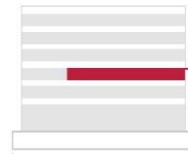




Technische  
Universität  
Braunschweig



FAKULTÄT FÜR LEBENSWISSENSCHAFTEN  
STUDIENDEKANAT BIOLOGIE

# Studiengang Biologie Master

## Modulhandbuch

Studiendekanat Biologie  
Prof. André Fleißner

## Inhaltsverzeichnis

<b>BIOCHEMIE / BIOINFORMATIK (BB) - WAHLPFLICHT</b> .....	<b>1</b>
BB 21 MOLEKULARE BIOTECHNOLOGIE FÜR MASTERSTUDIERENDE .....	1
BB 22 GRUNDLAGEN DER PROTEINSTRUKTURANALYSE .....	3
BB 23 GRUNDLAGEN DER BIOINFORMATIK .....	5
BB 24 MOLEKULARE BIOCHEMIE .....	7
<b>BIOCHEMIE / BIOINFORMATIK (BB) - SCHWERPUNKT</b> .....	<b>9</b>
BB 26 HORMONELLE REGULATION PFLANZLICHER ENTWICKLUNGSPROZESSE .....	10
BB 27 IMMUNOLOGIE .....	12
BB 28 ANGEWANDTE BIOINFORMATIK .....	14
BB 29 PFLANZLICHER STRESSMETABOLISMUS .....	16
BB 30 SYSTEMBIOLOGIE .....	18
<b>GENETIK (GE) - WAHLPFLICHT</b> .....	<b>20</b>
GE 21 ENTWICKLUNGSGENETIK .....	21
GE 22 HEFEGENETIK .....	23
GE 23 BAKTERIEN- UND PHAGENGENETIK .....	25
GE 24 GENETIK UND MOLEKULARBIOLOGIE FILAMENTÖSER PILZE .....	27
<b>GENETIK (GE) - SCHWERPUNKT</b> .....	<b>29</b>
GE 25 MOLEKULARE PHYLOGENETIK .....	30
GE 26 POPULATIONSGENETIK DER PFLANZEN .....	32
GE 28 LABORPRAKTIKUM GENETIK .....	34
<b>INFEKTIONS BIOLOGIE (IB) - WAHLPFLICHT</b> .....	<b>36</b>
IB 20A MIKROBIELLE WIRKSTOFFPRODUZENTEN - DIE MYXOBAKTERIEN .....	37
IB 20B MIKROBIELLE WIRKSTOFFPRODUZENTEN - BIOTECHNOLOGISCHE ASPEKTE DER ACTINOBACTERIA .....	39
IB 21 MOLEKULARE INFEKTIONS BIOLOGIE .....	41
IB 22 MECHANISMEN MIKROBIELLER PATHOGENITÄT .....	43
IB 23 ZELLULÄRE MIKROBIOLOGIE .....	45
IB 29 MEDIZINISCHE MIKROBIOLOGIE .....	47
<b>INFEKTIONS BIOLOGIE (IB) - SCHWERPUNKT</b> .....	<b>49</b>
IB 24 MOLEKULARE IMMUNOLOGIE .....	50
IB 25 MOLEKULARE INFEKTIONSEPIDEMIOLOGIE .....	52
IB 26 VIROLOGIE .....	54
IB 27 SOPHISTICATED IMAGING .....	56
<b>MIKROBIOLOGIE (MI) - WAHLPFLICHT</b> .....	<b>58</b>
MI 21 MOLEKULARE MIKROBIOLOGIE .....	59
MI 22 MOLEKULARE MIKROBIELLE EVOLUTION UND DIVERSITÄT .....	61
MI 23 BIOLOGICAL DATA SCIENCE .....	63
MI 29 MOLEKULARE ZELLBIOLOGIE DES MIKROBIELLEN WACHSTUMS .....	65
<b>MIKROBIOLOGIE (MI) - SCHWERPUNKT</b> .....	<b>67</b>
MI 24 SYSTEMBIOLOGIE MIKROBIELLER ANPASSUNGSVORGÄNGE .....	68
MI 25 STRUKTUR UND FUNKTION MIKROBIELLER LEBENSGEMEINSCHAFTEN .....	70
MI 26 MIKROBIELLE PROTEOMIK .....	72
MI 27 BODENMIKROORGANISMEN: DIVERSITÄT, ANPASSUNGSFÄHIGKEIT, PATHOGENITÄT .....	74
<b>ZELLBIOLOGIE (ZB) - WAHLPFLICHT</b> .....	<b>76</b>
ZB 21 ZELLBIOLOGIE DER ENTWICKLUNG UND FUNKTION DES ZENTRALEN NERVENSYSTEMS .....	77
ZB 22 PFLANZLICHE ZELLTECHNIK - GENTRANSFER UND BIOIMAGING .....	79

## Inhaltsverzeichnis

<b>ZELLBIOLOGIE (ZB) - SCHWERPUNKT</b> .....	<b>81</b>
ZB 23 ZELLBIOLOGIE HUMANER ERKRANKUNGEN .....	82
ZB 24 ZELLULÄRE NEUROBIOLOGIE .....	84
ZB 25 ANALYSE VON MOLEKÜLKOMPLEXEN (IN VITRO UND IN VIVO) .....	86
ZB 27 BIOLOGIE UND ERKRANKUNG DER BLUTZELLEN .....	88
ZB 28 GENETIK UND ZELLBIOLOGIE NEUROLOGISCHER ERKRANKUNGEN .....	90
ZB 29 IMMUNABWEHR UND ANTIKÖRPER .....	92
ZB 30 PHYSIOLOGIE UND PATHOPHYSIOLOGIE HUMANER ERKRANKUNGEN .....	94
<b>ZUSATZQUALIFIKATIONEN (ZQ)</b> .....	<b>96</b>
ZQ 21 WAHLVERANSTALTUNGEN .....	97
<b>MASTERARBEIT</b> .....	<b>99</b>
MASTERARBEIT .....	100

# **BIOCHEMIE / BIOINFORMATIK (BB) - WAHLPFLICHT**

Modulbezeichnung: <b>BB 21 Molekulare Biotechnologie für Masterstudierende</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-01</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BB 21</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Molekulare Biotechnologie für Fortgeschrittene (Bio-BB 21, Bt-MP02) (V) Molekulare Biotechnologie für Fortgeschrittene (Bio-BB 21-1, Bt-MP02-1, Kurs für 12 Teilnehmer) (P) Molekulare Biotechnologie für Fortgeschrittene (Bio-BB 21-2, Bt-MP02-2, Kurs für 12 Teilnehmer) (P) Molekulare Biotechnologie für Fortgeschrittene (Bio-BB 21-3, Bt-MP02-3, Kurs für 12 Teilnehmer) (P) Molekulare Biotechnologie für Fortgeschrittene (Bio-BB 21-4, Bt-MP02-4, Kurs für 12 Teilnehmer) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Michael Hust Prof. Dr. Stefan Dübel Dr. Maren Bleckmann Dr. André Frenzel			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <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> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Historische Einführung, Crash-Kurs Immunologie, Aufbau und Funktion von Antikörpern, Selektionssysteme für Binder u.a. Phagen Display, Produktion von Antikörpern in verschiedenen Produktionssystemen, Anwendung von Antikörpern in Forschung und Diagnostik, Antikörperbasierten Therapien und die medizinischen Hintergründe der Erkrankungen, andere Biologicals, Vakzine.  Praktikum: Es werden folgende Experimente durchgeführt: Selektion eines rekombinanten Antikörperfragments gegen ein biomedizinisches Zielprotein mittels Phagen-Display, Produktion von Antikörpern in transienten Säugetierzellkultursystemen, Aufreinigung und biochemische Analyse der produzierten Antikörper.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Referat (ca. 30 min.)</li> <li>- Referat (ca. 20 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Michael Hust</b>			

Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>Tafel und digitale Präsentation</b>
Literatur: - Dübel et al. Rekombinante Antikörper, Springer Spektrum 2019
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: erfolgreicher Abschluss von MB04 (Bachelor-Modul, Studiengang Biologie)
Kategorien (Modulgruppen): <b>Biochemie / Bioinformatik (BB) - Wahlpflicht</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: <b>Biologie (2019) (Master)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>BB 22 Grundlagen der Proteinstrukturanalyse</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-03</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BB 22</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 174 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Strukturbiologie (Bio-BB 22/BT-MM05) (V) Proteinstrukturanalyse (Grundlagen) (Bio-BB 22) (P) Proteinstrukturanalyse (Bio-BB 22) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Wulf Blankenfeldt			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faktoren zu benennen, die zur Ausbildung stabiler dreidimensionaler Strukturen in Proteinen führen.</li> <li>- Methoden und Prinzipien der zur Aufklärung von dreidimensionalen Strukturen verwendeten Methoden zu benennen.</li> <li>- wesentliche Arbeitsschritte der Strukturaufklärung mit kristallografischen Methoden zu benennen und deren Hintergrund zu erklären.</li> <li>- die Qualität von publizierten Proteinstrukturen zu beurteilen.</li> <li>- weiterführende Experimente und Methoden zur Verwendung von struktureller Information vorzuschlagen.</li> <li>- wissenschaftliche Studien mit strukturbiochemischem Aspekt zu planen.</li> <li>- den Inhalt wissenschaftlicher Veröffentlichungen zu erschließen.</li> <li>- die Qualität wissenschaftlicher Veröffentlichungen kritisch zu analysieren.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Proteinstrukturen, allg. Strukturprinzipien, Methoden zur Strukturaufklärung, Proteinkristallisation, Kristallcharakterisierung, Röntgendatensammlung, Phasenproblem und Lösungsmöglichkeiten, Modellbau und Verfeinerung, Proteinstrukturinterpretation.  Praktikum: Proteinkristallisation, Diffraktionsdatensammlung, Proteinstrukturanalyse (Molekularer Ersatz), Modellbau, Verfeinerung und Validierung, Proteinstrukturanalyse und -interpretation.  Seminar: aktuelle Veröffentlichungen mit strukturbiochemischem Bezug.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Referat (ca. 45 min.) (in Zweier- bzw. Dreier-Gruppen)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			

Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Wulf Blankenfeldt</b>
Sprache: Deutsch
Medienformen: Tafel und digitale Präsentation
Literatur: - Rupp, Biomolecular Crystallography: Principles, Practice, and Application to Structural Biology, Garland Science - Rhodes, Crystallography Made Crystal Clear, Academic Press - Klostermeier & Rudolph, Biophysical Chemistry, CRC Press
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): Biochemie / Bioinformatik (BB) - Wahlpflicht
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: Biologie (2019) (Master)
Kommentar für Zuordnung: ---



Modulbezeichnung: <b>BB 23 Grundlagen der Bioinformatik</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-04</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BB 23</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Bioinformatik (Bio-BB 23) (V) Übung Bioinformatik (Bio-BB 23) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Karsten Hiller			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- typische Grundlagen, Methoden, Algorithmen und Datenquellen der Bioinformatik anzuwenden. Ein Schwerpunkt liegt auf Next Generation Sequencing und der damit verbundenen Daten-Analyse.</li> <li>- die theoretischen Kenntnisse praktisch umzusetzen.</li> <li>- theoretisches Wissen für die Lösung verschiedener biologischer Fragestellungen durch Anwendung von bioinformatischen Werkzeugen einzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Behandelt Themen aus der Analyse von Sequenzdaten, insbesondere DNA-, RNA-, und Proteinsequenzen, die Algorithmen zu ihrer Verarbeitung, Suche, Vergleich und Ablage sowie Organisation in Datenbanken, Funktionsvorhersage von Genfunktionen, Analyse von Next-Generation-Sequenzierdaten, RNASeq. Statistische Analyse von Hochdurchsatzdaten. Biomarker und Biomarkersignatur Vorhersagemodelle.  Übung: Kombination aus einer praktischen Übung während des Semesters und einem einwöchigen Programmierkurs. Wöchentliche Praktische Übungen zur Bioinformatik-Vorlesung. Programmierkurs: Einführung in die bioinformatische Programmierung mit Python. Es werden exemplarisch typische bioinformatische Probleme mit selbstentwickelten Python Programmen in unserem EDV-Übungsraum durchgeführt.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an der Übung</li> <li>- Übungsaufgaben (9 von 12 Übungsaufgaben müssen bestanden werden)</li> <li>- Erfolgreiche Bearbeitung einer Programmieraufgabe</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Karsten Hiller			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: - Wird in der Vorlesung bekannt gegeben			

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: keine

empfohlen: keine

Kategorien (Modulgruppen):

Biochemie / Bioinformatik (BB) - Wahlpflicht

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)

Studiengänge:

Biologie (2019) (Master)

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>BB 24 Molekulare Biochemie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-05</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BB 24</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Molekulare Biochemie (Bio-BB 24) (V) Molekulare Biochemie (Bio-BB 24) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Ralf - Rainer Mendel			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- theoretische und praktische Kenntnisse in der molekularen Biochemie als Grundlage für weiterführende Lehrveranstaltungen in Biochemie, Zellbiologie und Mikrobiologie zu erlangen.</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>			
Inhalte: Vorlesung "Biochemie für Masterstudierende": Grundlegende und weiterführende Fragestellungen der modernen Biochemie als Bindeglied zwischen Zellbiologie, Genetik und Mikrobiologie.  Praktikum: Es werden Methoden der Molekularbiologie und Biochemie vermittelt, die bei der strukturellen Charakterisierung von Bio-Makromolekülen ihre Anwendung finden. Der Fokus liegt dabei auf der Proteinkristallographie. Am Beispiel von Proteinen aus dem Molybdänstoffwechsel des Ascomyceten <i>Neurospora crassa</i> , des Cyanobakteriums <i>Cyanothece species</i> sowie der Grünalge <i>Volvox carteri</i> werden folgende Methoden erlernt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heterologe Expression von Neurospora-, Cyanothece- und Volvox-Genen in <i>E. coli</i></li> <li>- Reinigung der rekombinanten Proteine mittels chromatographischer Methoden im analytischen und präparativen Maßstab</li> <li>- Biophysikalische und spektroskopische Charakterisierung der Proteine</li> <li>- Biochemische Charakterisierung rekombinanter Proteine</li> <li>- HPLC-gestützte Metaboliten Analyse</li> <li>- Enzymbasierte Nachweismethoden</li> <li>- Kristallisation der Proteine zur Röntgenstrukturanalyse</li> <li>- Sammlung und Prozessierung kristallographischer Daten, Lösung des Phasenproblems und Berechnung der Elektronendichte</li> <li>- Interpretation der Elektronendichte und Modellbau</li> <li>- Vergleich der Proteinstrukturen durch <i>in silico</i>-Methoden</li> <li>- Einführung in die Benutzung der weltweiten Proteindatenbank (wwPDB)</li> </ul>			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> <li>- Referat (1, ca. 30 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			

Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Ralf - Rainer Mendel</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>Tafel und digitale Präsentation</b>
Literatur: - aktuelle Publikationen (englisch) zur molekularen Biochemie
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): <b>Biochemie / Bioinformatik (BB) - Wahlpflicht</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</b>
Studiengänge: <b>Biologie (2019) (Master)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

# **BIOCHEMIE / BIOINFORMATIK (BB) - SCHWERPUNKT**

Modulbezeichnung: <b>BB 26 Hormonelle Regulation pflanzlicher Entwicklungsprozesse</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-06</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BB 26</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Hormonelle Regulation pflanzlicher Entwicklungsprozesse (Bio-BB 26) (V) Hormonelle Regulation pflanzlicher Entwicklungsprozesse (Bio-BB 26) (Ü) Hormonelle Regulation pflanzlicher Entwicklungsprozesse (Bio-BB 26) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. Maria Joao Mirra Goncalves Pimenta Lange Prof. Dr. Theodor Aloys Lange			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Methoden der modernen pflanzlichen Biochemie und Molekularbiologie zu erklären, wobei ein Schwerpunkt die selbstständige Erarbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung beinhaltet.</li> <li>- molekulare Kontrollmechanismen bei ausgewählten pflanzlichen Wachstums- und Entwicklungsprozessen sowie beim Stressmanagement bei Pflanzen zu erläutern.</li> <li>- das Erlernte unter grundlegenden gesellschaftlichen Aspekten einzuordnen.</li> <li>- die Anpassung der pflanzlichen Performance unter sich verändernden klimatischen Bedingungen, sowie die Sicherung pflanzlicher Ressourcen und deren Produktion zu verstehen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Es werden allgemeine und spezielle Aspekte ausgewählter pflanzenbiochemischer Bereiche vertiefend behandelt, die die theoretische Basis für die Übung bilden.  Seminar: Es werden, auf der Grundlage von Referaten, aktuelle wissenschaftliche Arbeiten, Themen und Methoden vorgestellt und diskutiert.  Übung: Erlernen weiterführender Methoden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extraktion von Gesamt-RNA und mRNA; Nachweis von Transkripten (competitive RT-PCR, Real Time PCR, <i>in situ</i> Hybridisierung),</li> <li>- Heterologe Genexpression und funktioneller Nachweis von Proteinen (Enzymen und Rezeptoren), (Protein)-HPLC,</li> <li>- "Public domain" Datenbanken im praktischen Einsatz (Analyse und Interpretation von Sequenzdaten, Entwicklung von Klonierungsstrategien, Primerdesign, etc.)</li> <li>- Quantitative Real Time PCR</li> </ul>			
Lernformen: Vorlesung, Seminar, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an Übung und Seminar</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> <li>- Referate (2, je ca. 45 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (ca. 50 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			

Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Dr. Maria Joao Mirra Goncalves Pimenta Lange</b>
Sprache: Deutsch
Medienformen: Digitale Präsentation und Tafel
Literatur: - Taiz und Zeiger (2010) Plant Physiology - aktuelle Veröffentlichungen (englisch)
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine  Sprache: Englisch und Deutsch Die Veranstaltungen finden als Blockveranstaltung statt.
Kategorien (Modulgruppen): Biochemie / Bioinformatik (BB) - Schwerpunkt
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: Biologie (2019) (Master)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>BB 27 Immunologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-07</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Biologie</b>		Modulabkürzung: <b>BB 27</b>	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Grundlagen der Immunologie (Bio-BB 27, Bt-MZ 03) (V)</b> <b>Immunologie für Fortgeschrittene (Bio-BB 27, Bt-MZ 03) (V)</b> <b>Medizinische Anwendung von rekombinanten Antikörpern (Bio-BB 27, Bt-MZ03) (S)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dr. Stefan Dübel</b> <b>Prof. Dr. Michael Hust</b> <b>Dr. Maren Bleckmann</b> <b>Dr. Peggy Riese</b>			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die biochemischen und zellbiologischen Vorgänge der verschiedenen Immunantworten zu verstehen.</li> <li>- die wichtigsten Arbeitsgebiete der Immunologie darzustellen.</li> <li>- die molekularen Grundlagen ausgewählter immunologischer Erkrankungen des Menschen sowie neuartige Behandlungsmethoden insbesondere mit rekombinanten Antikörpern zu benennen.</li> <li>- neben immunologischen und medizinischen Aspekten auch ethische Grundlagen zu verstehen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: <b>Vorlesungen:</b> Die zweiteilige Vorlesung führt im ersten Teil in die Grundlagen der Immunologie ein, mit einem besonderen Fokus auf die lymphatischen Organe, Zelltypen des Immunsystems und deren Funktion sowie Schlüsselmoleküle der Immunantwort. Im zweiten Teil werden die zellbiologischen und molekularen Vorgänge im Detail an ausgewählten Beispielen erläutert und verschiedene wichtige Erkrankungen exemplarisch vorgestellt.  <b>Seminar:</b> Rekombinante Antikörper sind in den letzten 10 Jahren zur weltweit wichtigsten Gruppe von Proteintherapeutika avanciert. Im Seminar werden die Entwicklung und Anwendung von rekombinanten Antikörpern in Therapie und Diagnostik sowie die zugrundeliegenden immunologischen Konzepte und die Krankheiten selbst behandelt. Es werden neben immunologischen und medizinischen Aspekten auch ethische Grundlagen vorgestellt.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Studienleistung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> </ul> <b>Prüfungsleistung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referat (ca. 45 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Stefan Dübel</b>			
Sprache: Deutsch			



Medienformen: PowerPoint Präsentationen und naturwissenschaftliche (immunologische und medizinische) Journale
Literatur: - Janeway, Immunologie, Springer Spektrum 2018 oder neuer - Bröker et al. Grundwissen Immunologie, Spektrum 4. Aufl. 2019 oder neuer - Dübel et al. Rekombinante Antikörper, Springer Spektrum 2019
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): Biochemie / Bioinformatik (BB) - Schwerpunkt
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: Biologie (2019) (Master)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>BB 28 Angewandte Bioinformatik</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-08</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BB 28</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Angewandte Bioinformatik (Bio-BB 28, Bt-MM 06) (V) Angewandte Bioinformatik (Bio-BB 28) (P) Angewandte Bioinformatik (Bio-BB 28) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. Andre Wegner			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Algorithmen des maschinellen Lernens zu erklären, anzuwenden und in der Programmiersprache Python zu programmieren.</li> <li>- Vor- und Nachteile überwachter und nicht überwachter Lernverfahren darzustellen.</li> <li>- den passenden Lernalgorithmus für ein entsprechendes biologisches Problem auszuwählen.</li> <li>- Ergebnisse von Klassifizierungsverfahren kritisch zu bewerten.</li> <li>- eine Lösungsstrategie für komplexe Probleme zu entwickeln, zum Beispiel durch Unterteilen in logisch aufeinanderfolgende Teilprobleme.</li> </ul>			
Inhalte: <b>Vorlesung:</b> In dieser werden die wesentlichen theoretischen Grundlagen für die in der Übung und im Praktikum angewendeten Methoden gelegt. Unter anderem werden bioinformatische Methoden im Bereich der Systembiologie und des maschinellen Lernens vermittelt. Ergänzend werden Anwendungsbeispiele aus der aktuellen Forschung besprochen.  <b>Übung:</b> Es werden die theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung durch konkrete Programmierbeispiele vertieft.  <b>Praktikum:</b> Die Studierenden setzen die erlernten Methoden aus der Vorlesung in praxisnahen Programmierprojekten eigenständig um. Im Mittelpunkt stehen aktuelle Methoden der "OMICS" Datenanalyse.			
Lernformen: Vorlesung, Übung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Studienleistung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an der Übung</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll und Programmiercode zum Praktikum</li> </ul> <b>Prüfungsleistung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Karsten Hiller</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			

Literatur: - wird in der Vorlesung bekannt gegeben
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: Nachgewiesener 1-wöchiger Programmier-Kurs in Python (vergleichbar zu Kurs "Programmierkurs BB 23") empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): Biochemie / Bioinformatik (BB) - Schwerpunkt
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: Biologie (2019) (Master)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>BB 29 Pflanzlicher Stressmetabolismus</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-09</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BB 29</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Stressmetabolismus der Pflanze (Bio-BB 29) (V)</b> <b>Stressmetabolismus der Pflanze (Bio-BB 29) (S)</b> <b>Stressmetabolismus der Pflanze (Bio-BB 29) (P)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Apl. Prof. Dr. Dirk Erich Willi Selmar			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Methoden und Techniken der modernen pflanzlichen Biochemie zu benennen.</li> <li>- am Beispiel des pflanzlichen Stressmetabolismus wichtige Stoffwechselforgänge und deren Kontroll- und Induktionsmechanismen zu erklären.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: <b>Vorlesung:</b> In der Vorlesung werden sowohl die grundlegenden als auch ausgewählte, spezielle Aspekte des pflanzlichen Stressmetabolismus vertiefend behandelt, und damit die theoretische Basis für das Praktikum gelegt. <b>Seminar:</b> Im vorlesungs-begleitenden Seminar werden auf der Grundlage von Referaten aktuelle wissenschaftliche Aspekte der Thematik vorgestellt und diskutiert. <b>Praktikum:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthese pflanzlicher Stressmetabolite (z.B. Glutamat-Decarboxylase, enzymologische Analysen)</li> <li>- Synthese und Akkumulation pflanzlicher Stressmetabolite (Quantifizierung mittels HPLC und GLC)</li> <li>- Synthese von Stressproteinen (Expressionsanalysen: Extraktion von Gesamt-RNA und mRNA; kompetitive RT-PCR) -Regulations- und Induktionsmechanismen</li> <li>- Bestimmung des Stress-Status über gepulste Chlorophyll-Fluoreszenz-Messung (PAM).</li> </ul>			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Studienleistung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokolle (2)</li> </ul> <b>Prüfungsleistung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.) oder mündliche Prüfung (ca. 50 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Apl. Prof. Dr. Dirk Erich Willi Selmar</b>			

Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: ---
Literatur: - Vorlesungsskript - aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): <b>Biochemie / Bioinformatik (BB) - Schwerpunkt</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: <b>Biologie (2019) (Master)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>BB 30 Systembiologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-10</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>BB 30</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Systembiologie (Bio-BB 30, CB 08, Bt-MZ 04, Bt-MM 07, Bt-MB 09) (V) Systembiologie (Bio-BB 30) (P) Systembiologie (Bio-BB 30) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. Andre Wegner			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die mathematischen Grundlagen zur Simulation biochemischer Netzwerke darzustellen.</li> <li>- die Bedeutung des Stoffwechsels in Bezug auf systembiologische Forschung zu erläutern.</li> <li>- Stoffwechselflüsse zu simulieren und in dem Kontext von Krebsmetabolismus kritisch zu bewerten.</li> <li>- GC-MS Daten auszuwerten und zu interpretieren.</li> <li>- die Bedeutung von interdisziplinärer Forschung zu erkennen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung legt die wesentlichen theoretischen Grundlagen für die im Praktikum angewendeten Methoden. Ein Schwerpunkt bildet die Analyse und Simulation von biochemischen Netzwerken, sowie aktuelle OMICS-Technologien. Ergänzend werden Anwendungsbeispiele aus der aktuellen Forschung besprochen. In der begleitenden Übung werden die theoretischen Grundlagen durch konkrete Anwendungsbeispiele vertieft.  Praktikum: Die Studierenden entwickeln ein metabolisches Modell für den Metabolismus von Krebszellen. Zusammen mit experimentellen Daten wird das Modell dazu benutzt intrazelluläre Stoffwechselflüsse zu simulieren.			
Lernformen: Vorlesung, Übung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an der Übung</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Karsten Hiller</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: - wird in der Vorlesung bekannt gegeben			

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: keine

empfohlen: erfolgreicher Abschluss von BB 23 bzw. Teilnahme an einem einwöchiger Programmierkurs in Python

Kategorien (Modulgruppen):

Biochemie / Bioinformatik (BB) - Schwerpunkt

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)

Studiengänge:

Biologie (2019) (Master)

Kommentar für Zuordnung:

---

# **GENETIK (GE) - WAHLPFLICHT**



Modulbezeichnung: <b>GE 21 Entwicklungsgenetik</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-11</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>GE 21</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Einführung in die Entwicklungsbiologie und Entwicklungsgenetik (Bio-GE 21, Bt-MM02) (V) Praktikum Entwicklungsbiologie (Bio-GE 21) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Ralf Schnabel			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Prinzipien der Entwicklungsbiologie/ Genetik der Tiere darzustellen.</li> <li>- die Embryogenese von embryonalen Mutanten von <i>C. elegans</i> mit modernsten mikroskopischen Methoden (4-D Mikroskopie) zu analysieren.</li> <li>- die erarbeiteten Ergebnisse wissenschaftlich zu analysieren, darzustellen und zu diskutieren.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: In der problemorientierten Vorlesung wird eine Einführung in die Entwicklungsbiologie gegeben. Es werden traditionelle und moderne Methoden vorgestellt.  Praktikum: Es werden aktuelle Methoden und Konzepte zum Studium der Embryogenese diskutiert. Inhalte des Praktikums sind u.a. Analyse von embryonal-letalen Mutanten, Immunfluoreszenz-Mikroskopie, Zell-Linien Analyse mit 4-dimensionaler Mikroskopie.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (ca. 50 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Ralf Schnabel</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafel und digitale Präsentation			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lewis Wolpert: Principles of Development, Oxford University Press</li> <li>- H. Hutter &amp; R. Schnabel (1994), glp-1 and inductions establishing embryonic axes in <i>C. elegans</i>. Development 120,2051-2065</li> </ul>			

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: keine

empfohlen: keine

Kategorien (Modulgruppen):

**Genetik (GE) - Wahlpflicht**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)

Studiengänge:

**Biologie (2019) (Master)**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>GE 22 Hefegenetik</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-54</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>GE 22</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Molekulargenetik I (Eukaryoten) für Biotechnologen und Biologen (Bio-GE 22) (V) Hefegenetik (Bio-GE22) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Norbert F. Käufer			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein wissenschaftliches Projekt zur Untersuchung eines grundlegenden Lebensprozesses unter Verwendung des Modellorganismus Hefe zu planen und zu organisieren.</li> <li>- die Ergebnisse angemessen zu präsentieren.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Chromatinbildung und Chromatinerhaltung, Einfluss von Chromatin auf die Genexpression, Veränderung des Mating-type Locus für sexuelle Differenzierung, Chromatin Remodelling.  Praktikum: Charakterisierung von Mutanten mit klassischen Methoden wie Tetradenanalyse zur Klassifizierung. Es kommen molekulargenetische Techniken wie Genunterbrechung, Genintegration, Fusion von Genen mit Epitopen zum immunologischen Nachweis und Isolierung der Genprodukte zur Anwendung.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> <li>- Referat (ca. 30 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Norbert F. Käufer</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Egel, The Molecular Biology of <i>Schizosaccharomyces pombe</i>, Springer, 2004</li> <li>- aktuelle Publikationen, in Englisch</li> </ul>			
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine			

Kommentar für Zuordnung:

---

Kategorien (Modulgruppen):

**Genetik (GE) - Wahlpflicht**

Voraussetzungen für dieses Modul:

**Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)**

Studiengänge:

**Biologie (2019) (Master)**

Modulbezeichnung: <b>GE 23 Bakterien- und Phagengenetik</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-55</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Biologie</b>		Modulabkürzung: <b>GE 23</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Molekulargenetik für Fortgeschrittene (Bio-GE 23) (V) Bakterien- und Phagengenetik (Bio-GE 23) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Norbert F. Käufer			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- gezielt Mutationen in Genen aus Pro- und Eukaryoten hervorzurufen.</li> <li>- mit Bakterien und Phagen umzugehen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die begleitende Vorlesung "Molekulargenetik für Fortgeschrittene" vermittelt in diesem Rahmen den theoretischen Hintergrund und vor allem dazu, ein Verständnis dafür zu entwickeln, welche Erkenntnisse mit der Anwendung dieser Methoden gewonnen werden können.  Praktikum: Im Praktikum werden rekombinante M13 Phagen und Plasmide hergestellt, die ein Fremdgen tragen, in dem gezielt Punkt-, Deletions- und Insertionsmutationen verursacht werden. Zur Anwendung kommen dabei klassische und molekulare Methoden wie Bakterien- und Phagentitration, Isolierung von Einzel- und Doppelstrang DNA aus Phagen und Bakterien, Mutagenese mit Primern durch Doppelstrangsynthese in vitro, Restriktionsanalysen und Didesoxy Sequenzierung.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> <li>- Referat (ca. 30 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Norbert F. Käufer</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: - aktuelle Publikationen, in Englisch			

Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kommentar für Zuordnung: ---
Kategorien (Modulgruppen): <b>Genetik (GE) - Wahlpflicht</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: <b>Biologie (2019) (Master)</b>

Modulbezeichnung: <b>GE 24 Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-12</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Biologie</b>		Modulabkürzung: <b>GE 24</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze (Bio-GE 24) (V) Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze (Bio-GE 24) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. André Fleißner Dipl.-Biol. Ulrike Brandt			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <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>			
Inhalte: 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, pilzlicher Sekundärmetabolismus, Methoden der molekularbiologischen Manipulation von Pilzen.  Praktikum: Molekularbiologische Manipulation von filamentösen Pilzen, Klonierung von Transformationsvektoren, Transformation filamentöser Pilze, Analyse der erhaltenen Transformanten mittels PCR, Sequenzierung, Southern-Blot-Analyse u.a., Herstellung von Protein-GFP-Konstrukten. Anwendung klassischer Genetik in Pilzkreuzungen und Analyse der erhaltenen Nachkommen (Kopplungsanalysen, Gene Mapping). Licht- und Fluoreszenzmikroskopie, Live Cell Imaging.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokolle (5)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. André Fleißner</b>			
Sprache: Deutsch			

Medienformen: <b>Tafel und digitale Präsentation</b>
Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- Griffiths et al., An Introduction to Genetic Analysis, Freeman</li><li>- Webster and Weber, Introduction to Fungi, Cambridge University Press, 3. Auflage</li><li>- Kück et al., Schimmelpilze, Springer, 3. Auflage</li><li>- Davis, Neurospora - Contributions of a Model Organism, Oxford</li></ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): <b>Genetik (GE) - Wahlpflicht</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: <b>Biologie (2019) (Master)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---



