



Modulhandbuch
Biologische Vertiefung – Theorie

Inhaltsverzeichnis „Biologische Vertiefung – Theorie“

Allgemeine Virologie	2
Angewandte Immunologie	3
Biologische Datenbanken und bioinformatische Programme für die Analyse von DNA- und Aminosäuresequenzen	5
Biostatistik	7
Biotische Interaktionen / Biotic interactions	9
Einführung in die Immunologie	10
Entwicklung von Protein-Arzneimitteln	12
Fluoreszenz, Mikroskopie und Bildanalyse	14
Funktions- und Verhaltensanalysen im Kontext neurobiologischer Erkrankungen	15
Genom-Editing	17
Immunpathologie	19
Klinische Immunologie	21
Lebensräume der Natur- und Kulturlandschaft	22
Limnologie, Küsten- und Stadtökologie	24
Mikrobielle Bioenergetik: Struktur, Funktion und Design	26
Modeling Genetic Circuits in Prolog	28
Molecular Biotechnology and Bioprocesses	29
Neurobiologie	31
Ökologie der Nadelwälder, Heiden und Hochgebirge	32
Plant Metabolic Engineering	34
Praktische Immunologie	35
RNA Struktur und Funktion	37
Scientific English for Biologists	38
Strahlenbiologie	40
Struktur-/Funktionsanalyse von Membranproteinen	41
Synthetische Proteinwissenschaften/Synthetic Protein Sciences	42
Theorie der chemischen Pflanzenökologie	44
Wissenschaftliche Vorträge/Scientific Lectures	45
Wissenschaftstheorie für Biologen	47

Modulbeschreibung

Modulname Allgemeine Virologie/Virology					
Modul Nr. 10-12-0201	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 4. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Personen Prof. Dr. Johannes Jehle, PD Dr. Arnulf Kletzin, Dr. Jörg Wennmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-12-0201-v1	Allgemeine Virologie	3	Vorlesung	2
2	Lerninhalte Allgemeine Themen der molekularen Virologie (z.B. Viruseintritt in Wirtszellen, Replikationsstrategien von RNA und DNA Viren, Expressionskontrolle, Virusassembly); Virusfamilien beispielhaft anhand der genetischen Ausstattung (z.B. plus- und minus-Strang RNA Viren, dsRNA Viren, Retroviren, DNA Viren); onkogene Transformation, virale Vektoren, Pflanzenviren, Viroide,				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien der viralen Vermehrung zu erläutern, • virale Lebenszyklen und Replikationsstrategien vergleichend zu erläutern, • systematische Einordnungen von Viren vorzunehmen, • molekularbiologische und biotechnologische Anwendungen von Viren und Virus-abgeleiteten Expressionssystemen zu erläutern • Mechanismen der Virus-Wirt-Beziehung zu verstehen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites Fortgeschrittene Kenntnisse in Zellbiologie, Genetik und Mikrobiologie werden empfohlen.				
5	Prüfungsform Prüfungsleistung: Klausur (benotet)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Standard BWS, Klausur (100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)				
9	Literatur Flint, S. J. et al. (2003): Principles of Virology: Molecular Biology, Pathogenesis, and Control. American Society of Microbiology. Carter, J. and Saunderson, V. A. (2007): Virology: Principles and Application. Wiley.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname Angewandte Immunologie																					
Modul-Nr. 10-12-0221	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 40 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester																
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Personen PD Dr. Zoe Waibler, Dr. Martina Anzaghe, Dr. Lilija Miller, Dr. Stefan Schülke																		
1	Kurse des Moduls																				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS																
	10-02-0221-v1	Angewandte Immunologie (Vorlesung)	2	Vorlesung	1																
	10-02-0221-se	Angewandte Immunologie (Seminar)	1	Seminar	1																
2	<p>Lerninhalte</p> <p><u>Vorlesung:</u> In 6 doppelstündigen Vorlesungen erhalten die Studierenden zunächst einen Einblick in angeborene und adaptive Immunmechanismen. Diese bilden die Grundlage, um die sich anschließenden Vorlesungen mit spezifischeren Themen zu verstehen. Die Vorlesung „Impfen – wie geht das?“ zeigt Erfolge und Herausforderungen prophylaktischer Immunisierungen auf und gibt Einblick in aktuelle Strategien, wie Wirkverstärker (Adjuvantien) derzeit eingesetzt werden. In der Vorlesung „First-in-man Studien am Beispiel TGN1412“ wird die Problematik der Ersterprobung von biopharmazeutischen Arzneimitteln im Menschen anhand des monoklonalen Antikörpers TGN1412 erörtert, dessen Ersterprobung 2006 katastrophale Folgen für die Studienteilnehmer hatte. Die Vorlesung „Biopharmazeutische Arzneimittel – schwere Nebenwirkungen?“ zeigt am Beispiel der Hämophilie A, wie erfolgreich auch eher seltene Erkrankungen bereits behandelt werden können, aber auch, welche Nebenwirkungen biopharmazeutischer Arzneimittel die Behandlung erheblich beeinträchtigen und wie Grundlagenforschung zur Verbesserung der Patientenbehandlung beitragen will. In der Vorlesung „Toleranz und Allergie – neue Therapieoptionen“ wird erläutert, wie wichtig das Gleichgewicht von Immunreaktionen ist, um unerwünschte Reaktionen wie Autoimmunerkrankungen oder Allergien zu vermeiden und welche neuen Therapieformen derzeit in der Erprobung sind.</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Angeborene Immunität</td> <td>PD Dr. Zoe Waibler</td> </tr> <tr> <td>2. Adaptive Immunität</td> <td>PD Dr. Zoe Waibler</td> </tr> <tr> <td>3. Biopharmazeutische Arzneimittel– schwere Nebenwirkungen?</td> <td>Dr. Lilija Miller</td> </tr> <tr> <td>4. First-in-man Studien am Beispiel TGN1412</td> <td>PD Dr. Zoe Waibler</td> </tr> <tr> <td>5. Impfen – wie geht das?</td> <td>Dr. Martina Anzaghe</td> </tr> <tr> <td>6. Toleranz und Allergie – neue Therapieoptionen</td> <td>Dr. Stefan Schülke</td> </tr> <tr> <td>7. Paper-Präsentationen und Diskussionen*</td> <td>Alle (ggf. ohne Dr. Lilija Miller)</td> </tr> <tr> <td>8. Exkursion ans PEI (Dauer ca. 3 h)</td> <td>Dr. Stefan Schülke</td> </tr> </table> <p><u>Seminar:</u> Immer zwei Studenten stellen ein Paper vor. Es stehen 6 Paper zur Auswahl, die an die Themen der Vorlesungen angelehnt sind. Die Vergabe der Paper erfolgt am ersten Veranstaltungstag. Jedes Paper soll in einem zehnminütigen ppt-Vortrag präsentiert werden (nach maximal 12 Minuten wird abgebrochen) – es schließt sich eine fünfminütige Diskussion an. Die Präsentation wird bewertet (Form, Inhalt und Vortrag sind Grundlage der Bewertung). Der Exkursionstermin wird mit den Studierenden abgesprochen und liegt nach den Theorieveranstaltungen.</p>					1. Angeborene Immunität	PD Dr. Zoe Waibler	2. Adaptive Immunität	PD Dr. Zoe Waibler	3. Biopharmazeutische Arzneimittel– schwere Nebenwirkungen?	Dr. Lilija Miller	4. First-in-man Studien am Beispiel TGN1412	PD Dr. Zoe Waibler	5. Impfen – wie geht das?	Dr. Martina Anzaghe	6. Toleranz und Allergie – neue Therapieoptionen	Dr. Stefan Schülke	7. Paper-Präsentationen und Diskussionen*	Alle (ggf. ohne Dr. Lilija Miller)	8. Exkursion ans PEI (Dauer ca. 3 h)	Dr. Stefan Schülke
1. Angeborene Immunität	PD Dr. Zoe Waibler																				
2. Adaptive Immunität	PD Dr. Zoe Waibler																				
3. Biopharmazeutische Arzneimittel– schwere Nebenwirkungen?	Dr. Lilija Miller																				
4. First-in-man Studien am Beispiel TGN1412	PD Dr. Zoe Waibler																				
5. Impfen – wie geht das?	Dr. Martina Anzaghe																				
6. Toleranz und Allergie – neue Therapieoptionen	Dr. Stefan Schülke																				
7. Paper-Präsentationen und Diskussionen*	Alle (ggf. ohne Dr. Lilija Miller)																				
8. Exkursion ans PEI (Dauer ca. 3 h)	Dr. Stefan Schülke																				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen ersten Einblick in angeborene und adaptive Immunmechanismen erhalten, der es ihnen ermöglicht, komplexe immunologische Vorgänge zu verstehen. Sie haben einen guten Überblick über aktuelle Fragestellungen und Probleme der Entwicklung von biopharmazeutischen Arzneimitteln und können Themen, die auch gesellschaftlich kontrovers diskutiert werden, wissenschaftlich einordnen. Alle Vorlesungen sind so angelegt, dass Raum für Fragen und Diskussionen bleibt, wodurch eine kritische Auseinandersetzung mit den gelesenen Themen und den eigenen Fragen dazu ermöglicht wird. Im Seminar werden die angesprochenen Themenkomplexe dann in kompakter Form präsentiert und diskutiert.</p>																				

