for today's chemical and biochemical process engineers. For physical properties and phase equilibria data retrieval, regression of experimental data and parameter estimation are exercised. Binary and/or multicomponent mixtures may be separated in single stages or in rigorous rectification columns. The implementation of design specifications and sensitivity analysis are necessary steps for process optimization. Based on material and energy balances derived from flowsheet simulations the most prominent pieces of separation equipment is designed. This refers to selection and sizing of distillation columns, heat exchangers, reboilers, condensers. Knowledge of Thermische Verfahrenstechnik I + II is strongly recommended. Class language is English, different commercial as well as vendor supplied software products are applied throughout the class in workshops and exercises.</p> <p>CAPE II: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Anlagenplanung und wird durch eine Projektarbeit zum Design eines vollständigen verfahrenstechnischen Prozesses begleitet. Dabei wird eine kommerzielle Software für die Fließbildsimulation verwendet. Hauptthemen der Vorlesung sind: - Prozessdatenbeschaffung (z.B. physikalische Eigenschaften, Sicherheitsdaten, Kapazitätsdaten) - Prozessentwicklung aufbauend auf Reaktionsdaten, Wahl optimaler Reaktionsbedingungen - Wärme- und Massenbilanzen, Fließbildsimulation, Gesamtbetrachtung Reaktion und Aufarbeitung - Dimensionslose Kennzahlen für die überschlägige Dimensionierung von Apparaten - Auswahl und genaue Dimensionierung geeigneter Apparate (z.B. Kolonnen, Wärmeübertrager) - Computer Aided Process Engineering - Kostenschätzung - Rechtliche Aspekte (z.B. Umweltauflagen, Genehmigungsverfahren) - Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Computer Aided Process Engineering (Introduction): Application of software products in an integrated environment; transfer of process functionalities into simulation, handling of physical properties, flowsheet simulation, equipment selection and sizing, process optimization, energy integration. Computer Aided Process Engineering (Design verfahrenstechnischer Anlagen): Die Studierenden kennen die wesentlichen Prozessschritte zur Entwicklung und Gestaltung eines verfahrenstechnischen Prozesses. Sie kennen die erforderlichen Informationen (stofflich, sicherheitstechnisch, reaktionstechnisch etc.) und können diese aus geeigneten Quellen beschaffen. Unter Nutzung einer Fließbildsimulation können sie einen quantitativen Verfahrensentwurf erstellen. Für die wesentlichen Apparate (Wärmeüberträger, Kolonnen) können sie geeignete Bauformen auswählen und diese anforderungsgerecht dimensionieren. Unter Beachtung logistischer und sicherheitstechnischer Aspekte können sie einen Anlagenentwurf erstellen und diesen in geeigneter Form präsentieren</p>			

Literatur				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block C: Bioprozesstechnik			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Die Teilnahme an Vorlesungen/Übungen dringend empfohlen.				
Titel der Veranstaltung				
Computer Aided Process Engineering I (Introduction)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		2	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Computer Aided Process Engineering I (Introduction)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		1	Übung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Computer Aided Process Engineering II (Design Verfahrenstechnischer Anlagen)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Augustin Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Computer Aided Process Engineering II (Design Verfahrenstechnischer Anlagen)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Augustin Stephan Scholl		1	Übung	deutsch