# **GENETIK (GE) - SCHWERPUNKT**

Modulbezeichnung: <b>GE 25 Molekulare Phylogenetik</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-13</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>GE 25</b>	
Workload: 360 h	Präsenzzeit: 140 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 12	Selbststudium: 220 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 10	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Vorlesung Molekulare Phylogenetik (Bio-GE 25) (V) Praktikum Molekulare Phylogenetik (Bio-GE 25) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Miguel Vences			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- methodische Grundlagen der Systematik und phylogenetischen Rekonstruktion mittels hauptsächlich molekularer Merkmale zu erklären und nachzuvollziehen.</li> <li>- grundlegende Prinzipien der phylogenetischen Analyse (Maximum Parsimony, Bayesian Inference und andere Methoden) theoretisch nachzuvollziehen und entsprechende bioinformatische Software praktisch anzuwenden.</li> <li>- DNA nach der Sanger-Methode zu sequenzieren sowie die Sequenz-Chromatogramme zu überprüfen und zu alignieren.</li> <li>- DNA-Datenbanken zu durchsuchen und zum Vergleich von Sequenzen zu nutzen (BLAST).</li> <li>- Populationsgenetische Software anzuwenden.</li> <li>- Hochdurchsatzverfahren zur DNA-Sequenzierung zu erläutern.</li> <li>- eigenständig ein Forschungsprojekt durchzuführen, von der Organisation der praktischen Laborarbeit bis zur Dokumentation, bioinformatischen Datenanalyse, Interpretation und Präsentation der Ergebnisse.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Sie vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Rekonstruktion der Stammesgeschichte anhand molekularer Merkmale mittels verschiedener statistischer Verfahren sowie die Anwendung von Prinzipien der Phylogeographie und Populationsgenetik.  Praktikum: Hier werden alle Aspekte der klassischen Sequenzierung nach Sanger durchgeführt: DNA-Isolation, PCR-Amplifikation, Sequenzierung. Der Schwerpunkt liegt dabei weniger auf der Laborarbeit als auf der computergestützten Bearbeitung von Chromatogrammen und Alignierung von Sequenzen, Sequenzvergleichen mittels BLAST-Analysen, Herunterladen und Alignieren von Sequenzen aus Datenbanken. Die Daten werden im Anschluss bioinformatisch analysiert, z.B. Abschätzung von Substitutionsmodellen, phylogenetische Analysen mittels Maximum Likelihood und Bayesian Inference, Erstellung von Haplotyp-Netzwerken. Ebenso wird eine andere klassische Methode (Genotypisierung von Mikrosatelliten) durchgeführt und die erhaltenen Daten mit populationsgenetischen Programmen untersucht (z. B. STRUCTURE; Arlequin). Zugleich werden im Praktikum auch moderne Hochdurchsatzverfahren zur Sequenzierung von Genomen und Transkriptomen erläutert und die (bioinformatisch anspruchsvollen) Analysen zur phylogenetischen Analyse solcher phylogenomischer Datensätze demonstriert.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Laborjournal</li> <li>- Referat (1, ca. 30 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 240 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			

Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Miguel Vences</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: ---
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fachbuch: "Gene und Stammbäume"</li> <li>- Artikel: aktuelle Publikationen (englisch) zu Themen der Phylogenetik, Phylogeographie und Populationsgenetik</li> <li>- Fachjournale (englisch): Molecular Ecology, Molecular Phylogenetics and Evolution, Trends in Ecology and Evolution, Systematic Biology</li> </ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine  Sprache: Deutsch (Vorlesungen finden größtenteils auf Englisch statt; alle Prüfungsfragen werden sowohl in Deutsch als auch in Englisch gestellt und können wahlweise in einer der Sprachen beantwortet werden).
Kategorien (Modulgruppen): <b>Genetik (GE) - Schwerpunkt</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: <b>Biologie (2019) (Master)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>GE 26 Populationsgenetik der Pflanzen</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-14</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Biologie</b>		Modulabkürzung: <b>GE 26</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 174 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Populationsgenetik der Pflanzen (Bio-GE 26) (V) Populationsgenetik der Pflanzen (Bio-GE 26) (P) Populationsgenetik der Pflanzen (Bio-GE 26) (Exk)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Dietmar Brandes Prof. Dr. Robert Karl Martin Hänsch Dr. Christiane Elisabeth Evers			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proben am natürlichen Standort wissenschaftlich korrekt zu entnehmen und die Entnahme zu dokumentieren.</li> <li>- molekulare Methoden (DNA-Isolation, AFLP etc.) sicher anzuwenden und auf die Fragestellung der Verwandtschaftsbeziehungen auch anderer Gattungen und Arten anwenden zu können.</li> <li>- das Areal von Arten im Kontext ihrer Wanderungsgeschichte zu verstehen.</li> <li>- wissenschaftliche Ergebnisse kritisch zu interpretieren.</li> <li>- ein selbst erarbeitetes wissenschaftliches Thema in Form einer Posterpräsentation sicher darstellen zu können.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Grundlagen der Populationsgenetik der Pflanzen  Exkursion: Sammeln von Untersuchungsmaterial  Praktikum: Anwendung molekularer Methoden (DNA-Isolierung, AFLP (Restriktion-Ligation, preselektive PCR, selektive PCR, Auftrennung der AFLP-Fragmente)) und der Komplex der (Makro-) Fotografie. An ausgewählten Beispielen werden die verwandtschaftlichen Beziehungen von in Deutschland vorkommenden Arten, z.B. <i>Eryngium campestre</i> , mit Hilfe molekulargenetischer Methoden exemplarisch geklärt werden. Selbst erarbeitete Ergebnisse zu ausgewählten Fragestellungen sollen als Poster dargestellt und präsentiert werden.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum, Exkursion			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an der Exkursion</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> <li>- Referat (ca. 10 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Dietmar Brandes</b>			

Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>Tafel und digitale Präsentation und Erläuterungen im Gelände</b>
Literatur: <b>aktuelle Publikationen aus: Molecular Ecology, Plant Biology, J Plant Research, Flora</b>
Erklärender Kommentar: <b>Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine</b>
Kategorien (Modulgruppen): <b>Genetik (GE) - Schwerpunkt</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</b>
Studiengänge: <b>Biologie (2019) (Master)</b>
Kommentar für Zuordnung: <b>---</b>

Modulbezeichnung: <b>GE 28 Laborpraktikum Genetik</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-02</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>GE 28</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 174 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Laborpraktikum Genetik (für Master) (Bio-GE 28) (P) Seminar zum Laborpraktikum Genetik (Bio-GE 05, Bio-GE 28) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Apl. Prof. Dr. Henning Schmidt			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- aufbauend auf Kenntnissen von Wahlpflichtmodulen der Genetik in einem Laborpraktikum durch Mitarbeit an einem Forschungsprojekt aktuelle Fragestellungen mit dem Einsatz moderner Methoden zu lösen.</li> <li>- eine wissenschaftliche Fragestellung in einem Team zu beantworten.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Mitarbeit an verschiedenen aktuellen Forschungsprojekten.			
Lernformen: Praktikum, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referat (ca. 30 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): <b>Apl. Prof. Dr. Henning Schmidt</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Genetik, in Englisch			
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: Wahlpflichtmodule der Genetik			
Kategorien (Modulgruppen): Genetik (GE) - Schwerpunkt			
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)			

Studiengänge:  
**Biologie (2019) (Master)**

Kommentar für Zuordnung:  
---

# **INFEKTIONSBIOLOGIE (IB) - WAHLPFLICHT**



Modulbezeichnung: <b>IB 20A Mikrobielle Wirkstoffproduzenten - Die Myxobakterien</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-83</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Biologie</b>		Modulabkürzung: <b>IB 20A</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 160 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 140 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Biotechnologische Aspekte der Myxobakterien (Bio-IB 20A) (V)</b> <b>Myxobakterien als Wirkstoffproduzenten (Bio-IB 20A) (P)</b> <b>Myxobakterien als Wirkstoffproduzenten (Bio-IB 20A) (S)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>PD Dr. Joachim Wink</b> <b>Dr. Kathrin Mohr</b>			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Biologie und den Sekundärmetabolismus von Myxobakterien als einer wichtigen Gruppe der Wirkstoffproduzenten zu erklären.</li> <li>- den Prozess von der Isolierung neuer Stämme aus Bodenproben bis zur Identifikation der gebildeten Sekundärmetabolite darzustellen.</li> <li>- die Methoden zur Speziescharakterisierung bei dieser Gruppe von Mikroorganismen zu erläutern.</li> <li>- die Bedeutung von Antibiotika, die Wege zur Suche nach neuen Wirkstoffen und aktuelle Aspekte der Taxonomie zu verstehen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: <b>Vorlesung:</b> Einführung in die Gruppe der Myxobakterien (taxonomische Einordnung, Charakterisierung mittels polyphasischer Taxonomie), Isolierung von Myxobakterien (klassische und molekularbiologische Ansätze), Sekundärmetabolismus (strukturelle Vielfalt, Biosynthese, biologische Wirkung) und dessen Regulation (Indiktion, Genomemining).  <b>Praktikum:</b> Dieses erfolgt in enger Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen der Arbeitsgruppe Mikrobielle Stammsammlung (MISG) und der Abteilung Mikrobielle Wirkstoffe (MWIS) am Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung. Hierbei wird mit mikrobiologischen Methoden gearbeitet, wie Stammcharakterisierung auf unterschiedlichen Nährböden, Analyse von Stoffwechseleigenschaften, Konservierung und Isolierung von Myxobakterien aus Bodenproben. Zusätzlich werden auch molekularbiologische Parameter, wie die 16S rRNA bestimmt. Die Analyse des Sekundärmetabolismus erfolgt mit chemisch analytischen Methoden und durch mikrobielle Bioassays.  <b>Seminar:</b> Die Seminarthemen orientieren sich an aktuellen Fragestellungen zu Praktikum und Vorlesung. Dabei wird von jedem Studierenden ein Thema aus der Literatur bearbeitet und in einem kurzen Vortrag im Seminar vorgestellt.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Studienleistung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> <li>- Referat (1, ca. 20 min.)</li> </ul> <b>Prüfungsleistung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (ca. 50 min.)</li> </ul>			

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester
Modulverantwortliche(r): <b>PD Dr. Joachim Wink</b>
Sprache: Deutsch
Medienformen: Digitale Präsentation
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerth, K., Pradella, S., Perlova, O., Beyer, S., Müller, R., 2003. Myxobacteria: proficient producers of novel naturalproducts with various biological activities past and future biotechnological aspects with the focus on the genus Sorangium. J. Biotech. 106, 233-253.</li> <li>- Weissman, K.J. and Müller, R., 2009. A brief tour of myxobacterial secondary metabolism. Bioorg. Med. Chem. 17,2121-2136.</li> <li>- Weissman, K.J. and Müller, R., 2010. Myxobacterial secondary metabolites: bioactivities and modes-of-action. Nat.Prod. Rep. 27, 1276-1295.</li> </ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): Infektionsbiologie (IB) - Wahlpflicht
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: Biologie (2019) (Master)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>IB 20B Mikrobielle Wirkstoffproduzenten - Biotechnologische Aspekte der Actinobacteria</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-84</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>IB 20B</b>	
Workload:	300 h	Präsenzzeit:	160 h
Leistungspunkte:	10	Selbststudium:	140 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	Semester:	0
		Anzahl Semester:	1
		SWS:	9
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Biotechnologische Aspekte der Actinobacteria (Bio IB 20B) (V) Actinomycetales als Wirkstoffproduzenten (Bio-IB 20B) (P) Actinomycetales als Wirkstoffproduzenten (Bio-IB 20B) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: PD Dr. Joachim Wink			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Biologie und den Sekundärmetabolismus von Actinobacteria als einer wichtigen Gruppe der Wirkstoffproduzenten zu erklären.</li> <li>- den Prozess von der Isolierung neuer Stämme aus Bodenproben bis zur Identifikation der gebildeten Sekundärmetabolite darzustellen.</li> <li>- die Methoden zur Speziescharakterisierung bei dieser Gruppe von Mikroorganismen zu erläutern.</li> <li>- die Bedeutung von Antibiotika, die Wege zur Suche nach neuen Wirkstoffen und aktuelle Aspekte der Taxonomie zu verstehen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Einführung in die Klasse der Actinobacteria. Rolle der Taxonomie in einer Stammsammlung, Charakterisierung von Spezies mittels der polyphasischen Taxonomie und Vorstellung der für Actinobacteria relevanten Methoden, Bedeutung von Vertretern des Actinomycetales als Wirkstoffproduzenten und Vorstellung der unterschiedlichen Isolierungsmethoden für Vertreter der Klasse Actinobacteria, Übersicht über die aktuelle Phylogenie innerhalb der Klasse Actinobacteria mit Vorstellung der Ordnungen, Subordnungen, Familien und Gattungen, Rolle der Actinobacteria als pathogene Keime ( <i>Nocardiosen</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i> ) und Vorstellung der Antibiotika- und Resistenzentwicklung an Hand der von Actinomyceten produzierten Wirkstoffe sowie Einführung in die Biosynthese am Beispiel der Nicht- Ribosomalen Peptidsynthese.  Praktikum: Das Praktikum erfolgt in enger Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen der Arbeitsgruppe Mikrobielle Stammsammlung (MISG) und der Abteilung Mikrobielle Wirkstoffe (MWIS) am Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung. Hierbei wird mit mikrobiologischen Methoden gearbeitet, wie Stammcharakterisierung auf unterschiedlichen Nährböden, Analyse von Stoffwechseleigenschaften, Konservierung und Isolierung von Actinomyceten aus Bodenproben. Zusätzlich werden auch molekularbiologische Parameter, wie die 16S rRNA bestimmt. Die Analyse des Sekundärmetabolismus erfolgt mit chemisch analytischen Methoden und durch mikrobielle Bioassays.  Seminar: Die Seminarthemen orientieren sich an aktuellen Fragestellungen zu Praktikum und Vorlesung. Dabei wird von jedem Studierenden ein Thema aus der Literatur bearbeitet und in einem kurzen Vortrag im Seminar vorgestellt.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum, Seminar			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

**Studienleistung:**

- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar
- Experimentelle Arbeit
- Praktikumsprotokoll (1)
- Referat (1, ca. 20 min.)

**Prüfungsleistung:**

- Mündliche Prüfung (ca. 50 min.)

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Turnus (Beginn):

**jährlich Sommersemester**

Modulverantwortliche(r):

**PD Dr. Joachim Wink**

Sprache:

**Deutsch**

Medienformen:

**Digitale Präsentation**

Literatur:

- Compendium of Actinobacteria from Dr. Joachim M. Wink

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: keine

empfohlen: keine

Kategorien (Modulgruppen):

**Infektionsbiologie (IB) - Wahlpflicht**

Voraussetzungen für dieses Modul:

**Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)**

Studiengänge:

**Biologie (2019) (Master)**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>IB 21 Molekulare Infektionsbiologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-15</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>IB 21</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 174 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Molekulare Infektionsbiologie (Bio-IB 21/BT-MM04) (V) Molekulare Infektionsbiologie (Bio-IB 21/Bt-MM04) (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. Martina Jahn Prof. Dr. Ulrich Nübel PD Dr. Simone Bergmann Dr. Oliver Goldmann			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Kenntnisse über pathogene Mikroorganismen und die durch sie verursachten Erkrankungen darzustellen.</li> <li>- Wissen zu generieren wie pathogene Erreger mit ihren Wirtszellen interagieren, sie für ihre Zwecke zu nutzen bzw. schädigen und wie sich der Wirt gegen die verschiedenen Infektionen verteidigt (Immunreaktion).</li> <li>- grundlegende und neu entwickelte molekulare und zellbiologische Techniken in der Infektionsbiologie zu erlernen und anzuwenden.</li> <li>- Mechanismen der Wissensgenerierung im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren.</li> <li>- verschiedene Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Einführung in die Infektionsbiologie (Was passiert im Körper, wenn ein Mensch durch bakterielle oder virale Infektionen erkrankt? Was ist eine Pandemie bzw. Epidemie und was versteht man unter Pathogenität und Virulenz?), verschiedene Klassen von Krankheitserregern, Übertragungswege, Verbreitung der Erkrankung, Wirtsabwehrmechanismen (angeborene und erworbene Immunsysteme), Pathogenitätsmechanismen: Anheftung und Kolonisation des Wirtsgewebes, Invasion/Penetration in Wirtszellen, Kapseln, Biofilme, Sekretionssysteme, bakterielle Toxine (Endo- und Exotoxine), Variation und Regulation von Virulenzfaktoren, Überleben und Persistenz in Wirtszellen, Übertragung von Virulenzfaktoren (Pathogenitätsinseln, horizontaler Gentransfer), Mikrobielle Evolution und Infektionsökologie, Molekulare Diagnoseverfahren, Impfstrategien und therapeutische Strategien.  Laborpraktikum: Das Praktikum erfolgt in enger Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen des Instituts für Mikrobiologie und des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung an verschiedenen laufenden infektionsbiologischen Forschungsarbeiten der beteiligten Abteilungen. Methoden der Arbeitsgruppen: Molekularbiologische Techniken, Zellkultur, Arbeiten mit pathogenen Bakterien (z.B. Erreger von gastrointestinalen und pneumonalen Erkrankungen), Infektionsversuche mit Epithel- bzw. Endothelzellen, Adhäsions- und Invasionsstudien, Analyse der umweltkontrollierten Expression von Virulenzgenen, Mutagenese und Genbankscreens zur Identifizierung und Charakterisierung von Virulenzfaktoren, Analyse der Funktion von Virulenzfaktoren anhand <i>ex vivo</i> Modellen und <i>in vivo</i> Infektionsmodellen (Mausmodelle) mittels Fluoreszenzmikroskopie und <i>in vivo</i> imaging.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			

Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Dr. Martina Jahn</b>
Sprache: Deutsch, Englisch
Medienformen: Digitale Präsentation
Literatur: - Jörg Hacker, Jürgen Heesemann, Spektrum Akad. Verlag: Molekulare Infektionsbiologie
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): Infektionsbiologie (IB) - Wahlpflicht
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: Biologie (2019) (Master)
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>IB 22 Mechanismen mikrobieller Pathogenität</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-16</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>IB 22</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 174 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Mechanismen mikrobieller Pathogenität (Bio-IB 22) (S)</b> <b>Mechanismen mikrobieller Pathogenität (Bio-IB 22) (P)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. Martina Jahn			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- theoretische Kenntnisse über Virulenzmechanismen verschiedener Infektionserreger zu beherrschen.</li> <li>- grundlegende und moderne molekular-, zell- und infektionsbiologische Techniken zu erlernen.</li> <li>- mikrobielle Pathogenitätsfaktoren zu identifizieren und zu charakterisieren.</li> <li>- Mechanismen der Wissensgenerierung im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren.</li> <li>- verschiedene Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: <b>Seminar:</b> Die Studierenden erwerben anhand von wissenschaftlichen Publikationen, Übersichtsartikeln und Online-Material selbständig Kenntnisse über die Pathogenitätsmechanismen von Infektionserregern und vermitteln diese anderen Teilnehmern des Moduls in Form von Seminarvorträgen.  <b>Laborpraktikum:</b> Das Praktikum erfolgt in enger Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung und des Instituts für Mikrobiologie. Anhand verschiedener, laufender infektionsbiologischer Forschungsarbeiten der beteiligten Abteilungen erlernen die Teilnehmer/innen Methoden zur Identifizierung und molekularen Charakterisierung von mikrobiellen Pathogenitätsfaktoren und Virulenzgenregulatoren. Dabei kommen u.a. verschiedene molekularbiologische Techniken (z.B. qRT-PCR, Klonierungen, Northernblots, primer extension, <i>in vitro</i> Mutagenese) zur Anwendung, um die Funktion und Expression von Virulenzfaktoren von pathogenen Mikroorganismen (z.B. enteropathogene <i>E. coli</i> , <i>Yersinia</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Legionella</i> und <i>Pseudomonaden</i> ) zu untersuchen. Infektionsversuche mit tierischen und humanen Zellen werden verwendet, um Zellkontakt-induzierte Effekte im Bakterium und in der Wirtszelle zu studieren. Dabei werden Veränderungen von Signaltransduktionswegen (siRNA, pharmakologische Inhibitoren) und Genexpressionsmustern (Mikroarrays) studiert und globale Regulatoren, regulatorische RNAs und Umweltsensoren analysiert, die die Wirts-Pathogeninteraktion beeinflussen. Weiterhin erfolgen systembiologische Untersuchungen zur Identifikation von Virulenzrelevanten Stoffwechselleistungen und Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen, um Erregerinduzierte Zellveränderungen zu charakterisieren.			
Lernformen: Seminar, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Studienleistung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> <b>Prüfungsleistung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referate (2, jeweils ca. 20 min.) (ein Referat auf Englisch)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			

Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Dr. Martina Jahn</b>
Sprache: <b>Deutsch, Englisch</b>
Medienformen: <b>Digitale Präsentation</b>
Literatur: - Abigail Salyers, Dixie Whitt, ASM Press: Bacterial Pathogenesis
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): <b>Infektionsbiologie (IB) - Wahlpflicht</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</b>
Studiengänge: <b>Biologie (2019) (Master)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---



Modulbezeichnung: <b>IB 23 Zelluläre Mikrobiologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-17</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>IB 23</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 174 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Zelluläre Mikrobiologie (Bio-IB 23) (V) Zelluläre Mikrobiologie (Bio-IB 23) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Michael Steinert PD Dr. Simone Bergmann			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pathogen-Wirtszellinteraktionen anhand von Beispielen zu erklären.</li> <li>- Zellkulturmodelle für infektionsbiologische Fragestellungen anzuwenden.</li> <li>- bakterielle Pathogene mit molekularbiologischen und genetischen Methoden zu analysieren.</li> <li>- Stärken und Schwächen von verschiedenen Zell- und Gewebemodellen, sowie von Modellorganismen zu erklären.</li> <li>- eine spezielle wissenschaftliche Fragestellung experimentell zu bearbeiten und zu präsentieren (wie werden Experimente sinnvoll geplant, durchgeführt und ausgewertet; wie werden die erhaltenen Ergebnisse dokumentiert, kritisch interpretiert und vor einem Fachpublikum vorgestellt und diskutiert?).</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Mikroskopische Reise durch die Wirtszelle, Zytoskelett und Infektion; Autophagie und Infektion, Intrazelluläre Signaltransduktionswege und Infektion, Intrazelluläres Trafficking, Strukturbiologie und Pathogen-Wirtinteraktion, Bakterielle Toxine, Mimikry von Pathogenen, Gewebekultur und Modellorganismen, Infektion und Krebs, Alternative Behandlungsstrategien und Phagentherapie.  Laborpraktikum: Molekularbiologische Manipulation von bakteriellen Pathogenen, Klonierung von Virulenzfaktoren, Reportergentechnologie, Isolierung von lytischen Phagen, Zellkultivierung, Zelluläre Infektionsassays (Adhäsion, Invasion, Replikation), Zytotoxizität, Gewebekultur und -infektion, Licht- und Fluoreszenzmikroskopie.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referat (ca. 30 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Michael Steinert</b>			
Sprache: Englisch			
Medienformen: Digitale Präsentation, Tafel			

Literatur: <b>Aktuelle Übersichtsartikel und Originalarbeiten zu den Themenschwerpunkten</b>
Erklärender Kommentar: <b>Voraussetzungen für dieses Modul:</b> zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): <b>Infektionsbiologie (IB) - Wahlpflicht</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</b>
Studiengänge: <b>Biologie (2019) (Master)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>IB 29 Medizinische Mikrobiologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-86</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Biologie</b>		Modulabkürzung: <b>IB 29</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 174 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Medizinische Mikrobiologie (Bio-IB 29) (V)</b> <b>Medizinische Mikrobiologie (Bio-IB 29) (P)</b> <b>Medizinische Mikrobiologie (Bio-IB 29) (S)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>PD Dr. Simone Bergmann</b> <b>Prof. Dr. Michael Steinert</b>			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- verschiedene pathogene Mikroorganismen mit spezifischen Infektionskrankheiten in Zusammenhang zu setzen.</li> <li>- die Virulenzfaktoren und Pathogenitätsmechanismen klinisch relevanter Mikroorganismen mit der Symptomatik der Infektionskrankheiten zu korrelieren.</li> <li>- die mikrobiellen, serologischen und molekularbiologischen Verfahren zur Erreger-Diagnostik anzuwenden und zu evaluieren.</li> <li>- die Wirkungsweisen von Antibiotika darzustellen und die Resistenzproblematik einzuordnen.</li> <li>- anhand von praktischen, experimentellen Durchführungen eigenständig eine Erregerdiagnostik zu erstellen und die Eignung von klinischen Schnelltests zu bewerten.</li> <li>- in Seminarpräsentationen den aktuellen Stand der Forschung zu speziellen Fragen der Infektionsbiologie in der Wissenschaftssprache zu präsentieren.</li> <li>- anhand einer Literatur-basierten Bearbeitung von klinischen Fallstudien eine gezielte Bewertung zu erstellen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: <b>Vorlesung:</b> Grundlagen zur medizinischen Mikrobiologie werden vermittelt, Vorstellung verschiedener diagnostischer Verfahren im Klinikalltag vor allem biologische Sachverhalte zu den Infektionserregern wie z.B. Mechanismen der Antibiotikaresistenz, geschichtliche Entwicklung der Hygienevorschriften, aktuelle Vakzinierungsmethoden und besondere Pathogenitätsstrategien. <p><b>Praktikum:</b>  Bearbeitung von klinischen Fallbeispielen, Bewertung typischer Krankheitsverläufe vorwiegend bakterieller Erkrankungen der Haut, der Atemwege, des Gastrointestinal- sowie des Urogenitaltraktes und des Zentralnervensystems; Erstellen von Erregersteckbriefen, sowie Ausfüllen eines Bewertungsbogens zur vorliegenden Infektionserkrankung einschließlich der Besonderheiten der jeweiligen Pathogenitätsmechanismen und Therapie, Durchführung aktueller diagnostischer Verfahren der klinischen Mikrobiologie einschließlich Erstellen von Antibiotikaresistenzprofilen, serologische- und PCR basierte Nachweismethoden, sowie Methoden zu in vitro-Zellkultur-Infektionsanalysen</p> <p><b>Seminar:</b>  Vortragspräsentationen zu definierten Spezialthemen der Infektionsbiologie, Hygiene und klinischen Mikrobiologie.</p>			
Lernformen: Vorlesung, Seminar, Praktikum			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

**Studienleistung:**

- Experimentelle Arbeit
- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar
- Hausarbeit (20 Fallstudienbewertungen inklusive der Erregersteckbriefe)
- Referat (ca. 30 min.) (englisch)

**Prüfungsleistung:**

- Klausur (ca. 200 min.)

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Turnus (Beginn):

**jährlich Wintersemester**

Modulverantwortliche(r):

**PD Dr. Simone Bergmann**

Sprache:

**Englisch, Deutsch**

Medienformen:

**Tafel, digitale Präsentation, Literaturdiskussion**

Literatur:

- Herbert Hof, Rüdiger Dörries: Medizinische Mikrobiologie, MLP Duale Reihe, Thieme Verlag

Erklärender Kommentar:

**Voraussetzungen für dieses Modul:**

**zwingend: keine**

**empfohlen: keine**

Kategorien (Modulgruppen):

**Infektionsbiologie (IB) - Wahlpflicht**

Voraussetzungen für dieses Modul:

**Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)**

Studiengänge:

**Biologie (2019) (Master)**

Kommentar für Zuordnung:

---

# **INFEKTIONSBIOLOGIE (IB) - SCHWERPUNKT**

Modulbezeichnung: <b>IB 24 Molekulare Immunologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-18</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>IB 24</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 174 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Molekulare Immunologie (Bio-IB 24) (V) Molekulare Immunologie (Bio-IB 24) (S) Molekulare Immunologie (Bio-IB 24) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Lothar Jänsch Prof. Dr. Jochen Hühn Dr. Dunja Bruder Dr. Luka Cicin-Sain Prof. Dr. Carlos Guzman Dr. Peggy Riese			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Modules sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- aktuelle Methoden der molekularen Immunologie mit Schwerpunkt Proteomanalytik anzuwenden (Durchflusszytometrie, Mikroskopie, Massenspektrometrie).</li> <li>- Immunzellen zu isolieren und deren Aktivität zu bestimmen.</li> <li>- Die spezifischen Funktionen des zellulären Immunsystems bei Infektionen zu verstehen.</li> <li>- Immunologische Fragestellungen der klinischen Diagnostik, Therapie und Prävention zu diskutieren.</li> <li>- im Arbeitsumfeld außeruniversitärer Großforschungseinrichtungen zu arbeiten.</li> <li>- einen eigenen Vorschlag für ein Forschungsprojekt zu erstellen und zu verteidigen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Das Modul wird durch mehrere Forschungsgruppen am Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung (Science Campus Braunschweig- Süd) unterstützt, welche Einblicke in aktuelle Technologien und Themen geben. Die praktischen Arbeiten erfolgen direkt in den Forschungslaboren der beteiligten Gruppen.  Vorlesung/Seminar: Die Studierenden erhalten einen Überblick über die zellulären Bestandteile des angeborenen und adaptiven Immunsystems. Lernschwerpunkt bildet die Proteomanalytik in der molekularen Immunologie durch die Typ, Funktion und Aktivität von Immunzellen bestimmt werden.  Praktikum: Erlern wird: ein sicherer Umgang mit primären Probenmaterial (Mensch, Maus); Nachweis und Isolation von unterschiedlichen Immunzellen (Durchflusszytometrie und magnetische Sortierung); Aktivierung und Kontrolle von T-Zellen in An- und Abwesenheit von Zytokinen; Proteomische und mikroskopische Analysen ruhender und aktivierter Immunzellen (Neusynthese und Lokalisation von Proteinen); Analyse von immunologischen Signalwegen mittels quantitativer Massenspektrometrie; Kontrolle von Infektionsverläufen z.B. durch <i>in vivo</i> Imaging; Analyse von intrazellulären Funktionen sowie immunologischen Markern an der Zelloberfläche; Auswertung von Durchflusszytometrie-Daten; Visualisierung der Proliferation und Immunantworten (Mikroskopie); Verbesserung von Impfstoffen durch die Zugabe von Adjuvantien; Analyse von humoralen (IgG und IgA Titer, Hämagglutinationshemmungstest) und zellulären Immunantworten (Elispot) nach einer Influenza-Impfung.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar, Praktikum			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p><b>Studienleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> </ul> <p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referate (2, ca. 10 bzw. 30 min.)</li> </ul> <p>Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Lothar Jänsch</b></p>
<p>Sprache: Englisch, Deutsch</p>
<p>Medienformen: Digitale Präsentationen</p>
<p>Literatur: - aktuelle Übersichtsartikel und Originalarbeiten</p>
<p>Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: erfolgreicher Abschluss von BB 24 oder BB 27 oder IB 21 oder ZB 23 oder ZB 27</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Infektionsbiologie (IB) - Schwerpunkt</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</p>
<p>Studiengänge: Biologie (2019) (Master)</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: <b>IB 25 Molekulare Infektionsepidemiologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-19</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>IB 25</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Molekulare Infektionsepidemiologie (Bio-IB 25) (V) Molekulare Infektionsepidemiologie (Bio-IB 25) (S) Molekulare Infektionsepidemiologie (Bio-IB 25) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Ulrich Nübel Prof. Dr. Antje Flieger PD Dr. Gottfried Wilharm Dr. Roman Gerlach Dr. Sven Halbedel			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die molekulare Epidemiologie wichtiger bakterieller Erreger des Menschen und damit assoziierter Erkrankungen zu beschreiben.</li> <li>- Methoden der Erreger-Charakterisierung zu erläutern und anzuwenden.</li> <li>- epidemiologische Fragestellungen experimentell anzugehen.</li> <li>- Ergebnisse infektionsepidemiologischer Untersuchungen hinsichtlich ihrer Aussagefähigkeit zu bewerten und zu interpretieren.</li> <li>- wissenschaftliche Fragestellungen experimentell zu bearbeiten (Planung, Durchführung, Dokumentation, Interpretation).</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung gibt eine Übersicht über aktuell in Deutschland bedeutsame, bakterielle Erreger, informiert über assoziierte Erkrankungen und ihr Auftreten in Deutschland, und stellt wichtige klassische und molekularbiologische Methoden der Erreger-Charakterisierung vor.  Praktikum: Es werden Fragestellungen zur klassischen und molekularen Feintypisierung experimentell bearbeitet.  Seminar: Im Seminar wird Literatur zu aktuellen epidemiologischen Untersuchungen von den Studierenden selbstständig analysiert und die verwendeten Methoden und die Ergebnisse im Rahmen eines Referats gemeinsam diskutiert.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referat (ca. 45 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			



Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Ulrich Nübel</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>Digitale Präsentation, Tafel</b>
Literatur: - aktuelle Veröffentlichungen (englisch); die Literatur für das Referat wird während der Vorbesprechung zur Veranstaltung ausgegeben und im Selbststudium erarbeitet und anschließend im Seminar behandelt.
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine  Ort der Veranstaltung: Das Praktikum findet an externen Standorten statt (RKI Wernigerode, Leibniz-Institut DSMZ Braunschweig).  Weitere Modulverantwortliche: Antje Flieger, Gottfried Wilharm
Kategorien (Modulgruppen): <b>Infektionsbiologie (IB) - Schwerpunkt</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</b>
Studiengänge: <b>Biologie (2019) (Master)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>IB 26 Virologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-20</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>IB 26</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 140 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 160 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Wahl		SWS: 10	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Virologie (Bio-IB 26) (V) Virologie (Bio-IB 26) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Melanie Brinkmann			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Kenntnisse im Fach Virologie und spezielle Kenntnisse im Bereich der humanpathogenen Viren wiederzugeben.</li> <li>- die Zusammenhänge zwischen dem Aufbau, der Replikation und der viralen Biogenese zu verstehen.</li> <li>- die wichtigsten Virusfamilien und die durch sie verursachten Krankheiten zu kennen.</li> <li>- die molekularen Mechanismen der Pathogenese von verschiedenen Viruserkrankungen zu beschreiben.</li> <li>- zelluläre und virale Determinanten von Infektionen zu erklären.</li> <li>- das Wechselspiel zwischen Wirt und Virus (angeborene und adaptive Immunantwort, virale Immunevasion) und virale Therapien darzustellen.</li> <li>- Aspekte der Immunologie, Molekularbiologie, Zellbiologie, Biochemie, Epidemiologie und Evolution zu erklären.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschichtlicher Überblick der Virologie</li> <li>- Definition, Aufbau und Einteilung von Viren in Familien (RNA Viren, DNA Viren, Phagen)</li> <li>- Labormethoden zum Nachweis von Virusinfektionen</li> <li>- Eintritt, Transport, Replikation, virale Biogenese, Austritt von Viren</li> <li>- Virus-Wirt-Interaktion, molekulare Mechanismen der viralen Pathogenese</li> <li>- Onkogenese und Transformation durch Viren</li> <li>- Immunabwehr (angeboren und adaptiv), virale Evasion der Immunantwort des Wirtes</li> <li>- Impfstoffe und antivirale Therapien</li> <li>- Neu auftretende Viren wie z.B. das Zika Virus</li> <li>- Gefahr von Virusinfektionen während der Schwangerschaft</li> </ul> Praktikum: Laborpraktika (4-wöchig) in verschiedenen Arbeitsgruppen mit unterschiedlichen Schwerpunkten in den Bereichen der Virologie, Zellbiologie, Molekularbiologie, Immunologie. Die Arbeitsgruppen sind an verschiedenen Standorten lokalisiert (HZI, TUBS, DSMZ, MHH, TwinCore).			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

**Studienleistung:**

- Experimentelle Arbeit
- Praktikumsprotokoll (1)

**Prüfungsleistung:**

- Referate (2, jeweils ca. 45 min.)