4	Voraussetzung für die Teilnahme keine
5	Prüfungsform Studienleistung; erfolgreiche Teilnahme am Seminar und Abschlusspräsentation (benotet)
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Teilnahme an mindestens 5 der 6 Veranstaltungen; bestandene Studienleistung
7	Benotung Standard BWS, Studienleistung (100%)
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)
9	Literatur -
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname Biologische Datenbanken und bioinformatische Programme für die Analyse von DNA- und Aminosäuresequenzen / Biological databases and bioinformatic tools to analyze DNA and protein sequences					
Modul Nr. 10-12-0202	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 4. Semester
Sprache English			Modulverantwortliche Personen Prof. Dr. Ulrike Nuber, Prof. Dr. Kay Hamacher, PD Dr. Arnulf Kletzin		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0202-vl	Biological databases and Bioinformatic tools – Vorlesung mit Übungsanteilen	2	Vorlesung	2
	10-02-0202-pr	Biological databases and Bioinformatic tools – Praktikum	4	Praktikum	4
2	Lerninhalt / Course syllabus <u>Vorlesung/lectures:</u> A large amount of information about genes and encoded proteins is stored in various databases. The aim of this course is to familiarize participants with different biological databases and tools. The participants will learn to understand tools and databases for DNA and protein sequence analyses. They will be able to design retrieval strategies for data and for information about gene structure, genomic position, gene expression, protein structure, protein function, protein localization, and the pathways in which proteins are involved. They will also learn to understand the theoretical background of nucleic acid and protein sequence and prediction software including tools for omics analysis. They will understand the merits and usefulness of biological/biochemical and genetic databases. The lecturers will demonstrate tools in the form of lectures and online tutorials. The students will perform pre-defined tasks in order to familiarize themselves with the use of different database and software types (online and offline). <u>Praktikum/practical:</u> The participants will perform course work and actively use computers to access biological databases and information retrieval systems using internet and bioinformatic software. They will use similar techniques trained in the tutorials for analysis and annotation of unknown nucleic acid and amino acid sequences including gene expression software and omics tools. The students will be trained to use bioinformatic tools to answer questions of biological relevance. They will communicate their own analyses as an oral presentation followed by a discussion session.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Fragestellungen der molekularbiologischen/biochemischen Forschung unter Verwendung von bioinformatischer Software, DNA- und Proteindatenbanken gezielt zu bearbeiten und zu lösen. • molekularbiologische Strategien für Laborarbeit und Experimente mit Hilfe von bioinformatischen Programmen und Datenbanken eigenständig zu planen und die dafür notwendigen Techniken zu beherrschen. • redundante, manuelle Arbeiten zu eliminieren • wissenschaftliche Standards bei der Datenhaltung durchsetzen • Ergebnisse computergestützter Verfahren in einem Vortrag verständlich zu präsentieren. • Ergebnisse von Computerarbeiten in Form von Sequenzannotationen und Auswertungen zusammenzustellen und zu protokollieren. <ul style="list-style-type: none"> • Learning outcomes • The students will be trained in the following skills after finishing this module: • They will be able to answer scientific questions in (molecular) biology and biochemistry using bioinformatic software and DNA, protein and gene expression databases. • They will be able to use software and databases for experimental design and planning • They will be able to summarize and explain their results in a presentation • They will be able to summarize results of sequence and gene expression analyses 				

4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme / Prerequisites Fortgeschrittene Kenntnisse in Mikrobiologie, Zellbiologie, Biochemie und Genetik werden empfohlen. An advanced level of microbiology, cell and developmental biology, biochemistry and genetics is recommended.</p>
5	<p>Prüfungsform Prüfungsleistung: Präsentation mit Diskussion (benotet) / oral presentation of results Studienleistungen: Ergebnisse der Analysen als Protokoll (benotet) / Sequence and data analysis results as a protocol</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung und Studienleistungen, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum</p>
7	<p>Benotung Standard BWS, Vortrag & Diskussion (50%), Protokoll (50%)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)</p>
9	<p>Literature, software and databases 1. DNA databases like ENSEMBL, UCSC Genome browser, NCBI Nucleotide 2. Protein databases like UniProt, NCBI Protein, PFAM, PDB, Protein-protein interaction databases and Pathway analysis tools 3. Gene expression databases like GEO and ArrayExpress 4. Software for data retrieval, nucleic acid and protein sequence analysis and prediction 5. Software and databases for structure prediction Protein-protein interaction databases</p>
10	<p>Kommentar Vorlesung und Übungen werden als Präsenzveranstaltungen abgehalten, während die Praktikumsaufgaben sowohl in Präsenzveranstaltungen als auch zu Hause gelöst werden können. Lectures and tutorials will be performed in class, while the practical tasks can be solved both in-class and at home.</p>

Modulbeschreibung

Modulname Biostatistik					
Modul Nr. 10-12-0213	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 63 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 4. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr. Christian Storm		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0213-vl	Biostatistik – Vorlesung	2	Vorlesung	1
	10-02-0213-ue	Biostatistik – Übung	1	Übung	1
2	Lerninhalt <u>Vorlesung Biostatistik</u> Ziel der Vorlesung ist eine praxisnahe Einführung in die Grundlagen der klassischen Biostatistik. Es wird ein "Werkzeugkasten" vermittelt mit einem Grundstock an häufig benötigten statistischen Verfahren. Es wird dargestellt, welche Tests/Verfahren für welche Fragestellung anwendbar sind, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen und wie die Ergebnisse zu interpretieren sind. Auf mathematische Herleitungen wird aber verzichtet. Inhalte: Grundlagen der deskriptiven, explorativen und schließenden Statistik unter Berücksichtigung parametrischer und nicht-parametrischer Verfahren: statistische Kennwerte und ihre Fehler, Häufigkeitsverteilung, Datenpräsentation (Diagramme, Tabellen), Ausreißer, explorative Datenanalyse, Box plots, Grundlagen statistischer Tests, t-Test, U-Test, χ^2 -Test, Fishers exakter Test, Tests für verbundene Stichproben, Vertrauensbereiche, multiple Tests, Bonferroni-Korrektur u. ä., ein- und mehrfaktorielle Varianzanalyse, multiple Mittelwertvergleiche, Korrelation, Rangkorrelation, lineare und nicht-lineare Regression, multiple Regression. Die Vorlesung wird in Form von e-learning Bausteinen und begleitenden Präsenzstunden angeboten. <u>Übung Biostatistik</u> In den Übungen werden die statistischen Verfahren auf konkrete Datensätze angewendet. Dabei wird in die Benutzung spezieller Statistik-Programme (z. B. R) eingeführt.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> eigene Daten mit deskriptiv-statistischen Verfahren übersichtlich darzustellen, geeignete Verfahren der schließenden Statistik für eigene Daten auszuwählen, anzuwenden und zu interpretieren, statistische Darstellungen in der Literatur zu verstehen und kritisch zu diskutieren, Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen statistischer Verfahren zu beurteilen, eigene wissenschaftliche Studien unter dem Gesichtspunkt der statistischen Auswertbarkeit zu planen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Klausur (benotet), Studienleistung				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung und bestandene Studienleistung (Übungen)				
7	Benotung Standard BWS, Klausur (100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.)				

	Technische Biologie (M. Sc.)
9	<p>Literatur</p> <p>Bortz, J. (1999): Statistik für Sozialwissenschaftler. Springer, Berlin u. a.</p> <p>Eid, M., M. Gollwitzer & M. Schmitt (2010): Statistik und Forschungsmethoden. Beltz, Weinheim.</p> <p>Köhler, W., G. Schachtel & P. Voleske (2012): Biostatistik. Springer, Berlin u. a.</p> <p>Lozán, J. & H. Kausch (2007): Angewandte Statistik für Naturwissenschaftler. Univ. Hamburg, Inst. für Hydrobiologie.</p> <p>Rudolf, M. & W. Kuhlich (2008): Biostatistik. Pearson Studium, München.</p> <p>Sokal, R. R. & F. J. Rohlf (1969): Biometry: The principles and practice of statistics in biological research. Freeman, New York.</p>
10	<p>Kommentar</p> <p>Dieses Theoriemodul kann nicht gleichzeitig mit dem Mastermodul "Vegetationsökologie I" (MTB 13) belegt werden. Es findet im WS 2017/18 und dann jedes 2. WS statt.</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Biotische Interaktionen / Biotic interactions					
Modul Nr. 10-12-0206	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache English			Modulverantwortliche Personen Dr. Christopher Kaiser-Bunbury, Dr. Christoph von Beeren		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0206-v1	Biotic interactions– Vorlesung	2	Vorlesung	1
	10-02-0206-se	Biotic interaction – Seminar	1	Seminar	1
2	Learning content				
	<p><u>Lecture:</u> The lecture introduces basic knowledge about the factors shaping intra- and interspecific interactions. Proximate mechanisms as well as causal relationships responsible for the presence or absence of interactions will be introduced. We will draw from a variety of examples to clarify how competition, cooperation, trophic interactions such as predator-prey dynamics, group living, parasitism, commensalism, and mutualism shape interactions. Finally, we will discuss how the factors shaping complex, species-rich communities can be studied using network analysis.</p> <p><u>Seminar:</u> Students study, present and discuss one topic related to the lecture in a seminar.</p>				
3	Qualification targets / learning objectives After successful participation, students are able to... <ul style="list-style-type: none"> critically evaluate studies in ecological research. present and discuss basic concepts of ecological research. 				
4	Prerequisites for participation A previous visit of lectures and seminars in animal- and plant ecology is beneficial.				
5	Type of examination Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme an Projektarbeit im Seminar und Abschlusspräsentation (benotet) / The presentation in the seminar will be graded.				
6	Requirements for credit point award Bestandene Studienleistung / Participation in lectures and satisfying presentation in the seminar.				
7	Assessment Standard grading system (BWS), Studienleistung (100%)				
8	Applicability of the module Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.)				
9	Literature Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. (2003): Ökologie. Springer. u. a. Lehrbücher der Ökologie. Aktuelle Originalliteratur / recent scientific articles in ecology				
10	Comments The lectures and seminars will be in English.				

Modulbeschreibung

Modulname Einführung in die Immunologie					
Modul Nr. 10-12-0210	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person(en) Dr. Stefan Schülke, Dr. Martina Anzaghe		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-12-0210-vl-	Einführung in die Immunologie – Vorlesung	2	Vorlesung	1
	10-12-0210-se	Einführung in die Immunologie - Seminar	1	Seminar	1
2	Lerninhalt				
	<p><u>Vorlesung:</u></p> <p>Unser Immunsystem schützt uns sehr effizient vor einer großen Bandbreite verschiedener Krankheitserreger und Toxine. In den letzten 150 Jahren haben die Fortschritte der Immunologie unser Verständnis der Immunabwehr zugrundeliegenden zellulären und molekularen Mechanismen revolutioniert.</p> <p>Dieses Modul dient als Einführung in die Grundlagen der Immunologie und behandelt dabei die folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Entstehung, Struktur und molekulare Funktion der Zellen des angeborenen und erworbenen Immunsystems • molekulare Mechanismen von Infektion und Immunität sowie die sich daraus ableitenden Strategien zur Entwicklung effizienter Impfstoffe • die Interaktionen von Tumoren mit dem Immunsystem • zelluläre und molekulare Mechanismen von Hypersensitivitätsreaktionen (Allergien und Autoimmunität) <p><u>Seminar:</u></p> <p>Im Rahmen des Seminars erhalten die Studenten einen Einblick in die aktuelle immunologische Forschung der Dozenten und lernen an Hand von konkreten Fallbeispielen die Struktur, Zielsetzung und korrekte Interpretation von wissenschaftlichen Publikationen.</p>				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Theoriemoduls sollen die Studenten in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundprinzipien der Immunologie zu erklären • aktuelle Fragestellungen der immunologischen Forschung einordnen zu können • wissenschaftliche Literatur zu interpretieren, zu hinterfragen und zu präsentieren 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Studienleistung: Abschlussklausur (benotet)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung				
7	Benotung Standard BWS, Studienleistung (100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)				

9	Literatur Benötigte Literatur und Vorlesungsskript werden zu Beginn des Moduls zur Verfügung gestellt.
10	Kommentar Empfohlenes Lehrbuch: Murphy, K. & Weaver, C. (2016): Janeway's Immunobiology. 9 th edition, Garland Science, Taylor & Francis Ltd.