Modulname	Technische Chemie			
Nummer	1601020 BT-MB 06	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-02	Sprache	deutsch	
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Mehtap Özasan	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
Vorlesung "Industrielle Chemie": Verfahrensentwicklung, Patentrecht, Einblicke in die Prozesse der chemischen Industrie, Erdölförderung und -verarbeitung, organische und anorganische Basischemikalien, Synthese und Eigenschaften der wichtigsten Polymere (Polyester, Polyamide, Polyolefine, Polyurethane), Polymerisationstechniken, biotechnologische Produktion.				
Vorlesung "Chemische Reaktionstechnik": Schlüsselreaktionen, Thermodynamik, Mikro- und Makrokinetik (ideale Reaktoren, reale Reaktoren, Wärmeeffekte), Stoff- und Wärmebilanzen, Mehrphasenreaktoren (Fluid/Fluid-Reaktionen, Reaktionen mit festen Reaktanden, heterogene Katalyse).				
Technisch-Chemisches Grundpraktikum (Biotechnologie): Durchführung von Laborversuchen nach einführendem Vorgespräch sowie schriftliche Ausarbeitung (Versuchsprotokoll).				
Qualifikationsziel				
Die Studierenden verstehen die Einflüsse des Vermischungsverhaltens (ideale und reale Reaktoren) und von Wärmeeffekten auf den Umsatz und die Selektivität in Abhängigkeit von der Reaktionsordnung (Makrokinetik). Bei Mehrphasenreaktionen (Fluid/Fluid- und Fluid/Feststoff-Reaktionen, heterogene Katalyse) wird der Einfluss von Transportwiderständen und die mögliche Kopplung von Stoff- und Wärmebilanzen verstanden. Die Studierenden kennen die Geschichte und Organisationsstrukturen der Chemischen Industrie und haben Grundkenntnisse zu Verfahrensentwicklung, Patentrecht, Erdölförderung und -verarbeitung, organische und anorganische Basischemikalien, Polymerisationstechnik und Polymere, biotechnologische Produktion.				
Literatur				
Aktuelle Literatur wird in den Lehrveranstaltungen mitgeteilt.				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block C: Bioprozesstechnik			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				

<b>Anwesenheitspflicht</b>				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Chemische Reaktionstechnik TC 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Frédéric Hasché Mehtap Özaslan		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Industrielle Chemie - Vorlesung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Henning Menzel Mehtap Özaslan			Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Technisch-Chemisches Grundpraktikum (Biotechnologie, MSc)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Frédéric Hasché Mehtap Özaslan			Praktikum	deutsch

Modulname	Analytik von nieder- und hochmolekularen Biomolekülen			
Nummer	1601040 BT-MB 08	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-04	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Stefan Schulz	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	84 h	Selbststudium (h)	216 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: keine			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
<p>Inhalte:</p> <p>Themen der Vorlesung "Grundlagen der Massenspektrometrie" sind: Instrumentelle Analytik der MS, Interpretation von Isotopenmustern, Prinzipien der Elektronenionisierung, Vorstellung grundlegender Fragmentierungsmechanismen, Diskussion spezieller Fragmentierungsmechanismen bei EI-MS, Einführung schonender Ionisierungsmethoden, Vertiefende Behandlung instrumenteller Aspekte.</p> <p>Die Vorlesung "Grundlagen der NMR-Spektroskopie" behandelt die nachstehenden Themen in anschaulicher und nichtmathematischer Form: physikalische Prinzipien des NMR-Experiments und experimentelle Durchführung, Einfluss chemischer Parameter auf die chemischen Verschiebungen von <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C und wichtigen Heterokernen (<sup>15</sup>N, <sup>19</sup>F, <sup>31</sup>P), SpinSpin-Kopplungskonstanten und ihre Beziehungen zur Molekülstruktur, Analyse von Spin-Kopplungsmustern, wichtige eindimensionale NMR-Experimente (dynamische NMR, NOE, Entkopplung, Multiplizitätsselektion bei Heterokernen), wichtige zweidimensionale NMR-Experimente (homo- und heteronucleare Verschiebungskorrelationen, die auf Spin-Kopplung, NOE oder chemischem Austausch beruhen, J-aufgelöste Spektren).</p>				
Qualifikationsziel				
Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Analytik von Naturstoffen mit den chemischen Methoden MS, NMR, Chromatographie und Isolierung.				
Literatur				
C. F. Poole, The essence of Chromatography, Elsevier Science, 2002. H. Budzikiewicz, M. Schäfer, Massenspektrometrie - Eine Einführung, Wiley-VCH, 2005				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block C: Bioprozesstechnik			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				