Ein Referat fasst die Inhalte und Ergebnisse der praktischen Arbeit während des Laborpraktikums zusammen. Das zweite Referat dient der Präsentation eines übergeordneten wissenschaftlichen Themas, das zuvor eingehend recherchiert werden muss.

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche®:

**Prof. Dr. Melanie Brinkmann**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

---

Literatur:

- Principles of Virology (Flint, Enquist, Racaniello & Skalka) 3rd or 4th edition
- Übersichtsartikel (werden zur Verfügung gestellt)

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: keine

empfohlen: keine

Sprache:

Deutsch (bei Bedarf Englisch)

Kategorien (Modulgruppen):

Infektionsbiologie (IB) - Schwerpunkt

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)

Studiengänge:

Biologie (2019) (Master)

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>IB 27 Sophisticated Imaging</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-85</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>IB 27</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 140 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 160 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 10	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Sophisticated Imaging (Bio-IB 27) (V) Sophisticated Imaging (Bio-IB 27) (P) Sophisticated Imaging (Bio-IB 27) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Manfred Rohde			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende und fortschrittliche Kenntnisse im Bereich der modernen vergleichend-integrativen Bildgebungsverfahren der Lichtmikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie und der Elektronenmikroskopie für ihre wissenschaftlichen Fragestellungen anzuwenden.</li> <li>- zu verstehen, welche Fragestellung man in den Lebenswissenschaften mit welchem Bildgebungsverfahren am besten bearbeiten kann.</li> <li>- zu erkennen, welche neuen Erkenntnisse man gewinnen kann, wenn man Bildgebungsverfahren anwendet, die zuerst den makroskopischen Bereich (im cm-Bereich) abbilden und dann in den mikroskopischen Bereich (<math>\mu\text{m}</math>- oder nm Bereich) wechselt.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesungsreihe beinhaltet einen Überblick der wichtigsten Bildgebungsverfahren in den Lebenswissenschaften. Dabei werden physikalische Grundlagen dieser Imaging-Techniken vermittelt. Ein Schwerpunkt liegt in der Vorstellung von lichtoptischen und elektronenoptischen Verfahren wie Fluoreszenzmikroskopie, Konfokale Mikroskopie, hochaufgelöste Konfokale Mikroskopie sowie hochauflösender Transmissions-(TEM) wie Feldemissionsraster-Elektronenmikroskopie. (FESEM). Lumineszenzimaging (IVIS) wird als makroskopische Methode vorgestellt (Nachweis von gefärbten Bakterien in Mäusen). Live-Imaging wird als Methode zur Verfolgung von dynamischen Prozessen vorgestellt wie z.B. die Aufnahme von Bakterien durch Makrophagen. Neben den Nachweisverfahren erfolgt eine eingehende Beurteilung der Weiterverarbeitungsmethoden von Bildern und Filmen, um aufzuzeigen, welche Verfahren geeignet oder ungeeignet sind, die mit Fluoreszenz- und konfokaler Mikroskopie aufgenommenen Abbildungen weiter zu bearbeiten und die Qualität der Bilder zu optimieren ohne gegen die gängige Gute Wissenschaftliche Praxis in Bezug auf Bildbearbeitung zu verstoßen. FESEM und TEM werden als diejenigen Methoden behandelt, die es erlauben in den submikroskopischen Bereich vorzudringen. Vermittelt werden Methoden wie Immun-Gold-Nachweis von Proteinen in der Raster-Elektronenmikroskopie oder die Infektion von Zellen durch pathogene Bakterien im Zellkulturmodell. Die Darstellung von Bakterien, Bakteriophagen und Proteinen im negativ-staining Verfahren werden in der Transmission-Elektronenmikroskopie erlernt werden. In der Vorlesungsreihe werden die physikalischen Grundlagen an Hand wichtiger infektiions-biologischer Beispiele vermittelt.			
Praktikum: Es werden an den vorhandenen Geräten die Funktionsweisen geübt und von den Studierenden werden selbstständig Bilder auf verschiedenem Vergrößerungsniveaus aufgenommen und weiterverarbeitet.			
Seminar: Im begleitenden Seminar werden neueste mikroskopische Techniken, die nicht gerätetechnisch im Modul verfügbar sind, durch Seminarvorträge vorgestellt werden.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum, Seminar			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p><b>Studienleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> </ul> <p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> <p>Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.</p>
<p>Turnus (Beginn):  <b>jährlich Sommersemester</b></p>
<p>Modulverantwortliche(r):  <b>Prof. Dr. Manfred Rohde</b></p>
<p>Sprache:  <b>Deutsch</b></p>
<p>Medienformen:          ---</p>
<p>Literatur:          - aktuelle mikroskopisch orientierte Veröffentlichungen in englischer Sprache zu den Seminarvorträgen</p>
<p>Erklärender Kommentar:  <b>Voraussetzungen für dieses Modul:</b>          zwingend: erfolgreicher Abschluss von IB 21 oder IB 22 oder IB 23 oder IB 29          empfohlen: keine</p> <p><b>Sprache:</b>          Deutsch, Seminarvorträge auch in Englisch</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen):  <b>Infektionsbiologie (IB) - Schwerpunkt</b></p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:          Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</p>
<p>Studiengänge:  <b>Biologie (2019) (Master)</b></p>
<p>Kommentar für Zuordnung:          ---</p>

# **MIKROBIOLOGIE (MI) - WAHLPFLICHT**

Modulbezeichnung: <b>MI 21 Molekulare Mikrobiologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-21</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MI 21</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 174 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Molekulare Mikrobiologie für Fortgeschrittene (Bio-MI 21, Bt-MM03) (V) Molekulare Mikrobiologie (Bio-MI 21) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Dieter Jahn Prof. Dr. Marc Stadler Prof. Dr. Michael Steinert PD Dr. Simone Bergmann PD Dr. Barbara Joan Schulz Dr. Elisabeth Härtig Dr. Jürgen Moser			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- molekulare Mechanismen bakterieller Anpassungsstrategien zu beschreiben.</li> <li>- molekulare Wechselwirkungen zu beschreiben.</li> <li>- unterschiedliche experimentelle Ansätze zur Analyse von bakteriellen Anpassungsstrategien zu erklären.</li> <li>- eigenständig Experimente zu planen und durchzuführen.</li> <li>- Ergebnisse experimenteller Arbeiten zu dokumentieren und mit Hilfe von graphischen und computergestützten Analysemethoden kritisch zu bewerten.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Molekulare Mechanismen von Bakterien zur Adaptation von Metabolismus, Physiologie, Morphologie und Beweglichkeit an sich wandelnde Umweltbedingungen und Nahrungsquellen (Anpassung an Temperatur, pH, Sauerstoffpartialdruck, hohe und niedrige Osmolarität, Hungerzustände, Phosphat- und Eisenrekrutierung etc.), globale und spezielle Regulationsmechanismen (transkriptionell und posttranskriptionell), Bildung von Biofilmen und mikrobielle Beweglichkeit, Adaptation des Metabolismus und biotechnologische Anwendung. Sekundärmetaboliten sowie ihre Funktion in der Natur und ihrer Anwendung in der Pharmazie.  Praktikum: Das Praktikum erfolgt in direkter Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen des Institutes an laufenden Forschungsarbeiten der Abteilungen Jahn, Engelmann und Steinert. Methoden: Klonierung, Transformation, Analyse der Genexpression durch Reporterfusionen, DNA-Bindeanalysen, Herstellung von Mutanten (RED Rekombinase, <i>in vitro</i> Mutagenese), Fluoreszenzmikroskopie, Konstruktion und Gebrauch von Expressionsvektoren, Produktion von rekombinanten Proteinen. Enzymisolierung: Zellaufschluss, Affinitäts- und Ionenaustauschchromatographie, SDS-PAGE, Bestimmung von Enzymaktivitäten, Überexpression und Reinigung von getaggtten Proteinen, Proteincharakterisierung, systembiologische Verfahren (Transkriptom, Proteom, Metabolom), Bioinformatik, Programmieren. Isolierung von biologisch aktiven Sekundärmetaboliten aus Mikroorganismen.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			

Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Dieter Jahn</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>Tafel und digitale Präsentation</b>
Literatur: - Brock et al., Mikrobiologie, Pearson - aktuelle Forschungspublikationen, in Englisch
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): <b>Mikrobiologie (MI) - Wahlpflicht</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: <b>Biologie (2019) (Master)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---



Modulbezeichnung: <b>MI 22 Molekulare mikrobielle Evolution und Diversität</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-22</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MI 22</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 174 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Molekulare mikrobielle Evolution und Diversität (Bio-MI 22) (V) Molekulare mikrobielle Evolution und Diversität (Bio-MI 22) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Jörg Overmann PD Dr. Markus Göker Dr. Johannes Sikorski			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die kulturunabhängige Erfassung und Analyse funktioneller Diversität (u.a. durch Feldmethoden) von Mikroorganismen im ökologischen Kontext zu interpretieren.</li> <li>- eigene bakterielle Isolate in Reinkultur zu bringen, deren 16S rRNA Gen Sequenz zu bestimmen und taxonomisch einzuordnen.</li> <li>- bioinformatisch die Abschätzung mikrobieller Diversität anhand eines Illumina Hochdurchsatzdatensatzes von 16S rRNA Gensequenzen durchzuführen.</li> <li>- Bakterien physiologisch und chemotaxonomisch experimentell zu charakterisieren.</li> <li>- phylogenetische Analysen durchzuführen und korrekt zu interpretieren.</li> <li>- morphologische, physiologische und phylogenetische Diversität im Kontext zu Genomsequenzen zu analysieren.</li> <li>- eine Abschätzung von Mutationsraten anhand eines Fluktuationstestes durchzuführen und deren Ergebnisse populationsgenetisch zu bewerten.</li> <li>- die Rolle akzessorischer Gene unter natürlichen Bedingungen (Plasmidcuring, Konkurrenzexperiment) zu analysieren.</li> <li>- heterogene Daten aus eigenen Experimenten, Literaturrecherche und bioinformatischen Analysen zu einem übergeordneten Ergebnis zu integrieren.</li> <li>- die resultierende Datenintegration im Kontext wissenschaftlichen Kenntnisstandes zu diskutieren und zu dokumentieren.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Voraussetzungen und Modellvorstellung zur Entstehung der prokaryotischen und eukaryotischen Zelle und der Vielzelligkeit, Chemofossilien und Biomarker, Analyse fossiler DNA, Enzyme und Isotopenzusammensetzung, phylogenetische Ansätze, Methoden der vergleichenden Genomanalyse, Populationsgenetik und Artentstehung bei Prokaryoten, Entstehung von Symbiose und Pathogenität, Methoden der Quantifizierung von Diversität, funktionelle Diversität von bakteriellen Gemeinschaften und Relevanz für globale Stoffkreisläufe, das polyphasische Artkonzept der Prokaryoten, Archivierung und Organisation von Sequenzen und Diversitätsdaten in Datenbanken, Bioinformatik der modernen Diversitätsforschung, biotechnologisches Nutzungspotential der mikrobiellen Diversität, Rolle von biologischen Ressourcenzentren für die mikrobielle Systematik und Bioökonomie.  Praktikum: Im praktischen Teil arbeiten die Studierenden anwendungsorientiert und in enger individueller Betreuung durch Wissenschaftler/innen des Institutes an aktuell laufenden molekularmikrobiologischen Forschungsprojekten. Die erlernten Methoden umfassen molekular-biologische Techniken (PCR, Klonierung), bioinformatisches Arbeiten (Annotationsübungen, Methoden des Sequenzvergleichs und der Phylogenie), chemotaxonomische Methoden (Fettsäurespektren, Zellwandbestandteile), molekularbiologische Methoden zur Quantifizierung mikrobieller Diversität (FISH, fingerprinting, Hochdurchsatzsequenzierung), Epifluoreszenzmikroskopie, moderne Methoden der gezielten Kultivierung und Hochdurchsatz-Kultivierung neuartiger Bakterien, und Konservierung von Bakterienkulturen.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p><b>Studienleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> <li>- Klausur (ca. 90 min.)</li> </ul> <p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> <p>Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Jörg Overmann</b></p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: Tafel und digitale Präsentation</p>
<p>Literatur: - Madigan et al., Brock Biology of Microorganisms, 2014</p>
<p>Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine</p> <p>Studienleistung: Anfertigung von Praktikumsprotokollen (1x Individualprotokoll pro inhaltlichen Block): Die Protokolle müssen die vorgegebenen Qualitätsstandards erfüllen, so dass die Studienleistung als erbracht gelten kann.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Mikrobiologie (MI) - Wahlpflicht</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</p>
<p>Studiengänge: Biologie (2019) (Master)</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: <b>MI 23 Biological Data Science</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-23</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MI 23</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Aktuelle Themen der theoretischen Mikrobiologie (Bio-MI 23) (S) Theoretische Mikrobiologie (Bio-MI 23) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Dieter Jahn Dr. Louisa Roselius			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- mikrobiologische Daten darzustellen und statistisch auszuwerten.</li> <li>- statistische Tests auf mikrobiologische Daten anzuwenden.</li> <li>- mikrobiologische Wachstumsprozesse dynamisch zu modellieren und auszuwerten.</li> <li>- Infektionsprozesse und Epidemiologie als Differentialgleichungen darzustellen.</li> <li>- molekularbiologische Regulationen der Stress- und Umweltadaption zu modellieren.</li> <li>- Daten zu betrachten, auszuwerten und kritisch zu hinterfragen.</li> <li>- Voraussetzungen zur Datenauswertung im Voraus von Datenerhebungen zu beurteilen.</li> <li>- die Vorgehensweise von Experimenten zu beurteilen, um die mathematische Auswertung zu ermöglichen.</li> <li>- Statistiken und Auswertungen kritisch zu hinterfragen, recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Seminar: Die Studierenden erarbeiten sich anhand von Problemstellungen aus der Praxis Kenntnisse über verschiedene Möglichkeiten der Datenauswertung und Modellierung. Die gewonnenen Informationen und Ergebnisse werden den anderen Teilnehmern des Moduls in Form eines Seminarvortrags vermittelt und diskutiert.  Praktikum: Das Praktikum erfolgt ausschließlich an Computerarbeitsplätzen unter Benutzung des freien Software-Pakets R. Neben einer Einführung in die Grundzüge von R werden verschiedene Themen der Modellierung und der modellgetriebenen Datenauswertung projektorientiert erarbeitet: statistische Auswertung von Messreihen und Labordaten, Visualisierung von wissenschaftlichen Daten sowie Betrachtungen mikrobiologischer Populations- und Infektionsmodelle.			
Lernformen: Seminar, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Referat (ca. 15 min.)</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Dieter Jahn</b>			

Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>Tafel und digitale Präsentation</b>
Literatur: - <b>Skript</b>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine  <b>Additive Veranstaltung eines Seminars und eines Computerpraktikums</b>
Kategorien (Modulgruppen): <b>Mikrobiologie (MI) - Wahlpflicht</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</b>
Studiengänge: <b>Biologie (2019) (Master)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>MI 29 Molekulare Zellbiologie des mikrobiellen Wachstums</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-88</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MI 29</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Dieter Jahn Dr. Elisabeth Härtig			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Vermehrung von Bakterien unter verschiedensten Wachstumsbedingungen zu erklären.</li> <li>- das Wachstum von Mikroorganismen in Abhängigkeit von unterschiedlichen Umweltbedingungen experimentell zu erfassen (u. a. im Hochdurchsatzverfahren).</li> <li>- Grundprinzipien der Kulturheterogenität zu beschreiben.</li> <li>- größere Datensätze bioinformatisch auszuwerten.</li> <li>- Datensätze durch mathematische Modellierung zu beschreiben (Wachstumsmodelle).</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Das Modul behandelt Themen der Hochdurchsatzkultivierung und Einzelzellanalyse von bakteriellen Zellkulturen und vermittelt die nötigen Kenntnisse zu bioinformatischer Auswertung von Wachstumsverhalten. Es wird als 2-wöchige ganztägige Lehrveranstaltung durchgeführt und besteht aus einer begleitenden Vorlesung, einem Literatur-Seminar und einem Praktikum, das verschiedene Beispiele von bakteriellem Wachstumsverhalten umfasst.			
Vorlesung: In der Vorlesung werden Grundlagen zu Aspekten von mikrobiellem Wachstumsverhalten vermittelt. Die Themen der Vorlesung umfassen neben der Vorstellung verschiedener Kultivierungsverfahren und Wachstumsformen auch die mathematische Betrachtung von bakteriellem Wachstumsverhalten sowie Methoden zur Analyse von Wachstumsparametern.			
Praktikum: Das Praktikum besteht aus einem praktischen und theoretischen Teil. Im praktischen Teil wird anhand verschiedener Beispiele das variable Wachstumsverhalten von Mikroorganismen gemessen. Dazu werden moderne Methoden der parallelen Batch-Kultivierung im Mikrotiter-Maßstab verwendet. Des Weiteren werden Populations- und Einzelzellanalysen über Zeitraffermikroskopie und Durchflusssytometrie (FACS) durchgeführt. Die generierten Ergebnisse werden im theoretischen Teil des Praktikums ausgewertet. Hierbei werden Wachstumsmodelle verwendet und mit verschiedenen mathematischen Methoden das Wachstumsverhalten der Bakterien charakterisiert. Zusätzlich werden Methoden der Statistik, Bildanalyse und Visualisierung vorgestellt werden.			
Seminar: Die Studierenden erarbeiten Vorträge zu aktuellen Themen der Wachstumsanalytik, die im Rahmen eines Seminars vorgestellt und bewertet werden. Es handelt sich hierbei um Übersichtsartikel und aktuelle Publikationen, die einen Überblick über die Thematik ermöglichen sowie der Vertiefung und Ergänzung dienen.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum, Seminar			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p><b>Studienleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> <p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referat (ca. 30 min.)</li> </ul> <p>Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.</p>
<p>Turnus (Beginn):  <b>jährlich Sommersemester</b></p>
<p>Modulverantwortliche(r):  <b>Prof. Dr. Dieter Jahn</b></p>
<p>Sprache:  <b>Deutsch</b></p>
<p>Medienformen:  <b>Vorlesung, Praktikum, Seminar</b></p>
<p>Literatur:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Praktikumsskript</b></li> </ul> </p>
<p>Erklärender Kommentar:  <b>Voraussetzungen für dieses Modul:</b>          zwingend: keine          empfohlen: keine</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen):  <b>Mikrobiologie (MI) - Wahlpflicht</b></p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:  <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</b></p>
<p>Studiengänge:  <b>Biologie (2019) (Master)</b></p>
<p>Kommentar für Zuordnung:          ---</p>