Modulbeschreibung

Modulname Entwicklung von Protein-Arzneimitteln					
Modul Nr. 10-12-0207	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Englisch/Deutsch			Modulverantwortliche Personen Dr. Thekla Kurz, Prof. Dr. H. Warzecha		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0207-vl	Arzneistoffentwicklung – Vorlesung	2	Vorlesung	1
	10-02-0207-se	Arzneistoffentwicklung – Seminar	1	Seminar	1
2	Lerninhalt				
	<p><u>Vorlesung:</u> Es werden die regulatorischen und technischen Anforderungen vermittelt, die für eine Arzneimittelentwicklung relevant sind. Eine Einführung in das Arzneimittelrecht, die regulatorischen Anforderungen und die Überwachungsbehörden wird gegeben. Die Entwicklung eines Arzneimittels erfolgt von der präklinischen und toxikologischen Entwicklung über die klinische Entwicklung hin bis zur Zulassung. Wie werden Proteine unter GMP-Bedingungen hergestellt? Die typischen Prozessschritte beim Upstream und Downstream werden vorgestellt. Dabei wird berücksichtigt, wie aus einem Protein eine Arzneiform wird und welche Arzneiformen für Proteine geeignet sind und wie sie am Menschen appliziert werden können. Weiterhin wird ein Überblick über den aktuellen Arzneimittelmarkt gegeben. Wie unterscheiden sich NCEs (New Chemical Entities) von NBEs (New Biological Entities) und was sind ADCs (Antibody-Drug- Conjugates)? Warum sind Biosimilars keine Generika? Wie verändert sich der globale Arzneimittelmarkt durch die emerging markets und welchen Einfluss hat das auf die Herstellung von Proteinen? Die Fälschung von Arzneimitteln ist heute ein großes Problem; es werden Maßnahmen vorgestellt, um Arzneimittelfälschungen zu vermeiden.</p> <p><u>Seminar:</u> In Planspielen werden die Erstellung und Prüfung von Zulassungsunterlagen erlernt.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die besonderen Anforderungen bei der Herstellung von Protein-Arzneimitteln zu erfassen und zu bewerten • Arzneimittelzulassungsprozesse nachzuvollziehen 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme an der Projektarbeit im Seminar und Abschlusspräsentation (benotet)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung				

7	Benotung Standard BWS, Studienleistung (100%)
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)
9	Literatur
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname Fluoreszenz, Mikroskopie und Bildanalyse					
Modul Nr. 10-12-0219	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 70 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Deutsch (bei Bedarf gerne auch Englisch)			Modulverantwortliche Person PD Dr. Tobias Meckel		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0219-v1	Fluoreszenz: Farbstoffe, Proteine, Spektroskopie und Mikroskopie – Vorlesung	3	Vorlesung	2
2	<p>Lerninhalt</p> <p><u>Vorlesung:</u> In dem Modul wird der Einsatz fluoreszenzbasierter Messmethoden behandelt. Dabei werden in Kürze die physikalischen Grundlagen der Fluoreszenz erklärt (Jabl ́onki-Diagramm), die zum Verständnis der darauf basierenden unterschiedlichsten Messmethoden benötigt werden. Dazu zählen vor allem die Abhängigkeit der Fluoreszenz von der Umgebung des Fluorophors, die Fluoreszenzlöschung (Quenchen), der Förster-Resonanz-Energietransfer (FRET) sowie das Photobleichen und -blinken.</p> <p>Schwerpunkt des Moduls bilden die zahlreichen fluoreszenzmikroskopischen Methoden. Nach einer Einführung in die Grundlagen der Optik (Brechung und Beugung) wird insbesondere auf die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Mikroskopiemethoden eingegangen, um eine verständliche Übersicht über die Vielfalt der Fluoreszenzmikroskopie (Weitfeld, Konfokal, TIRF, Light-Sheet, STORM, PALM, STED, SIM, usw.) zu vermitteln. Dabei werden auch Grundlagen des "digitalen Bildes" behandelt, die zum Verständnis der Bildanalyse notwendig sind, die sich bei vielen Mikroskopiemethoden der primären Aufnahme der Daten anschließt.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden einschätzen, welche Möglichkeiten bestehen, biochemische und zellbiologische Parameter mit fluoreszenzbasierten Methoden zu messen und welche Methode dafür eingesetzt werden muss.</p>				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>keine</p>				
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Fachprüfung: mündlich (30 min) (Seminarvortrag)</p>				
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Fachprüfung</p>				
7	<p>Benotung</p> <p>Standard BWS, Fachprüfung (100%)</p>				
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)</p>				
9	<p>Literatur</p> <p>http://www.olympusmicro.com/index.html</p>				
10	<p>Kommentar</p> <p>Eine Installation der Software Fiji (http://fiji.sc) auf einem eigenen Computer ist hilfreich.</p>				

Modulbeschreibung

Modulname					
Funktions- und Verhaltensanalysen im Kontext neurobiologischer Erkrankungen					
Modul Nr. 10-12-0208	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Personen Prof. Dr. Bodo Laube, Dr. Bastian Roth		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0208-vl	Funktions- und Verhaltensanalysen im Kontext neurobiologischer Erkrankungen – Vorlesung	2	Vorlesung	1
	10-02-0208-se	Funktions- und Verhaltensanalysen im Kontext neurobiologischer Erkrankungen – Seminar	1	Seminar	1
2	Lerninhalt				
	<p><u>Vorlesung:</u> Es werden grundlegende Kenntnisse und Arbeitstechniken im Bereich der Analyse von Verhaltensexperimenten in Tiermodellen und den ihnen zu Grunde liegenden elektrophysiologischen Mechanismen im Kontext neurobiologischer Erkrankungen vermittelt. Am Beispiel wesentlicher experimenteller Techniken neurobiologischer Teilgebiete werden Einblicke in die fortgeschrittene Neurobiologie im Kontext der molekularen Pathogenese und der Therapie neurobiologischer Erkrankungen mit Schwerpunkt auf molekulare, zelluläre, pharmakologische und systemische Aspekte neuronaler Funktionen und tierischen Verhaltens gegeben. Schwerpunkte liegen in den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patch-Clamp- und Feld-Potential-Ableitungen zur Untersuchung der Eigenschaften neuronaler Netzwerke und deren Plastizität • Charakteristika von Rezeptoren und Ionenkanälen, elektrophysiologische Eigenschaften von neuronalen Stammzellen sowie Neuronen und Gliazellen, synaptische Transmission und Plastizität • theoretische Hintergründe immunhistologischer und elektrophysiologischer Techniken zur Analyse neuronaler Differenzierung • Tiermodelle und Verhaltensanalysen bei neurobiologischen Erkrankungen <p><u>Seminar:</u> Im Seminar werden die theoretisch vermittelten elektrophysiologischen und verhaltensbiologischen Grundlagen mit Simulationsprogrammen weiter vertieft. Grundlegende Software und PC-Kenntnisse zur Datenerfassung und Stimuluserzeugung werden abgedeckt. Des Weiteren bearbeiten die Studierenden eine konkrete Themenstellung im Rahmen einer Projektarbeit, die eine eigenständige Literaturrecherche beinhaltet. Die Ergebnisse werden in einer Abschlusspräsentation vorgestellt und diskutiert. Die kritische Auseinandersetzung mit englischsprachiger Fachliteratur wird erlernt.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls theoretische Kenntnisse über die Durchführung und Analyse von Verhaltensexperimenten und den ihnen zu Grunde liegenden elektrophysiologischen Mechanismen haben. Hierzu gehören die theoretischen Grundlagen des gewählten Teilgebietes wie Aspekte der Pharmakologie, der neuronalen Differenzierung und Elektrophysiologie. Sie werden darüber hinaus in der Lage sein, methodische Ansätze aus Veröffentlichungen kritisch zu bewerten.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Fragestellungen im Bereich neurobiologischer Erkrankungen zu verstehen, zu bewerten und gezielt bearbeiten zu können. 				