Die Teilnahme an den Vorlesungen wird dringend empfohlen.				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Massenspektrometrie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ulrich Papke		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
NMR-Spektroskopie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Kerstin Ibrom		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Anwendungen der NMR-Spektroskopie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Kerstin Ibrom		2	Seminar	deutsch



Modulname	BT-MB 10 Alternatives Modul zur Bioprozesstechnik			
Nummer	1601050 BT-MB10	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-05	Sprache	deutsch	
Turnus		Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer		Einrichtung		
SWS / ECTS	0 / 10,0	Modulverantwortliche/r	N.N. Dozent-Biowissenschaften	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	84 h	Selbststudium (h)	216 h	
Zwingende Voraussetzungen	Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig			
Empfohlene Voraussetzungen	Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig				
Qualifikationsziel				
Um in der Bioprozesstechnik eine hohe Bandbreite an Wissen vermittelt zu bekommen bzw. der spezifischen Neigung für bestimmte Themen zu entsprechen, kann a) nach Rücksprache mit Dozent:innen der Biowissenschaften bzw. des Maschinenbaus und b) nach Genehmigung durch den Mentor oder die Mentorin für den Wahlpflichtbereich Bioprozesstechnik ein alternatives Modul von den Studierenden gewählt werden.				
Literatur				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block C: Bioprozesstechnik			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Abhängig von dem gewählten Modul				

Modulname	Bioprozesstechnik in Forschung und Praxis			
Nummer	1601060 BT-MB 11	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-06	Sprache	deutsch	
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	12 / 12,0	Modulverantwortliche/r	N.N. Dozent-Biowissenschaften	
Arbeitsaufwand (h)	360 h			
Präsenzstudium (h)	200 h	Selbststudium (h)	160 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Referat			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit, Teilnahme am Arbeitsgruppenseminar, Vortrag über eigene Ergebnisse			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: Referat			
Inhalte				
Im Forschungspraktikum in einem der Bioprozesstechnik-Module werden ausgewählte Aspekte zu aktuellen Forschungsthemen der Bioprozesstechnik (Verfahrenstechnik, Technische Biochemie, Chemische Biotechnologie) behandelt. Im Seminar werden aktuelle bioprozesstechnische Themen, die zum Forschungspraktikum passend sind, vertieft.				
Qualifikationsziel				
In diesen Veranstaltungen für fortgeschrittene Studierende werden durch Integration in ein laufendes Forschungsprojekt der Bioprozesstechnik aktuelle Fragestellungen theoretisch und praktisch bearbeitet. Im Seminar werden aktuelle bioprozesstechnische Themen behandelt. Dieses Modul qualifiziert in hervorragender Weise für die Erstellung einer Masterarbeit.				
Literatur				
Spezifisch vom gewählten Forschungspraktikum abhängig.				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block C: Bioprozesstechnik			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.				