# **MIKROBIOLOGIE (MI) - SCHWERPUNKT**

Modulbezeichnung: <b>MI 24 Systembiologie mikrobieller Anpassungsvorgänge</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-53</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MI 24</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Systembiologie mikrobieller Anpassungsvorgänge (Bio-MI 24) (V) Systembiologie mikrobieller Anpassungsvorgänge (Bio-MI 24) (S) Systembiologie mikrobieller Anpassungsvorgänge (Bio-MI 24) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Dieter Jahn Dr. Elisabeth Härtig Dr. Martin Andreas Kucklick Dr. Louisa Roselius			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundprinzipien der Systembiologie zu verstehen.</li> <li>- Experimente zur Definition von Transkriptom und Proteom durchzuführen, Daten zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten.</li> <li>- Methoden der bioinformatischen Datenauswertung sowie der Modellierung anzuwenden.</li> <li>- Ergebnisse der Systembiologie kritisch zu bewerten.</li> <li>- selbständig wissenschaftliche Experimente durchzuführen.</li> <li>- erhobene Daten kritisch zu analysieren und zu diskutieren.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung gibt den Studierenden einen Einblick in modernste Methoden qualitativer und quantitativer Transkriptom und Proteom-Analysen wie DNA-Array, real time PCR, 2-D Gelelektrophorese sowie gelfreie Proteomanalysen geben. Im bioinformatischen Teil wird in Methoden der bioinformatischen Datenauswertung sowie Modellierung eingeführt.  Laborpraktikum: Am Beispiel von <i>Dinoroseobacter shibae</i> wird aufgezeigt, welchen Beitrag die Systembiologie zum globalen Verständnis mikrobieller Anpassungsprozesse liefern kann. Dabei wird die Anpassung von <i>D. shibae</i> an (I) ein Umweltsignal wie z. B. verschiedene Lichtbedingungen auf Transkriptom-Ebene oder (II) die Rolle eines Transkriptionellen Regulators an der Signalvermittlung über DNA-Array Analysen bzw. real time PCR und auf Protein-Ebene mittels gel-freier quantitativer Proteomanalysen (iTRAQ) untersucht. Die erhaltenen Daten werden anschließend über angewandte Statistik mit der Bioconductor Software ausgewertet und dargestellt.  Seminar: Begleitend zum Praktikum stellen die Studierenden anhand aktueller Literatur Beispiele aus der Systembiologie in Vorträgen vor.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar, Praktikum			



<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p><b>Studienleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Referat (1, ca. 30 min.)</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> <p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referat (1, ca. 30 min.)</li> </ul> <p>Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Dieter Jahn</b></p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: Tafel und digitale Präsentation</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript zum Modul</li> <li>- Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie, Thieme</li> <li>- Aktuelle Publikationen aus der Mikrobiologie</li> </ul>
<p>Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Mikrobiologie (MI) - Schwerpunkt</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</p>
<p>Studiengänge: Biologie (2019) (Master)</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: <b>MI 25 Struktur und Funktion mikrobieller Lebensgemeinschaften</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-24</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MI 25</b>	
Workload:	360 h	Präsenzzeit:	140 h
Leistungspunkte:	12	Selbststudium:	220 h
Pflichtform:	Wahl	Semester:	0
		Anzahl Semester:	1
		SWS:	10
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Struktur und Funktion mikrobieller Lebensgemeinschaften (Bio-MI 25) (V) Struktur und Funktion mikrobieller Lebensgemeinschaften (Bio-MI 25) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Michael Pester Prof. Dr. Ulrich Nübel Prof. Dr. Manfred Rohde Prof. Dr. Kornelia Smalla Prof. Dr. Irene Wagner-Döbler Dr. Holger Heuer Prof. Dr. Dietmar Pieper Dr. Adam Schikora Dr. Johannes Sikorski			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Einfluss von Mikroorganismen auf globale und biotechnologische Stoffwechselkreisläufe zu verstehen.</li> <li>- das aktuelle Verständnis des menschlichen Mikrobioms wiederzugeben.</li> <li>- Interaktionen zwischen Pflanzen und Mikroorganismen wiederzugeben.</li> <li>- die Ausbreitung von Krankheitserregern nachzuvollziehen.</li> <li>- mit modernen molekularbiologischen Methoden die Struktur und Funktion von mikrobiellen Gemeinschaften zu analysieren.</li> <li>- aktuelle Themen aus den Bereichen Klimawandel, Medizin und Landwirtschaft im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren.</li> <li>- eine wissenschaftliche Fragestellung eigenständig zu bearbeiten (Formulierung der Fragestellung, Zeitmanagement, gute wissenschaftliche Praxis, Dokumentation und Präsentation von Ergebnissen).</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Marine, limnische und terrestrische Lebensräume und ihre mikrobiellen Lebensgemeinschaften; biogeochemische Stoffwechselkreisläufe; das humane Mikrobiom; das pflanzliche Mikrobiom; Populationsgenomik und Biogeographie  Praktikum: Das Praktikum findet als 4-wöchiger ganztägiger Block nach Absprache an einer der Braunschweiger Forschungseinrichtungen Leibniz Institut DSMZ, Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung oder Julius-Kühn-Institut statt. Es beinhaltet je nach Forschungsstandort die Analyse umweltrelevanter Mikroorganismen, des humanen Mikrobioms oder die Analyse der Interaktionen von Mikroorganismen mit Pflanzen. Methoden, die zur Anwendung kommen, sind: Analyse mikrobieller Gemeinschaften anhand von 16S rRNA Genen (Fingerprinting, Sequenzierung, bioinformatische und phylogenetische Analyse), Genomanalysen, Kultivierung und Charakterisierung von Mikroorganismen, Immunantwort des Wirtes auf transkriptioneller Ebene (qPCR), Auswirkungen von Pathogenen und nützlichen Mikroorganismen auf den Wirt.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

**Studienleistung:**

- Experimentelle Arbeit
- Referat (ca. 30 min.)
- Praktikumsprotokoll (1)

**Prüfungsleistung:**

- Klausur (ca. 240 min.)

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Turnus (Beginn):

**jährlich Wintersemester**

Modulverantwortliche(r):

**Prof. Dr. Michael Pester**

Sprache:

**Deutsch, Englisch**

Medienformen:

**Digitale Präsentation und Tafel**

Literatur:

**Aktuelle Veröffentlichungen (englisch)**

Erklärender Kommentar:

**Voraussetzungen für dieses Modul:**

**zwingend: keine**

**empfohlen: keine**

Kategorien (Modulgruppen):

**Mikrobiologie (MI) - Schwerpunkt**

Voraussetzungen für dieses Modul:

**Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)**

Studiengänge:

**Biologie (2019) (Master)**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>MI 26 Mikrobielle Proteomik</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-87</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MI 26</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 148 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 152 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Mikrobielle Proteomik (Bio-MI 26) (V) Mikrobielle Proteomik (Bio-MI 26) (S) Mikrobielle Proteomik (Bio-MI 26) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Susanne Engelmann Dr. Stephan Fuchs Dr. Martin Andreas Kucklick			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundprinzipien der Methoden der Proteomik zu beschreiben und Vor- und Nachteile der Methoden kritisch zu bewerten.</li> <li>- Proteine aus komplexen Proteingemischen zu identifizieren und zu quantifizieren.</li> <li>- umfangreiche Datensätze zu analysieren und die erhaltenen Ergebnisse visuell darzustellen.</li> <li>- Experimente zur umfassenden Beantwortung einer wissenschaftlichen Fragestellung zu konzipieren.</li> <li>- sich kritisch mit den Vor- und Nachteilen einer Methode und den erhaltenen Ergebnissen auseinanderzusetzen.</li> <li>- Ergebnisse in einen wissenschaftlichen Kontext einzuordnen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung "Mikrobielle Proteomik" bietet einen Überblick über die Methoden der Proteomik und deren Anwendung in der Mikrobiologie. Aufbauend auf einer Einführung in die Methoden zur Identifizierung und Quantifizierung von Proteinen in hochkomplexen Proteingemischen werden moderne experimentelle Ansätze zur qualitativen und quantitativen Charakterisierung der Gesamtheit der Proteine (Proteom) eines Mikroorganismus oder einer Lebensgemeinschaft von Mikroorganismen (Metaproteom) am Beispiel aktueller Veröffentlichungen und eigener Forschungsarbeiten vorgestellt. Zusätzlich werden Möglichkeiten zum Nachweis von Proteinmodifikationen und zur Darstellung von Proteinkomplexen aufgezeigt.  Praktikum: Im Praktikum "Mikrobielle Proteomik" sollen die Studierenden unter Anleitung die in der Vorlesung vermittelten Methoden zur Beantwortung einer Fragestellung auf dem Gebiet der Physiologie von Mikroorganismen, der Infektionsbiologie bzw. der Aufklärung der Wirkweise antibakterieller Naturstoffe anwenden.  Seminar: Im Seminar "Mikrobielle Proteomik" sind die Studierenden angehalten, aktuelle Veröffentlichungen über Forschungsarbeiten im Fachgebiet selbstständig zu analysieren, in einem Kurzvortrag zu präsentieren und kritisch zu hinterfragen und zu diskutieren.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar, Praktikum			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

**Studienleistung:**

- Experimentelle Arbeit
- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar
- Praktikumsprotokoll (1)
- Referat (ca. 30 min.)

**Prüfungsleistung:**

- Referat (ca. 40 min.)

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Turnus (Beginn):

**jährlich Sommersemester**

Modulverantwortliche(r):

**Prof. Dr. Susanne Engelmann**

Sprache:

**Deutsch**

Medienformen:

**digitale Präsentation**

Literatur:

- H. Rehm und T. Letzel, Der Experimentator Proteinbiochemie/Proteomics
- F. Lottspeich und J. W. Engels, Bioanalytik
- aktuelle englischsprachige Fachliteratur

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: keine

empfohlen: keine

Kategorien (Modulgruppen):

**Mikrobiologie (MI) - Schwerpunkt**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)

Studiengänge:

**Biologie (2019) (Master)**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>MI 27 Bodenmikroorganismen: Diversität, Anpassungsfähigkeit, Pathogenität</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-96</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>MI 27</b>	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 84 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Bodenmikroorganismen: Diversität, Anpassungsfähigkeit, Pathogenität (Bio-MI 27) (V) Bodenmikroorganismen: Diversität, Anpassungsfähigkeit, Pathogenität (Bio-MI 27) (S) Bodenmikroorganismen: Diversität, Anpassungsfähigkeit, Pathogenität (Bio-MI 27) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Kornelia Smalla Dr. Holger Heuer			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- spezielle Kenntnisse zur Diversität von Boden- und Pflanzen-assoziierten Mikroorganismen wiederzugeben und erhalten Einblicke wie molekulare genetische Elemente zur Diversifizierung, Anpassungsfähigkeit und Pathogenität beitragen.</li> <li>- Methoden zur Erfassung der Biodiversität von mikrobiellen Lebensgemeinschaften im Boden und zur kultivierungsunabhängigen Detektion von Antibiotika-Resistenzgenen und Pathogenitätsdeterminanten anzuwenden.</li> <li>- an einem jeweils aktuellen Forschungsprojekt mitzuarbeiten, und diese zu planen, durchzuführen und auszuwerten.</li> <li>- die Vorteile und Limitierungen der verschiedenen molekularen Nachweismethoden zu diskutieren.</li> <li>- im Team die Ergebnisse des Blockpraktikums auszuwerten und im Rahmen eines Abschlusskolloquiums zu präsentieren.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Molekulare Nachweistechiken zu Untersuchungen der strukturellen und funktionellen Diversität von Boden- und Pflanzen-assoziierten Mikroorganismen. Diversifizierung und Anpassungsfähigkeit von Bakterien durch horizontalen Gentransfer.  Seminar: Vorstellung von Publikationen zum jeweiligen aktuellen Forschungsthema, das im Rahmen des Blockpraktikums bearbeitet wird (2010: <i>Agrobacterium vitis</i> Diversität, Pathogenitätsfaktoren, Nachweis im Boden und in Weinreben, Ökologie von <i>A. vitis</i> im Boden)  Praktikum: Genomische und Plasmid-DNA werden aus Isolaten bzw. direkt aus dem Boden oder aus Pflanzen (Tumore) isoliert und zur molekularen Analyse verwendet. Techniken: BOX-PCR, Restriktionsverdau von Plasmiden, Multiplex-PCR, Southern Blot Hybridisierungen, denaturierende Gradienten-Gelelektrophorese.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referate (2, jeweils ca. 30 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			

Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Kornelia Smalla</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: ---
Literatur: <b>aktuelle englischsprachige Publikationen</b>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): <b>Mikrobiologie (MI) - Schwerpunkt</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: <b>Biologie (2019) (Master)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

# **ZELLBIOLOGIE (ZB) - WAHLPFLICHT**



Modulbezeichnung: <b>ZB 21 Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des zentralen Nervensystems</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-89</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZB 21</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des ZNS (Bio-ZB 21/Bt-MZ 01) (V) Neuronale Zellbiologie - Kurs 1 (Bio-ZB 21) (Ü) Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des ZNS - Kurs 2 (Bio-ZB 21) (Ü) Seminar Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des ZNS - Kurs 1 praktikumsbegleitend (Bio-ZB 21) (S) Seminar Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des ZNS - Kurs 2 praktikumsbegleitend (Bio-ZB 21) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Reinhard Köster Prof. Dr. Martin Korte Dr. Martin Rothkegel Dr. Barbara Winter Dr. Marta Zagrebelsky Holz			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- molekulare und zellbiologische Grundlagen der Entwicklung und Funktion des Nervensystems von Wirbeltieren zu verstehen.</li> <li>- molekulargenetisches und zellbiologisches Grundlagenwissen auf aktuelle Forschungsthemen zu übertragen.</li> <li>- das Zusammenspiel zellbiologischer Strukturen und deren Regulation in der Entstehung, Reifung und Funktion eines komplexen Organs zu erkennen und zu interpretieren.</li> <li>- unterschiedliche Forschungsstrategien zu evaluieren und spezielle wissenschaftliche Fragestellungen experimentell zu bearbeiten (Planung, Durchführung, Dokumentation und Auswertung).</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des ZNS beschäftigt sich mit den Themen: Frühe Musterbildung, Zellmigration, Signalfelder und Zelldeterminierung, Genexpression und Differenzierung, Synaptogenese.  Seminar: Das übungsbegleitende Seminar beschäftigt sich mit den theoretischen Grundlagen der zu erlernenden Methoden.  Übung: In der Übung 1 Neuronale Zellbiologie werden folgende Inhalte bearbeitet: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Charakterisierung der entwicklungsabhängigen subzellulären Lokalisation neuronaler Proteine mittels Immunofluoreszenz.</li> <li>- Fluoreszenzmikroskopische Analyse der Rolle neurotropher Faktoren in der Ausbildung der dendritischen Komplexität in sich entwickelnden und reifen neuronalen Kulturen.</li> <li>- Vergleichende Western Blot-Analysen der entwicklungsabhängigen Expression neuronaler Proteine.</li> <li>- Untersuchung der gewebsspezifischen und Zellzyklus-abhängigen Phosphorylierung des Tau-Proteins im Immunoblot.</li> <li>- Nachweis der Expression verschiedenen Tau-Isoformen in Maus-Gehirnen mittels PCR.</li> </ul>			