	<ul style="list-style-type: none"> • moderne neurobiologische Analysemethoden hinsichtlich ihrer wissenschaftlichen, biomedizinischen und ethischen Relevanz beurteilen zu können. • Ergebnisse in kompakter Form zu präsentieren und zu diskutieren.
4	Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse in der Neurophysiologie sind vorteilhaft.
5	Prüfungsform Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme an Projektarbeit im Seminar und Abschlusspräsentation (benotet)
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung
7	Benotung Standard BWS, Studienleistung (100%)
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)
9	Literatur Kandel, E. R. & Schwartz, J. H. (2014): Principles of Neural Science. McGraw Hill. Sakmann, B. & Neher, E. (1995): Single channel recordings. Plenum Press, USA. Crawley, J. N. (2007): What's wrong with my mouse? Wiley-Liss. Herdegen, T., Tölle, T. R. & Bähr, M. (1997): Klinische Neurobiologie. Spektrum. Aktuelle Originalliteratur
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname Genom-Editing					
Modul Nr. 10-12-0209	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Deutsch/Englisch			Modulverantwortliche Personen Dr. Ümit Pul (BRAIN-AG); Prof. Dr. H. U. Göringer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0209-v1	Genom-Editing – Vorlesung	2	Vorlesung	1
	10-02-0209-se	Genom-Editing – Seminar	1	Seminar	1
2	Lerninhalt				
	<p><u>Vorlesung:</u></p> <p>In einem ersten Teil werden grundlegende Kenntnisse und Arbeitstechniken im Bereich des Genom-Editings vermittelt. Am Beispiel des adaptiven CRISPR-Cas-Immunsystems in Prokaryoten werden sowohl die molekularen Komponenten und unterschiedlichen Wirkmechanismen (Typ I, II, III) dargestellt, als auch zusätzliche biologische Funktionen z.B. bei der Regulation von Wirtsgenen und der Virulenz pathogener Bakterien besprochen.</p> <p>Ein zweiter Teil der Vorlesung fokussiert auf die Anwendungen der CRISPR-Cas-Technologien in der roten, weißen und grünen Biotechnologie. Hier werden folgende Schwerpunkte gesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besonderheiten der Typ II-CRISPR-Systeme: Struktur und Aktivitäten des Cas9 Proteins, tracrRNA, sgRNA • Eukaryotische Modellorganismen, in denen die CRISPR-Cas9-Technologie angewendet wird • Programmierung von Cas9-Proteinen: Design von sgRNAs und Generierung von CRISPR-Vektoren <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • „Knock-out“/„knock-in“ mit CRISPR-Cas9. Vergleich zu anderen Genom-Editing Verfahren (TALEN und ZFN) Aptamer-basierte Cas9-Verfahren zu Aktivierung und zum Aufbau komplexer Regulationsnetzwerke (Synthetische Biologie) GeCKO: „Genome-wide screening“ („loss of function“-Studien zu Phänotyp/Genotyp-Analysen und "target"-Validierungsuntersuchungen) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Genomweite Genaktivierung ("gain of function"-Studien) <p><u>Seminar:</u></p> <p>Die Studierenden bearbeiten in kleinen Teams eigenständig eine vorgegebene konkrete wissenschaftliche Fragestellung aus dem Bereich des Genom-Editings. Ausgehend von einer Literaturrecherche müssen unterschiedliche experimentelle Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeitet werden und in einer Abschlusspräsentation diskursiv verteidigt werden.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Fragestellungen und Forschungsergebnisse im Bereich des Genom-Editings zu erfassen und kritisch zu bewerten. • eigenständig Lösungsvorschläge zur Editierung von Genen zu entwickeln und entsprechende Experimente zu planen. • wissenschaftliche Ergebnisse in professioneller Form zu präsentieren und zu diskutieren. 				

4	Voraussetzung für die Teilnahme Der erfolgreiche Abschluss von Lehrveranstaltungen der Technischen Genetik, Biochemie und/oder Zellbiologie ist Voraussetzung.
5	Prüfungsform Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme an der Projektarbeit im Seminar inklusive der Abschlusspräsentation (benotet).
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung
7	Benotung Standard BWS, Studienleistung (100%)
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)
9	Literatur Aktuelle Originalliteratur
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname Immunpathologie					
Modul Nr. 10-12-0222	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Personen Dr. Stefan Schülke		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0222-v1	Immunpathologie – Vorlesung	2	Vorlesung	1
10-02-0222-se	Strategien zur Behandlung von immunpathologischen Reaktionen am Beispiel von Typ I Allergien – Seminar	1	Seminar	1	
2	Lerninhalt				
	<p><u>Vorlesung:</u> Die Aufgabe unseres Immunsystems ist es, verschiedenste Krankheitserreger abzuwehren. Obwohl uns unser Immunsystem in der Regel effizient vor diesen Krankheitserregern beschützt, können die Aktionen unseres Immunsystems für uns auch schädlich sein. In diesem Fall spricht man von immunpathologischen Reaktionen. Zusätzlich können Krankheitserreger, die unsere Immunabwehr überwinden, im Rahmen von akuten und chronischen Infektionen große Schäden in unserem Körper anrichten. Im Rahmen des Moduls erhalten die Studierenden zunächst eine kurze Einleitung in den Aufbau und die Funktionsweise des Immunsystems. Darauf aufbauend werden an verschiedenen Beispielen Strategien von Krankheitserregern zur Überwindung unserer Immunabwehr vorgestellt. Anschließend werden die Grundlagen immunpathologischer Reaktionen sowie die momentan verfügbaren Behandlungsoptionen vermittelt. Vorgestellt werden dabei Autoimmunerkrankungen, Transplantatabstoßungsreaktionen, Hypersensitivitätsreaktionen (Allergien) sowie Immundefizienzen [sowohl angeborene als auch erworbene (HIV)].</p> <p><u>Seminar:</u> Im Rahmen des Seminars stellen die Studierenden in kurzen, benoteten Vorträgen verschiedene wissenschaftliche Publikationen vor. Diese beschäftigen sich alle mit verschiedenen Strategien zur Verbesserung der Behandlung allergischer Erkrankungen. Anschließend werden die Vor- und Nachteile der jeweiligen Strategien in der Gruppe diskutiert.</p>				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> nachzuvollziehen, unter welchen Umständen und über welche Mechanismen die Aktionen unseres Immunsystems Krankheiten auslösen können. wiedergeben, welche Strategien momentan zur Behandlung immunpathologischer Reaktionen angewendet werden sowie deren Vor- und Nachteile einzuordnen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse in Immunologie wünschenswert				
5	Prüfungsform Seminarvortrag (benotet)				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung
7	Benotung Standard BWS, Studienleistung (100%)
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)
9	Literatur Murphy, K. and Weaver, C. (2016): Janeway's Immunobiology. 9th revised edition, Routledge Chapman Hall. ISBN: 978-0815345053
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname Klinische Immunologie – Das Dr. House Seminar					
Modul-Nr. 10-12-0227	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 10 h	Selbststudium 50 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Personen Dr. Stefan Schülke, Dr. Martina Anzaghe		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Klinische Immunologie (Seminar)	2	Seminar	1
2	Lerninhalte Defekte des Immunsystems, Hypersensitivitätsreaktionen (Allergien und Autoimmunreaktionen), chronische Entzündungen und Infektionen mit verschiedensten Krankheitserregern spielen eine große Rolle im klinischen Alltag. Aufgrund der bei diesen Erkrankungen vorliegenden variablen Ausprägung der Krankheitssymptome sowie den komplexen Wechselwirkungen von Immunzellen untereinander, mit Pathogenen und mit Nicht-Immunzellen sind diese Krankheitsbilder jedoch oftmals schwierig zu diagnostizieren. In 5 zweistündigen (120 Minuten) Vorlesungen erhalten die Studierenden anhand ausgewählter Folgen der Fernsehserie „Dr. House“ einen weiterführenden Einblick in klinisch relevante Störungen des Immunsystems (wie zum Beispiel Immundefizienzen, Allergien, Infektions- oder Krebserkrankungen). Hierbei werden von den Dozenten einzelne Patientenfälle vorgestellt, zusammen mit den Studierenden die auftretenden Symptome analysiert und anschließend eine Diagnose und Therapie erarbeitet. Alle Vorlesungen sind stark interaktiv mit genug Raum für Fragen und Diskussionen angelegt, wodurch es zu einer intensiven und kritischen Auseinandersetzung der Studierenden mit den behandelten Themen kommt.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen weiterführenden Einblick in angewandte Fragestellungen immunopathologischer Erkrankungen sowie ein grundlegendes Verständnis der zugrundeliegenden Mechanismen erhalten. Mit den im Seminar erlernten Problemlösungsstrategien können sie komplexe immunologische Phänomene analysieren, interpretieren und mögliche Behandlungsstrategien vorschlagen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Teilnahme an mindestens einem anderen immunologischen Theoriemodul (Einführung in die Immunologie, Angewandte Immunologie, Immunpathologie)				
5	Prüfungsform Studienleistung: Mündliche Prüfung				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Teilnahme an mindestens 4 der 5 Veranstaltungen; bestandene Studienleistung				
7	Benotung Standard BWS, Studienleistung (100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)				
9	Literatur Murphy, K. & Weaver, C. (2016): Janeway's Immunobiology 9th edition (Garland Science). Taylor & Francis Ltd.				
10	Kommentar Maximale Teilnehmerzahl: 20 Studenten				

Modulbeschreibung

Modulname Lebensräume der Natur- und Kulturlandschaft					
Modul Nr. 10-12-0218	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 65 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 6. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr. Christian Storm		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0218-v1	Lebensräume der Natur- und Kulturlandschaft – Vorlesung	3	Vorlesung	2
2	<p>Lerninhalt</p> <p>Die mesophytischen (nemoralen) Laubwälder werden als zonale Vegetation der Naturlandschaft Mitteleuropas ausführlich vorgestellt. Als natürlich waldfreie Lebensräume werden der Xerotherm- und der Auenkomplex behandelt. Der Landschaftswandel unter dem Einfluss des Menschen seit der Jungsteinzeit wird dargestellt. Dabei sind besonders wichtig die Veränderungen der Waldökosysteme (z. B: Hudewälder, Niederwälder, Forste), die Entstehung neuer Ökosystemtypen (z. B. Äcker und Wiesen) sowie Eingriffe in die Auen.</p> <p>Es werden die ökologische Hierarchieebenen von der Autökologie wichtiger Arten bis zur Landschaftsökologie in ihrer gegenseitigen Bedingtheit eingeschlossen. Bei den verschiedenen Ökosystemtypen wird gezeigt, wie wichtige Pflanzengesellschaften sich in Abhängigkeit von den Biotopeigenschaften in Struktur und Artenzusammensetzung unterscheiden. Außerdem wird auf die Syntaxonomie und Ökosystemdynamik eingegangen. Besonderer Wert wird auf angewandte Aspekte, insbesondere des Naturschutzes, gelegt.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die standörtliche und historische Bedingtheit wichtiger terrestrischer Ökosystemtypen Mitteleuropas zu verstehen, • grundlegende Erkenntnisse auf neue, bisher unbekannte Lebensräume zu übertragen, • den Naturschutzwert von Lebensräumen zu beurteilen und Vorschläge zur Erhaltung bzw. Renaturierung zu machen. 				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in Ökologie (z. B. Vorlesung Allgemeine Ökologie des Bachelorstudienganges) werden empfohlen.</p>				
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Studienleistung: Klausur (benotet)</p>				
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Fachprüfung</p>				
7	<p>Benotung</p> <p>Standard BWS, Klausur (100%)</p>				

8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.)
9	Literatur Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. UTB, Stuttgart. Poschlod, P. (2015): Geschichte der Kulturlandschaft. Ulmer, Stuttgart. Wilmanns, O. (2002): Ökologische Pflanzensoziologie. Quelle & Meyer, Wiesbaden.
10	Kommentar Dieses Theoriemodul kann nicht gleichzeitig mit dem Mastermodul "Vegetationsökologie I oder II" belegt werden, wenn dessen Vorlesung dasselbe Thema behandelt. Es findet im WS 2019/20 und dann jedes 3. WS statt.