Modulname	Enzymkatalyse & Enzym-Engineering		
Nummer	1601240 BT-MM 11, BT-MB 12	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-24	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	9 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Anett Schallmeyer
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	126 h	Selbststudium (h)	174 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Besuch der Vorlesung MP04 Biokatalyse		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit, Seminar inkl. Referat		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
<p>Biokatalytisch relevante Enzyme aus der Gruppe der Oxidoreduktasen, Hydrolasen, Transferasen und Lyasen; biokatalytische Prinzipien wie kinetische und dynamisch-kinetische Racematspaltung, asymmetrische Reaktionen, Enzymkaskaden und der Einsatz von Enzymen in nicht-wässrigen Reaktionsmedien; Enzym-Engineering mittels Proteindesign und gerichteter Evolution; grundlegende Mutagenesemethoden sowie Assays zur Durchmusterung von Mutantenbibliotheken.</p> <p>Vorlesung: Die Vorlesung gibt einen Überblick über grundlegende Prinzipien und Katalysemechanismen verschiedener, biokatalytisch relevanter Enzyme sowie deren Einsatz als Katalysatoren in chemischen Reaktionen, inkl. industrieller Anwendungsbeispiele. Darüber hinaus werden grundlegende Prinzipien und Methoden des Enzym-Engineerings vermittelt und anhand von Beispielen zu den verschiedenen, biokatalytisch relevanten Enzymen verdeutlicht.</p> <p>Praktikum: Im Praktikum werden die grundlegenden biokatalytischen Prinzipien anhand unterschiedlicher Enzym-katalysierter Reaktionen praktisch vertieft sowie verschiedene Methoden des Enzym-Engineerings von der Erstellung der Mutantenbibliotheken bis zu deren Durchmusterung durchgeführt.</p> <p>Seminar: Im Seminar werden einzelne Methoden des Enzym-Engineerings eingehender besprochen und dabei deren Vorteile und Limitierungen diskutiert. Darüber hinaus werden die Studierenden in einer kleinen Projektarbeit selbst das Engineering eines Enzyms planen und unter Zuhilfenahme bioinformatischer Methoden erarbeiten.</p>			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Enzyme als Katalysatoren für verschiedene chemische Reaktionen einsetzen zu können, unter Berücksichtigung der jeweiligen Enzym-spezifischen Eigenschaften und Reaktionsbedingungen. Darüber hinaus eignen sich die Studierenden verschiedene genetische und bioinformatische Methoden zur gezielten Veränderung Enzym-spezifischer Eigenschaften an (Enzym-Engineering).			

Literatur				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Angewandte Molekularbiologie			
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block C: Bioprozesstechnik			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Das Modul wird in den Wahlpflichtbereichen B und C angeboten. Im Wahlpflichtbereich A kann das Modul als Alternatives Modul belegt werden.				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums und des Seminars besteht Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Enzymkatalyse und Enzym-Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Anett Schallmeyer			Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Enzym-Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Schallmeyer Anett Schallmeyer			Seminar	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Enzymkatalyse und Enzym-Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Schallmeyer Anett Schallmeyer			Praktikum	deutsch

Schlüsselkompetenzen	
ECTS	6

<b>Modulname</b>	Überfachliche Qualifikation und Professionalisierung		
<b>Nummer</b>	1601070	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	BT-BBT2-07	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	N.N. Dozent-Biowissenschaften
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	96 h	<b>Selbststudium (h)</b>	84 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Keine		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: Keine		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Veranstaltungen (Leistungsnachweise) Anwesenheitspflicht im Seminar "Berufsvorbereitung"		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	Das Modul ist unbenotet.		

**Inhalte****Inhalte:**

Bezüglich der Berufsvorbereitung werden Vertreter aus der biotechnologischen Industrie oder einer der Biotechnologie nahe stehenden Behörde (Wissenschaftler/innen, Produktionsleiter/innen, Personalchefs etc) und aus der regionalen Politik über Ihren Werdegang und ihren Arbeitsalltag berichten sowie zu Bewerbungsmöglichkeiten Stellung nehmen. Das Bewerbungstraining für den Berufseinstieg wird der Career-Service der TUBS koordinieren. Informationen zur Masterarbeit sowie zur Promotion an der TUBS werden von einem Dozenten oder einer Dozentin der TUBS gegeben. Ergänzend wird eine 1-3tägige Exkursion zur biotechnologisch-orientierten Industrie im In- oder Ausland mit einer Besichtigung der Anlagen zur klassischen und/oder rekombinanten Herstellung von Bioprodukten durchgeführt.

Erweiterte Sprachenkompetenz: folgende Veranstaltungen sind besonders empfehlenswert (Beispiele): presentation and conversation, preparing for job interview, discussing and debating, writing for study and research, english for biotechnologists and biologists, contemporary issues in science and technology. Die Wahl anderer Angebote ist aber möglich.