<p><b>Übung:</b>                  In der alternativen Übung 2 Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des ZNS werden die nachfolgenden Themen bearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expressionsanalyse des neurotrophen Faktors NGF und dessen Rezeptor im Gehirn des Zebrafisches (<i>In situ</i> Hybridisierung)</li> <li>- Isolierung und funktionelle Analyse von NGF-Proteinextrakten über die induzierte Differenzierung neuronaler PC12 Zellkulturen und Identifikation von neuronalen Differenzierungsgenen über PCR.</li> <li>- Duale Reportergergen Analysen in tierischen Zellkulturen über Luciferase-Messungen.</li> <li>- Nachweis der genetischen Aktivierung intrazellulärer Signalkaskaden durch den Neurotrophin-Rezeptor mittels Immunhistochemie in PC12 Zellen.</li> <li>- Pharmakologische Inhibition von NGF-induzierten intrazellulären Signalkaskaden im Zebrafisch.</li> </ul>
<p><b>Lernformen:</b>                  Vorlesung, Übung, Seminar</p>
<p><b>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</b>  <b>Studienleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an Übung und Seminar</li> <li>- Referate (6 pro Gruppe, ca. 15 min.)</li> </ul> <p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> <p>Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.</p>
<p><b>Turnus (Beginn):</b>                  jährlich Wintersemester</p>
<p><b>Modulverantwortliche(r):</b>  <b>Prof. Dr. Reinhard Köster</b></p>
<p><b>Sprache:</b>                  Englisch</p>
<p><b>Medienformen:</b>                  Tafel und digitale Präsentation</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wolpert: Prinzipien der Entwicklungsbiologie</li> <li>- Gilbert: Developmental Biology</li> </ul>
<p><b>Erklärender Kommentar:</b>                  Voraussetzungen für dieses Modul:                  zwingend: keine                  empfohlen: keine</p>
<p><b>Kategorien (Modulgruppen):</b>                  Zellbiologie (ZB) - Wahlpflicht</p>
<p><b>Voraussetzungen für dieses Modul:</b>                  Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</p>
<p><b>Studiengänge:</b>                  Biologie (2019) (Master)</p>
<p><b>Kommentar für Zuordnung:</b>                  ---</p>

Modulbezeichnung: <b>ZB 22 Pflanzliche Zelltechnik - Gentransfer und Bioimaging</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-25</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZB 22</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 188 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 8	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Zellbiologie der Pflanzen (Bio-ZB 22) (V) Molekulare Zellbiologie der Pflanzen (Kurs A) (Bio-ZB 22) (P) Molekulare Zellbiologie der Pflanzen (Kurs B) (Bio-ZB 22) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Ralf - Rainer Mendel Prof. Dr. Robert Karl Martin Hänsch Dr. Tobias Kruse Dr. Jutta Schulze			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- ihre Kompetenz in molekularen Mechanismen der Funktion und Regulation von Proteinen und ihrer Bedeutung in zellulären Prozessen zu schulen.</li> <li>- die Prozesse der Zelldifferenzierung, der Embryogenese und Organogenese, der Interaktion von Zellkompartimenten und der Signal-Weiterleitung zu bewerten.</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> <li>- Mechanismen der Wissensgenerierung im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren.</li> <li>- verschiedene Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung "Zellbiologie der Pflanzen" beschäftigt sich mit den Themen: Protein-Funktion und -Regulation, Protein-Interaktion, Vesikeltransport, Kanäle und Transporter, Genexpression und Differenzierung, Interaktion und Kommunikation zwischen den Kompartimenten, Redox und ROS, Zellbiologie der Metalle, transgene Pflanzen und deren Zellkulturen.  Praktikum: Im Praktikum Molekulare Zellbiologie der Pflanzen - Kurs A werden erarbeitet: der Transfer von komplexen pflanzlichen Problemstellungen auf einfache eukaryotische Systeme: Molekularbiologische Charakterisierung des key player des <i>Neurospora crassa</i> Stickstoff-Metabolismus. Angewendete Methoden: biochemische Charakterisierungen von <i>N. crassa</i> (selektives Wachstum, HPLC-gestützte Metaboliten Analyse) gerichtete genetische Manipulation, stabile Genexpression, Monoklonale Antikörper: Herstellung und Anwendung, spezifischer Nachweis von Proteinen durch das Immuno-Blot Verfahren, rekombinante Proteinexpression und Aufreinigung, biochemische Charakterisierung der <i>N. crassa</i> Nitratreduktase, Visualisierung und Identifizierung von <i>N. crassa</i> Zellorganellen durch Verwendung der confokalen Laserscanning Mikroskopie.  Praktikum: Im Praktikum Molekulare Zellbiologie der Pflanzen - Kurs B werden erarbeitet: Grundlagen der Manipulation der Entwicklung von pflanzlichen Zellen und Geweben unter <i>in-vitro</i> -Bedingungen. Angewendete Methoden: Steuerung der Dedifferenzierung und Redifferenzierung von pflanzlichen Zellen durch Phytohormone, Protoplastentechnik (Isolation, Kultur, Immobilisation), Anwendung der Protoplastenfusion für Komplementationsanalysen (Beispiel Nitratreduktase), Haploideninduktion, Kryokonservierung pflanzlicher Zellen, direkter Gentransfer in Protoplasten, transiente Genexpression, Reporter-gen-Tests, Visualisierung verschiedener Entwicklungsprozesse durch Fluoreszenzmikroskopie.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p><b>Studienleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Praktikumsprotokoll (1)</li> </ul> <p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 200 min.)</li> </ul> <p>Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.</p>
<p>Turnus (Beginn):  <b>jährlich Sommersemester</b></p>
<p>Modulverantwortliche(r):  <b>Prof. Dr. Ralf - Rainer Mendel</b></p>
<p>Sprache:  <b>Deutsch</b></p>
<p>Medienformen:  <b>Tafel und digitale Präsentation</b></p>
<p>Literatur:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- aktuelle Publikationen (englisch) zur molekularen Zellbiologie und zur Fremdgenexpression</li> </ul> </p>
<p>Erklärender Kommentar:  <b>Voraussetzungen für dieses Modul:</b>          zwingend: keine          empfohlen: keine</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen):  <b>Zellbiologie (ZB) - Wahlpflicht</b></p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:  <b>Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</b></p>
<p>Studiengänge:  <b>Biologie (2019) (Master)</b></p>
<p>Kommentar für Zuordnung:          ---</p>

# **ZELLBIOLOGIE (ZB) - SCHWERPUNKT**

Modulbezeichnung: <b>ZB 23 Zellbiologie humaner Erkrankungen</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-90</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZB 23</b>	
Workload: 360 h	Präsenzzeit: 140 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 12	Selbststudium: 220 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Wahl		SWS: 10	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Modellierung humaner Erkrankungen in Vertebraten (Bio-ZB 23) (V) Gewebsentwicklung und Pathogenese (Bio-ZB 23) (Ü) Zellbiologie humaner Erkrankungen (Bio-ZB 23, Bt-MZ06) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Reinhard Köster Dr. Astrid Elisabeth Buchberger-Seidl Dr. Kazuhiko Namikawa Dr. phil. Franz Vauti Dr. Barbara Winter			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- zell- und entwicklungsbiologische Vorgänge bei der Pathogenese humaner Erkrankungen zu verstehen.</li> <li>- aufbauend auf molekulargenetischen und zellbiologischen Grundlagen, Ursachen und Wirkung humaner Krankheitsprozesse zu verstehen.</li> <li>- Grundlagen-basierte als auch Anwendungs-orientierte Forschungsmethoden zu bewerten, die diagnostisch und therapeutisch in Patienten und in Tiermodellen angewendet werden.</li> <li>- eine wissenschaftliche Fragestellung in einem Forschungsprojekt zu bearbeiten und die Daten kritisch und kompetent zu analysieren.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung (nur im SoSe) Modellierung humaner Erkrankungen in Vertebraten vermittelt im ersten Teil Kenntnisse über die aktuellen molekularen und zellbiologischen Technologien, die in biomedizinischen Forschungslaboren zum Einsatz kommen, um humane Erkrankungen in Vertebraten, wie dem Zebrafisch oder der Maus, zu modellieren. Auf die Klassifizierung humaner Krankheiten und den Vergleich der Genome sowie der Beschreibung physiologischer Unterschiede zwischen Mensch und Modellorganismus folgt die Vorstellung moderner Transgenese-Techniken. Im zweiten Teil der Vorlesung liegt der Schwerpunkt auf der Entwicklung und Erkrankung von Geweben und Organen und der Ausarbeitung der Vorteile von Tiermodellen, um diagnostische und therapeutische Anwendungen einzusetzen.  Seminar: Im Seminar (nur im SoSe) Zellbiologie humaner 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 Erkenntnisse und Fortschritte aufzeigen.  Übung: In der vorlesungsbegleitenden 4-wöchigen experimentellen Übung Gewebsentwicklung und Pathogenese werden Projektarbeiten durchgeführt, die für die aktuelle Forschung der Arbeitsgruppe Zelluläre und Molekulare Neurobiologie relevant sind. Die Studierenden erlernen dabei neue, moderne und projektbezogene Technologien in fokussierter Anwendung: Zellkultur, Klonierung, Mutagenese, Injektionsexperimente im Zebrafisch, Genexpressionsanalysen im Zebrafisch, Immunhistochemie und Immunofluoreszenz, Fluoreszenz-Mikroskopie, Laser Scanning Mikroskopie, <i>in vivo</i> Imaging, Histologie und Verhaltensphänotypisierung. Die Übung kann im SoSe als auch im darauffolgenden WiSe absolviert werden.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar, Übung			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p><b>Studienleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme an Übung und Seminar</li> <li>- Referat (ca. 30 min.)</li> <li>- Laborjournal</li> </ul> <p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 240 min.)</li> </ul> <p>Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Reinhard Köster</b></p>
<p>Sprache: Englisch</p>
<p>Medienformen: Tafel und digitale Präsentation</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aktuelle Publikationen aus der neusten Forschung</li> <li>- Manipulating the mouse embryo</li> </ul>
<p>Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: erfolgreicher Abschluss von ZB 21 oder ZB 22 empfohlen: keine</p> <p>Schriftliche Dokumentation der Laborarbeiten (Labor-Journal), Bildbearbeitung und Auswertung der experimentellen Daten.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Zellbiologie (ZB) - Schwerpunkt</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</p>
<p>Studiengänge: Biologie (2019) (Master)</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: <b>ZB 24 Zelluläre Neurobiologie</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-91</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZB 24</b>	
Workload: 360 h	Präsenzzeit: 140 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 12	Selbststudium: 220 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 10	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Zelluläre Neurobiologie (Bio-ZB 24) (V) Praktikum Zelluläre Neurobiologie (Bio-ZB 24) (P) Seminar Zelluläre Neurobiologie (Journal Club) (Bio-ZB 24) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Martin Korte Dr. Kristin Michaelsen-Preusse Dr. Martin Rothkegel Dr. Marta Zagrebelsky Holz			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- molekularbiologische, zellbiologische, biochemische und elektrophysiologische Methoden an neuronalen Zellen anzuwenden.</li> <li>- die strukturelle und funktionelle Plastizität von Neuronen zu analysieren, dokumentieren, sowie qualitativ und quantitativ auszuwerten.</li> <li>- Verhaltensexperimente zur Untersuchung des Lernens und der Gedächtnisbildung durchzuführen und auszuwerten.</li> <li>- die Funktion spezifischer Komponenten, Faktoren und molekularer Mechanismen bei Lernvorgängen und der Gedächtnisbildung zu analysieren.</li> <li>- Experimente zur Bearbeitung einer speziellen wissenschaftlichen Fragestellung zu planen, durchzuführen und auszuwerten.</li> <li>- erhaltene Ergebnisse zu dokumentieren und kritisch zu interpretieren.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Praktikum: neuronale Kulturtechniken (dissoziierte Kulturen, organotypische Kulturen), Darstellung und Modulation des Cytoskeletts und der dendritischen Komplexität von Neuronen, molekularbiologische Manipulation (Transfektion, AAV-Transduktion) primärer neuronaler Kulturen, RNAi und CRISPR/Cas-Genome Editing, Western Blot, Live Cell Imaging, Fluoreszenzmikroskopie, FRAP, Verhaltensexperimente.  Vorlesung: Die praktikumsbegleitende Vorlesung "Zelluläre Neurobiologie" beschäftigt sich mit den theoretischen Grundlagen der zu erlernenden Methoden.  Seminar: Im "Zellbiologischen Seminar" werden aktuelle Themen der Zellbiologie zu den Praktikumsschwerpunkten erarbeitet.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum, Seminar			



Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

**Studienleistung:**

- Experimentelle Arbeit
- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar
- Anfertigung eines Laborjournals (pro Gruppe)
- Referat (ca. 30 min.)

**Prüfungsleistung:**

- Referat (ca. 45 min.)

Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Turnus (Beginn):

jedes Semester

Modulverantwortliche(r):

**Prof. Dr. Martin Korte**

Sprache:

Deutsch, Englisch

Medienformen:

Tafel und digitale Präsentation

Literatur:

- aktuelle Publikationen aus der Zell- und Neurobiologie in englischer Sprache.

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: erfolgreicher Abschluss von ZB 21 oder ZB 22

empfohlen: keine

Kategorien (Modulgruppen):

Zellbiologie (ZB) - Schwerpunkt

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)

Studiengänge:

Biologie (2019) (Master)

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>ZB 25 Analyse von Molekülkomplexen (In vitro und In vivo)</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-92</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZB 25</b>	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 174 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Analyse von Molekülkomplexen - In vitro und In vivo (Bio-ZB 25) (P) Zellbiologie der Pflanzen (Bio-ZB 25) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Ralf - Rainer Mendel Prof. Dr. Robert Karl Martin Hänsch Dr. Tobias Kruse Dr. Jutta Schulze			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Methoden des Gentransfers tiefgreifend zu verstehen und sicher anzuwenden.</li> <li>- pflanzliche und pilzliche Zellen mittels direktem und indirektem DNA-Transfer genetisch zu modifizieren.</li> <li>- die erfolgreiche Fremdgenexpression auf RNA und Proteinebene eigenständig zu analysieren, bzw. auf Ebene eines geänderten Phänotyps zu beschreiben.</li> <li>- enzymkinetische Nachweismethoden von Reportern (<i>in vitro</i> und <i>in vivo</i>) eigenständig durchzuführen.</li> <li>- Fremdgenexpression mittels Licht- und confokaler Laserscanning Mikroskopie (cLSM) weitestgehend eigenständig zu detektieren.</li> <li>- mittels cLSM unterschiedliche Fluoreszenz-Proteine zu unterscheiden und Z-Stacks bzw. Zeitaufnahmen anzufertigen und eigenständig zu bearbeiten.</li> <li>- experimentelle Daten eigenständig zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten.</li> <li>- Mechanismen der Wissensgenerierung im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu diskutieren.</li> <li>- verschiedene Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen und eigenständig anzuwenden.</li> <li>- wissenschaftliche Vorträge zu konzipieren, zu halten und zu verteidigen.</li> <li>- wissenschaftlich-kritische Fragen zu stellen und über Inhalte zu diskutieren.</li> </ul>			
Inhalte: Seminar: Im Seminar werden, auf der Grundlage von Referaten, aktuelle wissenschaftliche Themen und Methoden vorgestellt und diskutiert: Protein-Funktion und -Regulation, Zelldifferenzierung, Polarität, Embryogenese, Gewebemuster, Genexpression und Differenzierung, Interaktion und Kommunikation zwischen den Kompartimenten, transgene Pflanzen und deren Zellkulturen.  Praktikum: Im Praktikum Molekulare Zellbiologie der Pflanzen II werden vertieft: Molekulare Charakterisierung transgener Pflanzen (Tabak, Pappel, Robinie etc), pflanzlicher Zellkulturen (Tabak, Mais, Pappel etc.), sowie verschiedener Pilz-Stämme ( <i>Neurospora crassa</i> ) als Modellsystem für komplexe pflanzliche Problemstellungen. Gerichtete genetische Manipulation, Erzeugung stabiler Linien (Tabak, Pappel, <i>Neurospora crassa</i> ), transiente Genexpression (pflanzliche Modellsysteme), Reportergergen-Tests, Nachweis spezifischer Gene, Nachweis der Genexpression durch RT-PCR und Immuno-Blot, Analyse von Protein-Protein-Interaktionen, confokale Laserscanning Mikroskopie und subzelluläre Lokalisierungstechniken mit verschiedenen speziellen Methoden (AG Hänsch und AG Schulze (Pflanzen, Hefen, Bakterien) und AG Kruse ( <i>N. crassa</i> , tierische Modellsysteme).			
Lernformen: Seminar, Praktikum			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p><b>Studienleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Referat (ca. 30 min.)</li> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Laborjournal (1)</li> </ul> <p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (ca. 50 min.)</li> </ul> <p>Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung</p>
<p>Turnus (Beginn): jedes Semester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Ralf - Rainer Mendel</b></p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: ---</p>
<p>Literatur: - aktuelle Publikationen (englisch) zur molekularen Zellbiologie und zur Fremdgenexpression</p>
<p>Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: erfolgreicher Abschluss von ZB 21 oder ZB 22 empfohlen: keine</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Zellbiologie (ZB) - Schwerpunkt</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</p>
<p>Studiengänge: Biologie (2019) (Master)</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: <b>ZB 27 Biologie und Erkrankung der Blutzellen</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-93</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZB 27</b>	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 80 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Biologie und Erkrankungen der Blutzellen (Bio-ZB 27/Bt-MZ 05) (V) Biologie und Erkrankungen der Blutzellen (Bio-ZB 27, Bt-MZ05) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Apl. Prof. Dr. med. Hans G. Drexler Dr. Sonja Eberth			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die biologischen und genetischen Grundlagen der Funktion der verschiedenen Blutzellen im Menschen zu verstehen.</li> <li>- Ursachen und Konsequenzen pathologischer Veränderungen von Blutzellen zu erkennen.</li> <li>- zellbiologisches und genetisches Grundlagenwissen auf anwendungsorientierte Forschung zu übertragen.</li> <li>- physiologische und pathophysiologische Konsequenzen benigner und maligner hämatopoetischer Erkrankungen zu erkennen.</li> <li>- die interdisziplinäre Herangehensweise translationaler Forschung selbständig zu bewerten.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung/Seminar: Die Vorlesung und das Seminar Biologie und Erkrankungen der Blutzellen beschäftigen sich mit der Entstehung und Differenzierung der verschiedenen Blutzellen, insbesondere das Konzept von Stammzellen und die Rolle von Signalen. Hämatopoetische Erkrankungen werden schwerpunktmäßig vorgestellt.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referat (ca. 45 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Reinhard Köster</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafel und digitale Präsentation			
Literatur: ---			