Modulbeschreibung

Modulname Limnologie, Küsten- und Stadtökologie					
Modul Nr. 10-12-0224	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 65 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 6. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr. Christian Storm		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0224-v1	Limnologie, Küsten- und Stadtökologie – Vorlesung	3	Vorlesung	2
2	<p>Lerninhalt</p> <p>Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Vorstellung der wassergeprägten Lebensräume Mitteleuropas. Dies sind die Still- und Fließgewässer, die Meeresküsten und die semiterrestrischen Feuchtbiotope (wie z. B. Bruch- und Moorwälder, Moore, Sümpfe und Flutrasen). Es werden ausführlich die Grundlagen der Limnologie (Ökologie der Binnengewässer) behandelt. Diese Ökosysteme sind ein bedeutender Teil der azonalen Naturlandschaft Mitteleuropas und stellen wichtige, teilweise natürlich waldfreie Biotoptypen dar. Ergänzend werden die vom Menschen geschaffenen Siedlungsökosysteme besprochen. Tatsächlich stellen diese heute Biodiversitäts-hotspots dar und werden von der "Stadtökologie" zunehmend thematisiert. Tritt- und Scherrasen, Mauerfugengesellschaften und Ruderalfluren gehören zu den typischen Vegetationstypen der Siedlungen.</p> <p>In allen Fällen werden die ökologische Hierarchieebenen von der Autökologie wichtiger Arten bis zur Landschaftsökologie in ihrer gegenseitigen Bedingtheit eingeschlossen. Bei den verschiedenen Ökosystemtypen wird gezeigt, wie wichtige Pflanzengesellschaften sich in Abhängigkeit von den Biotopeigenschaften in Struktur und Artenzusammensetzung unterscheiden. Außerdem wird auf die Syntaxonomie und Ökosystemdynamik eingegangen. Besonderer Wert wird auf angewandte Aspekte (Nutzung, Gefährdung, Naturschutz und Renaturierung) gelegt.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die standörtliche und historische Bedingtheit wichtiger aquatischer, semiterrestrischer und siedlungsbedingter Ökosystemtypen Mitteleuropas zu verstehen, • grundlegende Erkenntnisse auf neue, bisher unbekannte Lebensräume zu übertragen, • den Naturschutzwert von Lebensräumen zu beurteilen und Vorschläge zur Erhaltung bzw. Renaturierung zu machen. 				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in Ökologie (z. B. Vorlesung Allgemeine Ökologie des Bachelorstudienganges) werden empfohlen.</p>				
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Fachprüfung: Klausur (benotet)</p>				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung
7	Benotung Standard BWS, Klausur (100%)
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.)
9	Literatur Dierssen, K. & B. Dierssen (2001): Moore. Ulmer, Stuttgart. Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer, Stuttgart. Pott, R. & D. Remy (2008): Gewässer des Binnenlandes. Ulmer, Stuttgart. Schwoerbel, J. & H. Brendelberger (2013): Einführung in die Limnologie. Spektrum, Elsevier, München. Sommer, U. (2016): Biologische Meereskunde. Springer Spektrum, Heidelberg u.a. Wilmanns, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie. Quelle und Meyer, Wiesbaden. Wittig, R. & H. Sukopp (1998): Stadtökologie. Fischer, Stuttgart.
10	Kommentar Dieses Theoriemodul kann nicht gleichzeitig mit dem Mastermodul Vegetationsökologie I oder II belegt werden, wenn dessen Vorlesung dasselbe Thema behandelt. Es findet im WS 2017/18 und dann jedes 3. WS statt.

Modulbeschreibung

Modulname Mikrobielle Bioenergetik: Struktur, Funktion und Design					
Modul Nr. 10-12-0211	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Jörg Simon		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0211-vl	Mikrobielle Bioenergetik – Vorlesung	2	Vorlesung	1
	10-02-0211-se	Mikrobielle Bioenergetik – Seminar	1	Seminar	1
2	Lerninhalt				
	<p><u>Vorlesung:</u> Es werden grundlegende Kenntnisse und Arbeitstechniken im Bereich der Mikrobiellen Bioenergetik vermittelt. Am Beispiel ausgewählter mikrobieller Modellsysteme werden der Aufbau und die Funktion bioenergetischer Systeme behandelt. Neben Erkenntnissen der Grundlagenforschung werden Anwendungsbeispiele besprochen, die sich aus der Kenntnis bioenergetischer Systeme ergeben. Schwerpunkte liegen in den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bioenergetische Systeme und ihre Rolle in den biogeochemischen Stoffkreisläufen • Bioenergetische Systeme und ihre Funktion in der Energiekonservierung mikrobieller Zellen sowie für die Detoxifikation schädlicher Verbindungen • Manipulation des Energiemetabolismus von Mikroorganismen mit dem Ziel, maßgeschneiderte Organismen für biotechnologische Verfahren zu entwickeln • Design neuartiger bioenergetischer Systeme im Rahmen der Synthetischen Biologie <p><u>Seminar:</u> Die Studierenden bearbeiten eine konkrete Themenstellung im Rahmen einer Projektarbeit, die eine eigenständige Literaturrecherche beinhaltet. Die Ergebnisse werden in einer Abschlusspräsentation vorgestellt und diskutiert.</p>				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Fragestellungen und Forschungsergebnisse im Bereich der mikrobiellen Bioenergetik zu erfassen und kritisch zu bewerten. • In der Projektarbeit eigenständig Lösungsvorschläge zum Design bioenergetischer Systeme zu entwickeln und entsprechende Experimente zu planen. • Ergebnisse in kompakter Form zu präsentieren und zu diskutieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Der vorherige Besuch von Veranstaltungen der Mikrobiologie und Biochemie sowie der Module Genetic Engineering und Metabolic Engineering ist vorteilhaft.				
5	Prüfungsform Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme an Projektarbeit im Seminar und Abschlusspräsentation (benotet)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung				
7	Benotung Standard BWS, Studienleistung (100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)				

9	Literatur Nicholls, David G., Ferguson, Stuart J. (2013): Bioenergetics. Academic Press. Aktuelle Originalliteratur
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname Modeling Genetic Circuits in Prolog					
Modul Nr. 10-12-0225	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Deutsch/Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Kay Hamacher		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-12-0225-v1	Modeling Genetic Circuits in Prolog – Vorlesung	2	Vorlesung	1
	10-12-0225-ue	Modeling Genetic Circuits in Prolog – Übung	1	Seminar	1
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung genetischer Schaltkreise (wie Transkriptionsregulationsnetzwerk) mittels Graphen, Abbildung auf Boolesche Netzwerke • Logische Relationen in Prolog • Ableitung von Zielwerten aus Prolog-Regeln • Inferenzmethoden und Backtrack 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Teilnehmer sind nach dem Kurs in der Lage, deklarative Programmierung mit Hilfe der Programmiersprache Prolog durchzuführen und den Zusammenhang zwischen genetischen Schaltkreisen und Logikgattern zu analysieren. • Teilnehmer können einfache logische Zusammenhänge in Prolog abbilden und Abfragen durchführen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Studienleistung; Programmieraufgaben (Heimarbeit, Abgabe in Protokollform)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Programmieraufgaben und Korrektheit des Protokolls				
7	Benotung Standard BWS, Studienleistung (100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.) Informatik (M. Sc.), Physik (M. Sc.)				
9	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: http://www.learnprolognow.org/ • Software zum Selbstinstallieren: http://www.swi-prolog.org/ 				
10	Kommentar Maximale Teilnehmerzahl: 9 Studierende				

Modulbeschreibung

Modulname Molecular Biotechnology and Bioprocesses					
Modul Nr. 10-12-0228	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache English (Deutsch auf Nachfrage)			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Johannes Kabisch		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0228-vl	Molecular Biotechnology – Vorlesung	2	Vorlesung	1
	10-02-0228-se	Molecular Biotechnology – Seminar	1	Seminar	1
2	Course syllabus				
	<p><u>Lecture:</u></p> <p>The main goal of Molecular Biotechnology is to understand the different biological processes involved for the creation of products. This especially concerns processes of controlled gene expression and the host chassis required for protein production. The gene expression constructs and the chassis combined constitute an expression system. Bioprocesses development deals with applying these expression systems in a controlled setting for production purposes. The lectures will cover the following aspects:</p> <ul style="list-style-type: none"> - general introduction to molecular biotechnology - different prokaryotic and eukaryotic expression systems and their application - introduction to basics of bioprocessing <p><u>Seminar:</u></p> <p>In a mock project, student groups will develop an expression construct for a biotech product. The product will be evaluated using scientific publications, the utilized sequences and expression systems will be identified and an expression system reconstructed using provided molecular planning software. The students will learn to retrieve required sequences from databases, assemble DNA <i>in silico</i>, design primers, and evaluate different DNA assembly techniques. Finally, they will communicate their redevelopment in the form of a short chalk-talk (no power point, just the white board/black board).</p>				
3	<p>Qualification targets / learning objectives</p> <p>After successfully completing this course, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • evaluate different applications of expression systems • have a basic knowledge of bioprocesses • independently design and develop an expression construct <i>in silico</i> 				
4	<p>Prerequisites for participation</p> <p>None</p>				
5	<p>Type of examination</p> <p>Studienleistung 1 (not graded): successful participation in the project work and presentation of results Studienleistung 2 (graded): written exam (60 min.)</p>				
6	<p>Requirements for credit point award</p> <p>passed Studienleistungen</p>				
7	<p>Assessment</p> <p>Standard grading system (BWS), Studienleistung 2 (100%)</p>				
8	<p>Applicability of the module</p> <p>Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)</p>				
9	<p>Literatur</p>				

	Scientific articles will be provided.
10	<p>Comments</p> <p>Software will be run from a Linux live-system on a USB drive, which will be provided during the course for a deposit of 10€. This will be refunded after returning the intact USB drive. If possible please bring your own laptop otherwise please contact me in due time (at least two weeks in advance). Max. 12 participants.</p> <p>Recommended text book:</p> <p>Schmid, R. D. 2016: Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik. 3rd ed. Wiley-Blackwell, Weinheim. [Deutsch]</p> <p>Schmid, R. D., Schmidt-Dannert, C. 2016: Biotechnology: An Illustrated Primer. 2. vollständig überarbeitete und stark erweiterte Auflage. ed. Wiley-Blackwell, Weinheim. [English]</p>