Überfachliche Veranstaltungen aus dem Poolmodell; Tutorientätigkeit: empfohlen werden hier Veranstaltungen aus anderen Bereichen, beispielsweise aus den Kultur-, Sozial- und Geisteswissenschaften, aus den Ingenieurwissenschaften oder aus dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich. Außerdem haben die Studierenden die Möglichkeit, Lerngruppen oder Praktikanten im Labor anzuleiten.

**Qualifikationsziel**

In der Berufsvorbereitung lassen sich die Studierenden über Berufseinstiegsmöglichkeiten in Industrie, Forschung und über eine Promotion informieren. Durch die biotechnologische Exkursion erhalten sie Einblicke in die Unternehmenskultur.

In der erweiterten Sprachenkompetenz erwerben die Studierenden Fähigkeiten in der Kommunikation über den eigenen Kulturkreis hinaus. Außerdem dient die Verbesserung der Fremdsprachenkenntnisse dem Umgang mit internationaler Fachliteratur.

In den Überfachlichen Veranstaltungen, z.B. aus dem Poolmodell können die Studierenden aus einem vielfältigen Angebot wählen. Die Studierenden erwerben hier eine fachübergreifende Fortbildung und Erweiterung ihres Wissens und Erfahrungshorizontes. Hinsichtlich der Tutorientätigkeit werden die Studierenden in die Lage versetzt, Lerngrup-

pen oder Praktikanten anzuleiten und somit ihre soziale Kompetenz in der Praxis zu üben.

#### Literatur

Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig.

#### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Schlüsselkompetenzen			

#### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

##### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

--

##### Anwesenheitspflicht

Hinsichtlich des Seminars Berufsvorbereitung und der Exkursion besteht Anwesenheitspflicht.

##### Titel der Veranstaltung

Biotechnologische Exkursion

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Schallmeyer Anett Schallmeyer			Exkursion	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Berufsvorbereitungsseminar Master

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Franz Vauti			Seminar	deutsch

Masterarbeit	
ECTS	30

Modulname	Masterarbeit			
Nummer	1601080	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-08	Sprache	deutsch	
Turnus	Jedes Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer		Einrichtung		
SWS / ECTS	30 / 30,0	Modulverantwortliche/r		
Arbeitsaufwand (h)				
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)		
Zwingende Voraussetzungen	Für die Zulassung zur Masterarbeit sind mind. 70 ECTS notwendig.			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Experimentelle Arbeit			
Zu erbringende Studienleistung				
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote setzt sich aus der Bewertung der experimentellen Arbeit zusammen.			
Inhalte				
Qualifikationsziel				
Nachdem die Studierenden sich vertiefte Spezialkenntnisse in einem Gebiet der Biotechnologie (z. B. in einem Wahlpflichtbereich) angeeignet haben, analytisch denken und komplexe Zusammenhänge erkennen können, wenden sie diese Fähigkeiten in einer Forschungs- bzw. Master-Arbeit auf einem Gebiet der Biotechnologie an. Sie wählen dabei ein Thema aus den Bereichen Angewandte Zellbiologie, Angewandte Molekularbiologie oder Bioprozesstechnik; auch Kombinationen dieser Bereiche sind möglich. Sie lernen in diesem Zusammenhang, Fremdliteratur aufzugreifen und für eigene Forschungsarbeiten zu nutzen, das eigene Forschungsprojekt vor kleinem Auditorium zu formulieren, die Arbeitsergebnisse angemessen darzustellen, erfolgreich in einer Gruppe zu arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen zu kommunizieren. Das abschließende Verfassen der schriftlichen Master-Arbeit übt für das Erstellen einer wissenschaftlichen Publikation. Der erfolgreiche Abschluss befähigt die Absolventen, eine adäquate Berufstätigkeit als Biotechnologe bzw. als Biotechnologin auszuüben oder eine Promotionsarbeit in einem biotechnologischen Forschungsbereich durchzuführen.				
Literatur				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Masterarbeit			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				

<b>Anwesenheitspflicht</b>
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.