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: keine

empfohlen: erfolgreicher Abschluss von ZB 21 oder ZB 22

Kategorien (Modulgruppen):

Zellbiologie (ZB) - Schwerpunkt

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)

Studiengänge:

Biologie (2019) (Master)

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>ZB 28 Genetik und Zellbiologie neurologischer Erkrankungen</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-94</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZB 28</b>	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Neurologische Erkrankungen (Bio-ZB 28) (V) Zellbiologie und Genetik neurologischer Erkrankungen (Bio-ZB 28) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Reinhard Köster Dr. Kazuhiko Namikawa			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die genetischen Grundlagen der Funktion des Nervensystems von Wirbeltieren sowie die Ursachen und Konsequenzen pathogener Veränderungen zu verstehen.</li> <li>- genetisches und zellbiologisches Grundlagenwissen auf anwendungsorientierte Forschung zu übertragen und die interdisziplinäre Herangehensweise therapeutischer Forschung selbständig zu bewerten.</li> <li>- soziale und ethische Aspekte neuronaler Erkrankungen zu berücksichtigen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung Neurologische Erkrankungen umfasst die Vermittlung molekularer und zellulärer Prozesse, die pathologische Veränderungen und Funktionen des menschlichen Nervensystems verursachen. Hierzu gehören: Alzheimer, Morbus Parkinson, Polyglutamin-Erkrankungen, Depression, Hirntumore, ALS und Lissencephalien. Ebenso werden moderne Diagnoseverfahren und therapeutische Ansätze auf Grundlage der Lebenswissenschaften besprochen.  Seminar: Im vorlesungsbegleitenden Seminar Zellbiologie und Genetik neurologischer Erkrankungen werden aktuelle Forschungsarbeiten zur Diagnose, Ursachenforschung und Therapie neurologischer Erkrankungen analysiert, zusammenfassend präsentiert und kritisch diskutiert und gemeinsame sowie spezifische Aspekte einzelner Erkrankungen herausgearbeitet.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Referat (ca. 45 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Reinhard Köster</b>			
Sprache: Englisch			
Medienformen: Tafel und digitale Präsentation			

Literatur:

- Mark F. Blor, Barry W. Connors, Michael A. Paradiso: Neurowissenschaften, 3. Aufl.
- Eric R. Kandel, James H. Schwartz, Thomas M. Jessell: Principles of Neural Science, 4. Aufl.

Erklärender Kommentar:

Voraussetzungen für dieses Modul:

zwingend: erfolgreicher Abschluss von ZB 21 oder ZB 22

empfohlen: keine

Kategorien (Modulgruppen):

Zellbiologie (ZB) - Schwerpunkt

Voraussetzungen für dieses Modul:

Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)

Studiengänge:

Biologie (2019) (Master)

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>ZB 29 Immunabwehr und Antikörper</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-95</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Biologie</b>		Modulabkürzung: <b>ZB29</b>	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 80 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Immunabwehr, Genetik und Funktion von Antikörpern (Bio-ZB 29, Bt-MZ05) (V) Moleküle der Immunabwehr (Bio-ZB 29) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: PD Dr. Thomas Böldicke Dr. Konrad Büsow apl. Prof. Dr. phil. nat. habil. Peter Paul Müller			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen der angeborenen und adaptiven Immunabwehr zu verstehen.</li> <li>- neuere Aspekte der B-Zell Entwicklung und T-Zell Entwicklung zu verstehen.</li> <li>- auf dem Antikörpergebiet die Struktur, Prinzip von Antikörperbibliotheken, Einsatz von unterschiedlichen Antikörperformaten in der Therapie und Probleme der Gentherapie zu verstehen.</li> <li>- die molekularen Mechanismen von neu entdeckten Molekülen, die bei bakteriellen und viralen Infektionen, Entzündungen und Krebs eine wichtige Rolle spielen, zu erklären.</li> <li>- mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse über die molekularen und zellbiologischen Vorgänge der Immunabwehr auch andere Prozesse in der Biologie selbständig zu verstehen und zu bearbeiten.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Das Modul ZB29 besteht aus der Vorlesung: Immunabwehr, Genetik und Funktion von Antikörpern und dem Seminar Moleküle der Immunabwehr.  Vorlesung: Die Vorlesung Immunabwehr, Genetik und Funktion von Antikörpern beinhaltet die molekularen und zellbiologischen Vorgänge der angeborenen und adaptiven Immunität. Schwerpunkt der VL sind die Antikörper. Folgende Themen werden angeboten: B-Zell und T-Zell Entwicklung, Mechanismen der Entstehung des B-Zell Lymphoms, Räumliche Struktur von Antikörpern, Herstellung rekombinanter Antikörper mittels Antikörperbibliotheken, Funktion unterschiedlicher rekombinanter Antikörperformate, Intrazelluläre Antikörper, Zellspezifische Gentherapie mittels viraler Vektoren.  Seminar: Das zur Vorlesung ergänzende Seminar Moleküle der Immunabwehr beschäftigt sich mit aktuellen Arbeiten von neu entdeckten Molekülen bei viralen und bakteriellen Infektionen, Krebs, Entzündungen und mit Publikationen über Strategien der Immuntherapie. Die Publikationen werden von Studierenden vorgetragen und anschließend diskutiert.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Referat (ca. 30 min.)</li> </ul> Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur (ca. 100 min.)</li> <li>oder mündliche Prüfung (ca. 25 min.)</li> </ul> Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			



Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Reinhard Köster</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>Powerpoint Präsentation, Internet</b>
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Janeway, Immunologie, Spektrum,</li> <li>- Rink, Kruse, Haase, Immunologie für Einsteiger, Spektrum 2012</li> <li>- Breitling, Dübel, Rekombinante Antikörper, Spektrum, 1997</li> <li>- TW Mak, ME Saunders, The Immune Response, Elsevier, 2006</li> <li>- Böldicke T, Protein Targeting Compounds, Prediction, Selection and Activity of Specific Inhibitors, Springer, 2016</li> <li>- Böldicke T, Antibody Engineering, InTechOpen 2018</li> </ul>
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: erfolgreicher Abschluss von ZB 21 oder ZB 22 empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): <b>Zellbiologie (ZB) - Schwerpunkt</b>
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)
Studiengänge: <b>Biologie (2019) (Master)</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>ZB 30 Physiologie und Pathophysiologie humaner Erkrankungen</b>		Modulnummer: <b>BL-STD3-26</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZB 30</b>	
Workload: 360 h	Präsenzzeit: 140 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 12	Selbststudium: 220 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 10	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pathophysiologie humaner Erkrankungen (Bio-ZB 30) (V) Elektrophysiologie und Live Cell Imaging von pathogenen Genprodukten (Bio-ZB30) (P) RNA-Prozessierung bei humanen Erkrankungen (Bio-ZB 30) (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Jochen Meier Dr. Florian Hetsch			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kausalzusammenhänge der neurophysiologischen Signalverarbeitung und die ihr zugrunde liegenden membran- und synapsenphysiologischen Prinzipien zu erklären.</li> <li>- Kausalzusammenhänge bei der Temporallappenepilepsie darzustellen.</li> <li>- molekulare und zellbiologische Mechanismen der C-zu-U RNA-Editierung und deren pathophysiologischen Auswirkungen darzustellen.</li> <li>- Grundlagen der molekularen Klonierung zu erläutern.</li> <li>- Fluoreszenzmikroskopie zu erläutern.</li> <li>- experimentelle Daten zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten, insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>- molekulare Klonierung einschließlich Sequenzanalyse durchzuführen,</li> <li>- transiente Genexpression mittels Transfektion primär neuronaler Zellkulturen anzuwenden,</li> <li>- erregende und hemmende Synapsen sowie die neuronale Morphologie immunchemisch darzustellen und fluoreszenzmikroskopisch zu analysieren,</li> <li>- elektrophysiologische Methoden anzuwenden,</li> <li>- live cell imaging von Fluoreszenzprotein-gekoppelten chimären Genkonstrukten durchzuführen.</li> </ul> </li> <li>- Mechanismen der Wissensgenerierung in gesellschaftspolitischen Kontext kritisch zu reflektieren.</li> <li>- theoretische Lerninhalte anhand der 3D-Technologie (virtuelle Realität und 3D-Druckpräparate) zu verinnerlichen (Teach4TU-Transferprojekt Tasthirn).</li> <li>- unterschiedliche Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen.</li> <li>- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.</li> <li>- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.</li> </ul>			
Inhalte: Vorlesung: Die Vorlesung Pathophysiologie humaner Erkrankungen bietet einen kritischen Einblick in die fehlgeleitete RNA-Prozessierung und deren Auswirkungen auf die pathologische neuronale Netzwerkfunktion im Hinblick auf Verhalten und Systemphysiologie, also der Ebene neuronaler Netzwerke und miteinander interagierender Hirnsysteme.  Seminar: Im Seminar vor dem Praktikum werden Beispiele aus der zeitgemäßen und innovativen Originalliteratur vorgestellt und kritisch diskutiert sowie Vorlesungsinhalte vertieft.  Praktikum: Im Praktikum Imaging von pathogenen Genprodukten werden sie in aktuelle Forschungsprojekte eingebunden und erarbeiten folgende Methodenkenntnisse: Umgang mit primär neuronalen Zellkulturen, Genexpression, Elektrophysiologie in Kombination mit live cell imaging zur Darstellung von mRNA, Mikroskopie und morphometrische Bildanalyse.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar, Praktikum			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p><b>Studienleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Arbeit</li> <li>- Erfolgreiche Teilnahme am Seminar</li> <li>- Referate (4, insgesamt ca. 60 min.)</li> </ul> <p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mündliche Prüfung (ca. 60 min.)</li> </ul> <p>Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. Jochen Meier</b></p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: Tafel, digitale Präsentation, virtuelle Realität</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Zellbiologie und Neurobiologie, in Deutsch und Englisch.</li> <li>- Principles of Neural Science, Eric. R Kandel et. al.- Neurobiology, Gordon M. Sheperd</li> </ul>
<p>Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: erfolgreicher Abschluss von ZB 21</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Zellbiologie (ZB) - Schwerpunkt</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</p>
<p>Studiengänge: Biologie (2019) (Master)</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

# **ZUSATZQUALIFIKATIONEN (ZQ)**

Modulbezeichnung: <b>ZQ 21 Wahlveranstaltungen</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-08</b>	
Institution: Studiendekanat Biologie		Modulabkürzung: <b>ZQ 21</b>	
Workload: 120 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 4	Selbststudium: 78 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 2	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Aus folgendem Lehrangebot kann gewählt werden: Gesamtprogramm überfachlicher Qualifikationen (Pool-Modell); Fremdsprachenkurse des Sprachenzentrums, Englischkurse ab Niveau B2; Spezielle Angebote für Studierende der Biologie wie z.B. das "Tutorentaining", "Teach it forward (TIF)" oder "Scientific Writing and Poster Presentation".			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. André Fleißner			
Qualifikationsziele: Das Pool-Modell der TU Braunschweig bietet drei Bereiche: I. Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs II. Wissenschaftskulturen III. Handlungsorientierte Angebote  Die Angebote aus diesen Bereichen lassen sich frei wählen und zu den Modulen ZQ 11, ZQ 12 oder ZQ 13 kombinieren und vermitteln folgende Qualifikationsziele:  I. Übergeordneter Bezug: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung).</li> <li>- übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>- Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben zu erkennen.</li> </ul> II. Wissenschaftskulturen: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorien und Methoden anderer, fachfremder Wissenschaftskulturen zu erklären.</li> <li>- sich interdisziplinär mit Studierenden aus fachfremden Studiengebieten auseinanderzusetzen und mit ihnen zu arbeiten.</li> <li>- aktuelle Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften zu diskutieren und zu bewerten.</li> <li>- die Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen auf verschiedene Wissenschaftsverständnisse und Anwendungen zu erkennen.</li> <li>- genderbezogene Sichtweisen auf verschiedene Fachgebiete und die Auswirkung von Geschlechterdifferenzen zu beachten.</li> <li>- sich intensiv mit Anwendungsbeispielen aus fremden Fachwissenschaften auseinandersetzen.</li> </ul> III. Handlungsorientierte Angebote: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- theoretische Kenntnisse handlungsorientiert umzusetzen.</li> <li>- verfahrensorientiertes Wissen (Wissen über Verfahren und Handlungsweisen, Anwendungskriterien bestimmter Verfahrens- und Handlungsweisen) sowie metakognitives Wissen (u. a. Wissen über eigene Stärken und Schwächen) anzuwenden.</li> <li>- je nach Veranstaltungsschwerpunkt, Wissen zu vermitteln bzw. Vermittlungstechniken anzuwenden, Gespräche und Verhandlungen effektiv zu führen, sich selbst zu reflektieren und adäquat zu bewerten.</li> <li>- kooperativ im Team zu arbeiten, Konflikte zu bewältigen, Informations- und Kommunikationsmedien zu bedienen oder sich in einer anderen Sprache auszudrücken.</li> <li>- in anderen Bereichen erworbenes Wissen effektiver einzusetzen, die Zusammenarbeit mit anderen Personen einfacher und konstruktiver zu gestalten und somit Neuerwerb und Neuentwicklung von Wissen zu erleichtern.</li> </ul>			

<p>Inhalte: siehe Modulbeschreibungen/ver (Pool-Modell der TU sowie Homepage der Biologie und des Sprachenzentrums)</p>
<p>Lernformen: siehe Modulbeschreibungen (Pool-Modell der TU sowie Homepage der Biologie und des Sprachenzentrums)</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: siehe Modulbeschreibungen (Pool-Modell der TU sowie Homepage der Biologie und des Sprachenzentrums)</p> <p>Ein benoteter oder unbenoteter Leistungsnachweis ist erforderlich.</p>
<p>Turnus (Beginn): jedes Semester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. André Fleißner</b></p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: ---</p>
<p>Literatur: siehe Modulbeschreibungen (Pool-Modell der TU sowie Homepage der Biologie und des Sprachenzentrums)</p>
<p>Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: siehe Modulbeschreibungen (Pool-Modell der TU sowie Homepage der Biologie und des Sprachenzentrums)</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Zusatzqualifikationen</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)</p>
<p>Studiengänge: Biologie (2019) (Master), Biologie (BPO 2016) (Master), Biologie (seit WS 2011/12) (Master), Biologie (2016) (Master)</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

# MASTERARBEIT

Modulbezeichnung: <b>Masterarbeit</b>		Modulnummer: <b>BL-STD2-11</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Biologie</b>		Modulabkürzung: <b>MA</b>	
Workload: 900 h	Präsenzzeit: 420 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 30	Selbststudium: 480 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 30	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: N.N. (DozentInnen Biowissenschaften)			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- ihre zuvor erworbenen Fachkenntnisse in einem selbst gewählten Anwendungsfeld zu erproben und ihre Kompetenzen um praktische Erfahrungen zu ergänzen.</li> <li>- elementare Labormethoden der Zellbiologie, Mikrobiologie, Genetik, Biochemie und Molekularbiologie selbstständig auszuführen und experimentelle Daten zu analysieren.</li> <li>- wissenschaftliche Publikationen zu lesen und die darin beschriebenen Methoden in die eigene Laborarbeit umzusetzen.</li> <li>- analytisch zu denken, Zusammenhänge zu erkennen, vorhandene Problemlösungen einzuschätzen und eigene zu entwickeln.</li> <li>- erfolgreich in einer Gruppe zu arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen zu kommunizieren.</li> <li>- ihre Ergebnisse angemessen darzustellen.</li> </ul>			
Inhalte: Das Thema der Masterarbeit muss eine biologische Fragestellung im weiteren Sinne beinhalten.			
Lernformen: n.A.			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: - keine  Prüfungsleistung: - erfolgreiche Abschlussarbeit mit Präsentation.			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): <b>Prof. Dr. André Fleißner</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: Der Anmeldung zur Master-Arbeit beim Prüfungsausschuss sind Nachweise über Studien- und Prüfungsleistungen mit mindestens 70 Leistungspunkten beizufügen.			
Kategorien (Modulgruppen): Master-Arbeit			
Voraussetzungen für dieses Modul: Teilnahmevoraussetzungen siehe Besondere Prüfungsordnung Biologie (BL-STD2-66)			
Studiengänge: Biologie (2019) (Master), Biologie (BPO 2016) (Master), Biologie (seit WS 2011/12) (Master), Biologie (2016) (Master)			



Kommentar für Zuordnung:

---