Modulbeschreibung

Modulname Neurobiologie					
Modul Nr. 10-02-0211	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 70 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Personen Prof. Dr. Ralf Galuske / Prof. Dr. Bodo Laube		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0211-v1	Neurobiologie – Vorlesung	3	Vorlesung	2
2	Lerninhalt <u>Vorlesung:</u> Es werden Aspekte der aktuellen neurobiologischen Forschung vorgestellt und in einen größeren Zusammenhang eingeordnet. Schwerpunkte sind: Vertiefung des Verständnisses des Aufbaus und der Funktionsweise neuronaler Systeme, Einblicke in die fortgeschrittene Neurobiologie mit Schwerpunkten in molekularen, zellulären, pharmakologischen und systemischen Aspekten neuronaler Funktionen und tierischen Verhaltens, Grundwissen über neuropharmakologische Kenngrößen und Arzneimittelwirkungen sowie eine fundierte Einführung in moderne Methoden in verschiedenen neurobiologischen Teilgebieten.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Fragestellungen im Bereich der Neurowissenschaften zu verstehen, zu bewerten und gezielt bearbeiten zu können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Fortgeschrittene Kenntnisse in Tierphysiologie werden empfohlen.				
5	Prüfungsform Fachprüfung: mündlich (30 min)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Standard BWS, Fachprüfung (100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)				
9	Literatur Kandel, E., Schwartz, J., Jessell, T., Siegelbaum, S., and Hudspeth, A. J. (2012): Principles of Neural Science. McGraw Hill. Sakmann, B. & Neher, E. (1995): Single channel recordings. Plenum Press, USA. Burck, H.-C (1988): Histologische Technik. Thieme Verlag. Dowling, J. E. (1987): The Retina. Belknap, Harvard. Shepherd, G. M. (2003): The synaptic organization of the brain. Oxford University Press.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname Ökologie der Nadelwälder, Heiden und Hochgebirge					
Modul Nr. 10-12-0223	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 65 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 6. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr. Christian Storm		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0223-v1	Ökologie der Nadelwälder, Heiden und Hochgebirge – Vorlesung	3	Vorlesung	2
2	Lerninhalt Im ersten Teil werden einige grundlegende Fragestellungen der Vegetationsökologie vorgestellt: Grundlagen der Bodenökologie, biotische Interaktionen zwischen Pflanzen und anderen Organismen, Dynamik von Ökosystemen und Produktionsökologie. Der zweite Teil beschäftigt sich mit einigen ausgewählten Ökosystemtypen der mitteleuropäischen Landschaften: Nadelwälder und Hochmoore als extra- oder azonale natürliche Lebensräume sowie Heiden und Borstgrasrasen als Elemente der extensiven Kulturlandschaft. Der dritte Teil widmet sich der Ökologie der Hochgebirge am Beispiel der Alpen. Grundlegende Charakteristika dieser Biotope sowie die typischen Pflanzengesellschaften werden behandelt. Bei den verschiedenen Ökosystemtypen wird gezeigt, wie wichtige Pflanzengesellschaften sich in Abhängigkeit von den Biotopeigenschaften in Struktur und Artenzusammensetzung unterscheiden. Außerdem wird auf die Syntaxonomie und Ökosystemdynamik eingegangen. Besonderer Wert wird auf angewandte Aspekte, insbesondere des Naturschutzes, gelegt. Die Inhalte sind auf das Praktikum im Sommersemester abgestimmt.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• grundlegende Fragestellungen und Forschungsthemen der Vegetationsökologie zu verstehen,• die standörtliche und historische Bedingtheit wichtiger Ökosystemtypen Mitteleuropas zu verstehen,• grundlegende Erkenntnisse auf neue, bisher unbekannte Lebensräume zu übertragen,• den Naturschutzwert von Lebensräumen zu beurteilen und Vorschläge zur Erhaltung bzw. Renaturierung zu machen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundlegende Kenntnisse in Ökologie (z. B. Vorlesung Allgemeine Ökologie des Bachelorstudienganges) werden empfohlen.				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Klausur (benotet)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Standard BWS, Klausur (100%)				

8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.)
9	Literatur Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer, Stuttgart. Gurevitch, J., S. M. Scheiner & G. A. Fox (2006): The Ecology of Plants. Sinauer Associates, Inc. Sunderland. Körner, C. (2003): Alpine Plant Life. Springer, Berlin u.a. Wilmanns, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie. Quelle und Meyer, Wiesbaden.
10	Kommentar Dieses Theoriemodul kann nicht gleichzeitig mit dem Mastermodul Vegetationsökologie I oder II belegt werden, wenn dessen Vorlesung dasselbe Thema behandelt. Es findet im WS 2018/19 und dann jedes 3. WS statt.

Modulbeschreibung

Modulname Plant Metabolic Engineering					
Modul Nr. 10-02-0202	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 70 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Heribert Warzecha		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0202-v1	Plant Metabolic Engineering– Lecture	3	Vorlesung	2
2	Course syllabus <u>Lecture:</u> Plants produce a plethora of low molecular weight compounds with highly diverse functionalities (<i>e.g.</i> , alkaloids, flavonoids, or terpenes). They are of tremendous importance as, very often, they exhibit pronounced pharmacological activities or are applicable as flavors, fragrances, or basic/fine chemicals. Within this lecture, biosynthetic routes of various compound classes will be discussed. The featured topics further include distribution of the metabolites of interest within the plant kingdom as well as their function. Moreover, use of secondary metabolites in medicine and technology will be presented and the pharmacology of selected compound classes discussed in detail. Finally, concepts of metabolic engineering and synthetic biology for the production and modification of plant-derived compounds will be introduced.				
3	Qualification targets / Learning objectives After successfully completing the course, students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> differentiate between various biosynthetic routes of plant secondary metabolism; classify compound families and their representatives describe the existing/modern strategies of biosynthetic pathway elucidation and engineering 				
4	Prerequisites for participation Advanced knowledge of chemistry, molecular genetics, and biochemistry is of advantage				
5	Type of evaluation Oral examination (30 min)				
6	Requirements for credit point award Passed examination				
7	Assessment Standard evaluation system (BWS), examination (100%)				
8	Applicability of the module Biologie (M. Sc.) Technical Biology (Technische Biologie) (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)				
9	Literature Dewick, Paul (2009): Medicinal Natural Products. Wiley. ISBN 978-0-470-74168-9 Samuelsson, G. & Bohlin, L. (2010): Drugs of Natural Origin. Taylor & Francis. ISBN 978-91-976510-5-9				
10	Comments				

Modulbeschreibung

Modulname Praktische Immunologie					
Modul Nr. 10-12-0226	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Personen Dr. Martina Anzaghe, Dr. Stefan Schülke		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-12-0226-pr	Praktische Immunologie – Praktikum	2	Praktikum	2
	10-12-0226-se	Praktische Immunologie – Seminar	1	Seminar	1
2	Lerninhalt				
	<p><u>Praktikum:</u> In den letzten Jahrzehnten haben grundlegende immunologische Arbeitstechniken wie ELISA, PCR und Durchflusszytometrie sowohl Grundlagenforschung als auch klinische Diagnostik revolutioniert. Im Modul „Praktische Immunologie“ erhalten die Studierenden praktische und theoretische Einblicke in diese Arbeitstechniken. In Form eines einwöchigen Laborpraktikums am Paul-Ehrlich-Institut in Langen werden den Studierenden grundlegende immunologische Arbeitstechniken vermittelt, die in der immunologischen Forschung täglich Anwendung finden. Im Rahmen des praktischen Teils werden Milzen aus wildtyp und immundefizienten Mäusen präpariert und die isolierten Milzzellen anschließend hinsichtlich ihrer Oberflächenproteinexpression durchfluss-zytometrisch analysiert (FACS). Zudem werden Zellkulturüberstände humaner Zellen mittels selbst gecoatetem <i>Enzyme-linked Immunosorbent Assay</i> (ELISA) bezüglich ihrer Zytokinexpression untersucht und Maus Genotypisierungen mittels <i>Polymerase chain reaction</i> (PCR) durchgeführt.</p> <p><u>Seminar:</u> Vier Wochen vor Beginn des praktischen Teils werden den Studierenden die im Rahmen des Moduls vermittelten Arbeitstechniken als Vortragsthemen zugeteilt. Diese grundlegenden immunologischen Techniken (ELISA, PCR und Durchflusszytometrie) sollen von den Studierenden am ersten Tag des Praktikums in Form eines Seminars präsentiert werden, um so den anderen Studierenden die theoretischen Grundlagen des Praktikums näherzubringen und den Hintergrund der durchgeführten Experimente zu diskutieren. Hierbei sollen sowohl die theoretischen Grundlagen als auch die Relevanz und Anwendung der Methoden für Forschung und Klinik klar aufgezeigt werden.</p>				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundprinzipien, sowie Relevanz und Anwendung der wichtigsten immunologischen Arbeitstechniken zu verstehen und Problemlösungsstrategien bei der Beantwortung imi • immunologische Arbeitstechniken eigenständig durchzuführen und die erhaltenen Ergebnisse auszuwerten und zu interpretieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Studienleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Präsentation einer zuvor zugeteilten immunologischen Arbeitstechnik im Seminar (benotet)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung				
7	Benotung Standard BWS, Studienleistung (100%)				

8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>Empfohlene Lehrbücher:</p> <p>Murphy, K. & Weaver, C. (2016): Janeway's Immunobiology 9th edition (Garland Science). Taylor & Francis Ltd.</p> <p>Luttmann, W., Bratke, K., Küpper, M. & Myrtek, D. (2014): Der Experimentator: Immunologie 4. Auflage. Springer Spektrum.</p> <p>Mülhardt, C. (2013): Der Experimentator Molekularbiologie/Genomics. 7. Auflage. Springer Spektrum.</p>
10	<p>Kommentar</p> <p>Maximale Teilnehmerzahl: 6 Studierende</p>

Modulbeschreibung

Modulname RNA Struktur und Funktion					
Modul Nr. 10-02-0215	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 69 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Personen Prof. Dr. Beatrix Süß, Dr. Julia Weigand		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0215-vl	RNA Struktur und Funktion – Vorlesung	1	Vorlesung	1
	10-02-0215-se	RNA Struktur und Funktion – Seminar	2	Seminar	1
2	Lerninhalt <u>Vorlesung:</u> Es werden grundlegende Kenntnisse im Bereich der RNA Biologie vermittelt. Dabei ist die Vorlesung in zwei Bereiche gegliedert. <ul style="list-style-type: none"> • RNA Struktur: In diesem Teil werden die Faltung von RNA Molekülen vorgestellt, wie sie zustande kommt und Methoden zu ihrer Aufklärung. Ferner wird die Wichtigkeit der korrekten Faltung an funktionellen Beispielen, z.B. Ribozymen, erläutert. • RNA Funktion: In diesem Teil der Vorlesung werden RNA-basierte Regulationsmechanismen vorgestellt. Dazu werden Beispiele aus Pro- und Eukaryoten behandelt, z.B. sRNAs vs. miRNAs. <u>Seminar:</u> Ergänzend zur Vorlesung werden die vorgestellten Themen durch Fachliteratur vertieft. Dazu werden aktuelle Veröffentlichungen ausgegeben, die gemeinschaftlich diskutiert werden. Von den Studierenden wird dabei jeweils eine für das Thema kritische Methode der RNA-Forschung vorgestellt.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • umfassende Kenntnisse im Bereich der RNA Biologie erworben, • haben aktuelle Forschungsmethoden kennengelernt und • sind in der Lage, Fachliteratur zu erfassen und kritisch zu bewerten. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Studienleistung: produktive Teilnahme an Diskussionen zur Fachliteratur und Vorstellung einer Forschungsmethode (benotet)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung				
7	Benotung Standard BWS, Studienleistung (100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)				
9	Literatur Aktuelle Originalliteratur				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname Scientific English for Biologists					
Modul Nr. 10-12-0240	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache English			Modulverantwortliche Personen Dr. Agata Staniek, Dr. Mascha Bischoff		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-12-0240-vl	Scientific English – Lecture	1	Lecture	1
	10-12-0240-se	Scientific English – Seminar	2	Seminar	1
2	Course syllabus <p>English is the language of international science communication in academia, industry and business. English language skills are, therefore, an essential tool in any career path. The course aims to develop English language proficiency with a special focus on spoken English in a science context.</p> <p><u>Lecture:</u> The basics of science communication for biologists, i.e. reading of scientific literature, oral presentation, manuscript preparation, will be addressed and illustrated with a practical “How to...” approach.</p> <p><u>Seminar:</u> The seminar will be held as an interactive discussion group. Content of the weekly BBC The Science Hour podcast will provide the discussion topics. Students will listen to the podcast to practise listening comprehension, summarise each of the six weekly topics for a short oral presentation and discuss each of the six topics in the group. Furthermore, students will select one of the six weekly topics, perform a literature search and write a brief assignment detailing some deeper insight into the subject matter to practise their writing skills. Assignments will be handed in and returned with comments for improvement.</p>				
3	Qualification targets / learning objectives <p>After successfully completing this course, students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • exercise the four essential skills of language learning, i.e. listening, speaking, reading and writing • have confidence in their command of the English language in a science context • critically analyse and discuss new developments in science in English • evaluate the literature and present scientific data at the popular science level 				
4	Prerequisites for participation Secondary school English				
5	Type of examination Studienleistung (unbenotet): Submission of weekly written assignments.				

6	Requirements for credit point award Submission of weekly written assignments and participation in the discussion group, i. e. willingness to engage in conversation regardless of language fluency level
7	Assessment unbenotet
8	Applicability of the module Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)
9	Literature Selected background reading on science communication will be distributed during the course.
10	Comments

Modulbeschreibung

Modulname Strahlenbiologie					
Modul Nr. 10-02-0207	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 70 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Personen Prof. Dr. Markus Löbrich, Prof. Dr. Alexander Löwer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0207-v1	Strahlenbiologie – Vorlesung	3	Vorlesung	2
2	Lerninhalt				
	<u>Vorlesung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • molekulare Wechselwirkung Strahlung – Materie • Auswirkungen der molekularen Wechselbeziehungen auf zellulärer Ebene • individuelle Strahlensensibilität • molekulare Mechanismen der Reparatur von Strahlenschäden • Modulation der Strahlenwirkung • Radioonkologie • diagnostische Radiologie • Nuklearmedizin • Strahlenepidemiologie • Vorstellung des aktuellen Forschungsstand der Strahlenbiologie 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Fragestellungen der Strahlenbiologie anhand von molekularbiologischen und proteinbiochemischen Methoden zu bearbeiten 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse in Strahlenbiologie, Zellbiologie, Zellbiophysik und Molekularbiologie werden empfohlen.				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Klausur (60 min)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Standard BWS, Fachprüfung (100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)				
9	Literatur Hall, E. J., & Giaccia, A. J. (2011): Radiobiology for the Radiologist. Lippincott, Williams & Wilkins. Einschlägige Fachliteratur				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname Struktur/Funktionsanalyse von Membranproteinen					
Modul Nr. 10-12-0204	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Personen Prof. Dr. Gerhard Thiel, Dr. Indra Schröder		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0204-vl	Struktur/Funktionsanalyse von Membranproteinen – Vorlesung	2	Vorlesung	1
	10-02-0204-se	Struktur/Funktionsanalyse von Membranproteinen – Seminar	1	Seminar	1
2	Lerninhalt <u>Vorlesung:</u> In der Vorlesung werden aktuelle Forschungsergebnisse zum Thema Membrantransportproteine mit einem Schwerpunkt auf biophysikalischem und strukturbioologischem Verständnis ihrer Funktion vorgestellt. Besonderer Wert wird dabei auch auf methodische und analytische Aspekte der Forschungsansätze gelegt. <u>Seminar:</u> Im Seminar werden alle Teilnehmer ausgewählte Publikationen zum Thema lesen und deren Inhalt kritisch diskutieren.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> aktuelle Themen und Forschungsergebnisse zum biophysikalischen Verständnis der Funktion von Transportproteinen zu erfassen und kritisch zu bewerten. die Eignung einer experimentellen oder analytischen Methode zu einer gegebenen Fragestellung auf diesem Gebiet zu beurteilen. in Originalpublikationen die Kerninhalte von unwichtigem Beiwerk zu trennen und kritisch zu hinterfragen. moderne Methoden der Membranbiophysik kritisch zu verstehen 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Die erfolgreiche Teilnahme am Bachelormodul Membran-Biophysik ist vorteilhaft, aber nicht erforderlich.				
5	Prüfungsform Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme am Seminar und mündliche Prüfung in Form einer Diskussion über eine Publikation (benotet)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung				
7	Benotung Standard BWS, Studienleistung (100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.), Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)				
9	Literatur Aktuelle Originalliteratur				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Synthetische Proteinwissenschaften / Synthetic Protein Sciences					
Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
10-12-0220	3 CP	90 h	70 h	1 Semester	jedes 2. Semester
Sprache			Modulverantwortliche Person		
Deutsch (bei Bedarf gerne auch Englisch)			Prof. Dr. Viktor Stein		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0220-v1	Synthetische Proteinwissenschaften	3	Vorlesung	2
2	<p>Lerninhalt</p> <p><u>Vorlesung:</u> In dem Modul soll ein theoretischer Überblick über verschiedene Methoden und Techniken vermittelt werden, die es ermöglichen, Proteine mit maßgeschneiderten Funktionen und Eigenschaften zu kreieren. Dabei wird insbesondere auf die aktuelle Primärliteratur eingegangen, aber auch die historische Entwicklung einzelner Technologien und konzeptioneller Ansätze berücksichtigt. Aus Anwendungssicht liegt das Hauptaugenmerk dabei auf der Konstruktion von maßgeschneiderten Protein-Bindern, Enzymen und Nanoporen und deren Anwendung in der Biotechnologie, Synthetischen Biologie und molekularen Werkzeugen in der Grundlagenforschung.</p> <p>U. a. werden in dem Theoriemodul behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Vorlesung 1.</u> Protein-Engineering in Echtzeit: Molekulare und zelluläre Basis der Immunantwort, um Antikörper mit maßgeschneiderten Bindespezifitäten zu kreieren (z. B. Hybridoma-Technologie, Humanisierung von Antikörpern mittels Austausch von V_H/V_L und CDRs, Anwendung des <i>Next-Generation Sequencing</i> zur vereinfachten Selektion monoklonaler Antikörper und CRISPR-Cas9 Engineering von Hybridoma-Zellen) • <u>Vorlesung 2.</u> Konstruktion und Selektion rekombinanter Protein-Binder (z. B. Antikörper-Fragmenten, <i>Ankyrin Repeat Proteins</i>, <i>Anticalins</i>, <i>Fibronectins</i> und <i>Affinity Clamps</i>) mittels Display-Systemen (z. B. Phagen, Hefe, Ribosomen, mRNA und DNA-Display unter besonderer Berücksichtigung der Verbindung zwischen Genotyp und Phänotyp) und deren Anwendung in Therapie, Diagnostik oder als molekulares Werkzeug in der Grundlagenforschung. • <u>Vorlesung 3.</u> Konstruktion von Enzymen mittels Immunisierung (z. B. katalytischer Antikörper), Display-Systemen (z. B. Single Turn-Over Selektionen) und <i>in vitro</i> (z. B. <i>in vitro compartmentalisation</i>). Fallbeispiele werden u. a. veranschaulicht mit der Evolution von DNA-modifizierenden Enzymen (z. B. DNA-Methyltransferasen, DNA-Polymerasen, DNA-Ligasen) und Enzymen zum Abbau anthropogener Substanzen (z. B. Phosphotriesterasen und katalytischer Antikörper). • <u>Vorlesung 4.</u> Entwicklung und Anwendung genetischer Screening- und Selektionssysteme, um bindende oder katalytische Funktionen innerhalb der Zelle im Hochdurchsatz zu vermessen. Dabei wird sowohl auf wachstumsbasierte Selektionsstrategien (z. B. basierend auf genetischer Komplementation) wie auch auf molekulare Reportersysteme eingegangen, mit besonderem Augenmerk darauf, inwieweit sich Reaktionsbedingungen und Selektionsdruck innerhalb der Zelle kontrollieren lassen. Fallbeispiele werden u. a. veranschaulicht mit Schlüsselenzymen im Shikimsäureweg (z. B. Chorismate Mutase und Dehydroshikimsäure Dehydratase), auch um den Zusammenhang zwischen <i>Protein-</i> und <i>Metabolic Engineering</i> zu illustrieren. • <u>Vorlesung 5.</u> Strategien der gelenkten Proteinevolution, um neue Enzymfunktionen effektiv mittels genetischer Drift und iterativen Mutations-Selektions-Zyklen im Niederdurchsatz zu konstruieren. Besonders berücksichtigt und erörtert werden dabei der Effekt „neutraler“ Mutationen, die Rolle von Substrat und katalytischer Promiskuität mit Bezug auf die Evolvierbarkeit von Proteinfunktionen und der Begriff der Epistase im Kontext des Protein-Engineerings unter Berücksichtigung von Protein-Struktur-Funktions-Eigenschaften. Einzelne Fallbeispiele werden u. a. anhand der experimentellen Evolution von Enzymen zum Abbau anthropogener Substanzen (z. B. Antibiotika und Pestiziden) illustriert. 				

	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Vorlesung 6.</u> Entwicklung und Anwendung kontinuierlicher, synthetischer Proteinevolutionssysteme, um maßgeschneiderte fluoreszente, bindende oder enzymatische Funktionen zu kreieren, z. B. in B-Zellen oder mittels <i>Multiplex Automated Genome Engineering</i> (MAGE) und <i>Phage Assisted Continuous Evolution</i> (PACE)]. Dabei werden insbesondere die molekularen Mechanismen erörtert, die es ermöglichen, DNA innerhalb der Zelle gezielt zu mutieren bzw. Screening- und Selektionsprozesse kontinuierlich, innerhalb lebender Zellen, durchzuführen. • <u>Vorlesung 7.</u> Modulares Protein-Engineering zur Konstruktion von molekularen Werkzeugen, Schaltern und Sensoren für Anwendungen in der Biotechnologie, Synthetischen Biologie und Grundlagenforschung (z. B. Konstruktion von spezifischen DNA- und RNA-bindenden Proteinen, <i>Rewiring</i> von Signaltransduktionskaskaden wie auch synthetischer Proteinschalter und Sensoren). • <u>Vorlesung 8.</u> Konstruktion von protein-basierten Nanoporen für verschiedene Anwendungen in der Biosensorik (z. B. <i>Next-Generation Sequencing</i>, Detektion von Molekülen und chemischen Reaktionen auf Einzelmolekülebene). Molekulare Mechanismen wie auch unterschiedliche Konstruktionsstrategien für Nanoporen mit maßgeschneidertem Sensierverhalten werden anhand verschiedener Fallbeispiele mit α-Hemolysin veranschaulicht.
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Theoriemoduls sollen die Studierenden:</p> <p>(1) einen detaillierten Überblick über grundlegende Methoden, konzeptionelle Ansätze und aktuelle Primärliteratur zur Konstruktion und Anwendung von Proteinen mit maßgeschneiderten Funktionen und Eigenschaften erworben haben.</p> <p>(2) Zusammenhänge in der Entwicklung verschiedener Technologien und Strategien im Protein Engineering nachvollziehen und kritisch bewerten können.</p> <p>(3) vertraut sein mit den molekularen Mechanismen, die verschiedenen DNA-Mutagenesen, Screening- und Selektionssystemen wie auch Konstruktionsprinzipien für verschieden Funktionen und Eigenschaften von Proteinen zu Grunde liegen.</p> <p>(4) basierend auf Struktur-Funktions-Eigenschaften verschiedener Proteine Konstruktionsstrategien und die Erschließung spezifischer Anwendungen kritisch bewerten und eigenständig entwickeln können.</p>
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse in Protein-Biochemie, Molekularer Biologie, Genetik und Genetic Engineering sind vorteilhaft.</p>
5	<p>Prüfungsform Fachprüfung: Klausur (100%)</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung Standard BWS, Fachprüfung (100%)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)</p>
9	<p>Literatur Aktuelle Primärliteratur (siehe beigegefügte Liste)</p>
10	<p>Kommentar</p>

Modulbeschreibung

Modulname Theorie der chemischen Pflanzenökologie					
Modul Nr. 10-02-0216	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes 2. Semester
Sprache Deutsch (oder Englisch nach Absprache)			Modulverantwortliche Person Andreas Jürgens		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-12-0016	Chemische Pflanzenökologie – Vorlesung	3	Vorlesung	2
2	Lerninhalt <u>Vorlesung</u> Es werden theoretische Grundlagen der chemischen Pflanzenökologie anhand von Beispielen vermittelt und in einen größeren Zusammenhang eingeordnet. Dabei werden sowohl Aspekte der Grundlagenforschung als auch der angewandten Forschung erörtert. Chemisch-ökologische Herangehensweisen zur Untersuchung von Interaktionen zwischen Individuen und Arten werden erarbeitet. Schwerpunkte sind: Strukturvielfalt und -aufklärung der chemischen Signalstoffe, ökologische Funktion, evolutionäre Mechanismen, Anwendung z. B. in Land- und Forstwirtschaft.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die Ziele und Fragestellungen der chemischen Pflanzenökologie zu verstehen • Methoden der chemischen Pflanzenökologie für den Einsatz in der Praxis zu beurteilen • Szenarien aus dem Bereich des angewandten Pflanzenschutzes zu analysieren und Handlungsvorschläge zu erarbeiten. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Studienleistung: Erstellung einer Hausarbeit zu einem aktuellen Thema aus dem Bereich der chemischen Pflanzenökologie (benotet)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung				
7	Benotung Standard BWS, Studienleistung (100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.)				
9	Literatur aktuelle Primärliteratur				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname					
Wissenschaftliche Vorträge/Scientific Lectures					
Modul Nr. 10-12-0217	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 70 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus jedes Semester
Sprache English			Modulverantwortliche Personen Dr. Henry Herve, Dr. Julia Weigand		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0217-se	Wissenschaftliche Vorträge –Seminar	3	Seminar	2
2	<p>Lerninhalt</p> <p><u>Wissenschaftliche Vorträge:</u> Das Modul beinhaltet den Besuch von 8 wissenschaftlichen Vorträgen im Rahmen des Biologischen Kolloquiums/GRK des Fachbereichs Biologie. Die Studierenden lernen dabei, wie man wissenschaftliche Vorträge sinnvoll aufbaut, Primärdaten anschaulich präsentiert und die gezogenen Schlussfolgerungen aus den gezeigten Experimenten klar formuliert. Erwartet wird, dass sich die Studierenden an der wissenschaftlichen Diskussion nach dem Vortrag durch Fragen beteiligen.</p> <p><u>Seminare vor den Vorträgen:</u> Ergänzend zu den wissenschaftlichen Vorträgen wird in das vorgestellte Thema durch ein Seminar eingeführt. Dazu wird von den Studierenden jeweils die Arbeit eines Sprechers in den Kontext der aktuellen Fachliteratur eingeordnet. Die Vorstellung des jeweiligen Sprechers bzw. dessen Arbeit erfolgt vor dem entsprechenden Vortrag.</p> <p>Das Modul wird in englischer Sprache durchgeführt.</p> <p>Learning content</p> <p><u>Scientific presentations:</u> The module includes the visit of 8 scientific lectures during the Biological colloquium/GRK of the Department of Biology. Thereby, students learn how to give concise scientific lectures, articulate relevant questions, illustratively present primary data and clearly formulate the conclusions drawn from the shown experiments. It is expected that students participate in the scientific discussion before, during and after the lecture.</p> <p><u>Seminars before the presentations:</u> In addition to the scientific presentations the respective topic will be introduced in a seminar. Here, the students discuss the work of the speaker in the context of the current literature. The introduction of the speaker and his/her work is done before the corresponding lecture.</p> <p>The module is conducted in English.</p>				

3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • ein umfassendes Verständnis für die Ausarbeitung von wissenschaftlichen Vorträgen erworben, • aktuelle Forschungsmethoden kennengelernt und • sind in der Lage, neueste wissenschaftliche Daten zu erfassen und kritisch zu diskutieren.
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine
5	Prüfungsform Studienleistung: produktive Teilnahme an Diskussionen zu den wissenschaftlichen Vorträgen und Vorstellung eines Sprechers/Themengebietes (benotet)
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung
7	Benotung Standard BWS, Studienleistung (100%)
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.) Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) (M. Sc.)
9	Literatur Aktuelle Originalliteratur
10	Kommentar

Modulbeschreibung

Modulname Wissenschaftstheorie für Biologen					
Modul Nr. 10-12-0214	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 69 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch (nach Absprache)			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Andreas Jürgens		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	10-02-0214-v1	Wissenschaftstheorie – Vorlesung	3	Vorlesung	2
2	Lerninhalt <u>Vorlesung</u> Die (theoretische) Wissenschaftsphilosophie beschäftigt sich mit den Voraussetzungen, Methoden und Zielen der Wissenschaft. In diesem Modul sollen wissenschaftstheoretische Themen bearbeitet werden, welche für Naturwissenschaftler (und im Besonderen für Biologen) Relevanz haben. Einige der Kernfragen, welche erörtert und diskutiert werden sollen: <ul style="list-style-type: none"> • Wie zeichnen sich die aktuellen wissenschaftlichen Methodologien aus? Wie unterscheidet man gute wissenschaftliche Praxis von schlechter (<i>Good science vs. Bad science</i>)? • Welches sind die „übergeordneten Fragestellungen“ der Biologie? Wo finde ich mich als Wissenschaftler(in) mit meiner eigenen Fragestellung innerhalb dieser übergeordneten Fragen wieder? • Warum hat die Verwendung mathematischer Methoden, speziell in der Biologie, in den letzten 50 Jahren so zugenommen? Welchen Einfluss haben mathematische Methoden auf die Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse? • Ist Evolutionstheorie, wie der Philosoph Daniel Dennett behauptet, eine „gefährliche Idee“ (see <i>Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meanings of Life</i>, 1995, by Daniel C. Dennett)? 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Fragestellungen der (theoretischen) Wissenschaftsphilosophie gezielt zu bearbeiten, • die eigenen wissenschaftlichen Methoden zu hinterfragen und kritisches Denken gegenüber der eigenen wissenschaftlichen Praxis zu entwickeln, • untergeordnete Fragestellungen des wissenschaftlichen Alltags in größeren Zusammenhängen einordnen zu können. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung: Erstellung einer Informationsgrafik zu einem aktuellen wissenschaftlichen Thema (benotet).				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Standard BWS, Fachprüfung (100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Biologie (M. Sc.) Technische Biologie (M. Sc.)				
9	Literatur aktuelle Primärliteratur				
10	Kommentar				