

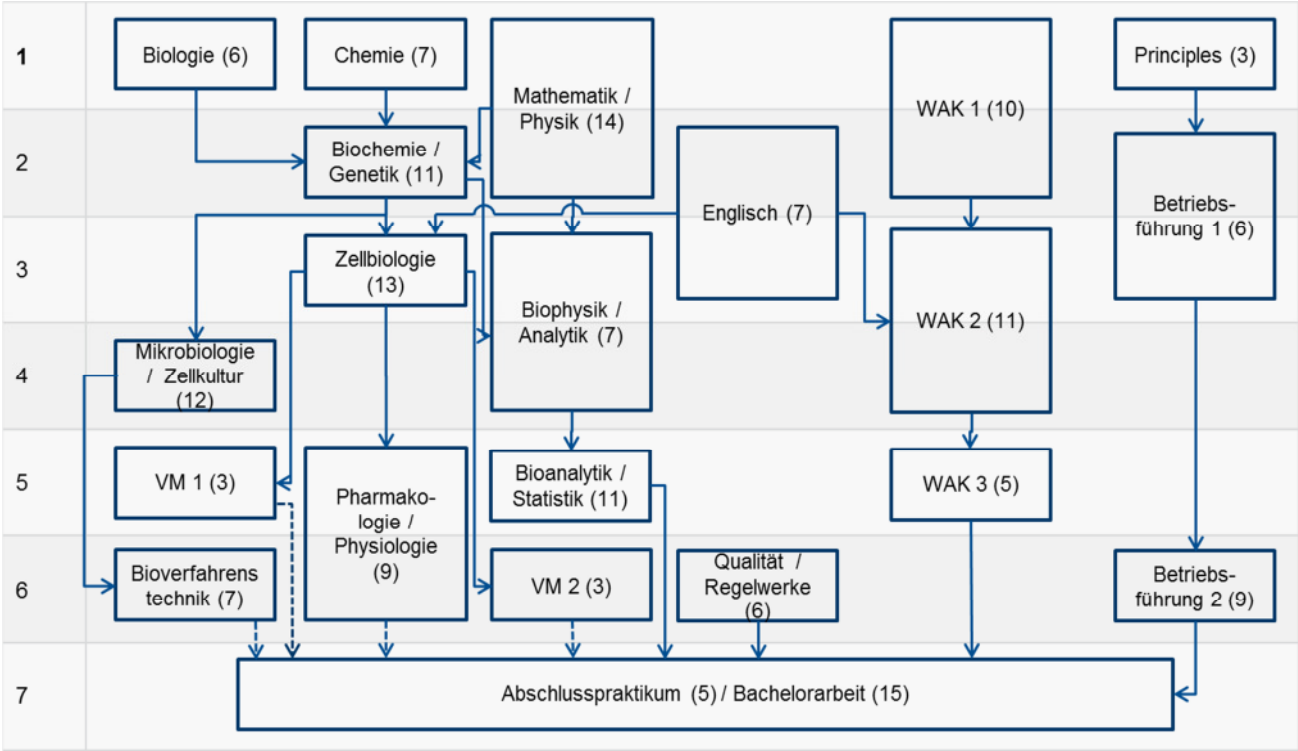
**Modulbeschreibungen**  
**Bachelor-Studiengang**  
**Biopharmaceutical Science (B.Sc.)**

Stand September 2014

## Inhalt

Modulübersicht, Lage und Zusammenhänge.....	3
Grundlagen der Biologie .....	4
Mathematik und Physik.....	6
Grundlagen der Chemie .....	8
Wissenschaftliches Arbeiten und Kommunizieren 1 .....	10
Principles of Management and Economics.....	13
Englisch .....	15
Biochemie und Genetik.....	17
Betriebsführung 1 .....	20
Biophysik und Analytik.....	23
Zellbiologie .....	25
Wissenschaftliches Arbeiten und Kommunizieren 2 .....	27
Grundlagen der industriellen Mikrobiologie und Zellkultur .....	29
Bioanalytik und Statistik.....	32
Physiologie und Pharmakologie .....	37
Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten und Kommunizieren 3 .....	39
Betriebsführung 2 .....	41
Bioverfahrenstechnik .....	43
Qualitätssicherung und Regelwerke .....	45
Abschlusspraktikum.....	47
Anfertigen der Bachelor-Thesis .....	49
Vertiefungsmodul Strategien der Wirkstofffindung.....	51
Vertiefungsmodul Immunologie .....	53
Vertiefungsmodul Toxikologie.....	55
Vertiefungsmodul Neurobiologie.....	56
Vertiefungsmodul Hämostase.....	57

# Modulübersicht, Lage und Zusammenhänge



<b>Grundlagen der Biologie</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
GB	156 h	6	1. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Grundlagen der Biologie			20 h	32 h	25 Studierende
b) Biologisches Grundpraktikum			104 h		
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Die Studierenden verstehen das Ziel des Studiengangs, nämlich die Entwicklung und Produktion makromolekularer Wirkstoffe (insbesondere Proteine) von der Idee bis zum fertigen Produkt. Sie kennen die Wertschöpfungskette und wissen, welchen Beitrag die Module des Studiengangs zu diesem Ziel beitragen. Sie erfahren die Prinzipien der wissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweise</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) Überblick über Aufbau und Funktion der Lebewesen, Prinzipien der Biologie (wie Regulation und Evolution), Aufbau und Funktion der Zelle, Wachstum und Teilung von Zellen, Selbstorganisation von Zellen, Zellen und Organismen als Produzenten. Bedeutung der Qualitätskontrolle und Analytik, Einführung in Regularien, die die Forschung, Entwicklung und Produktion von Makromolekülen tangieren.</p> <p>b) Training der Beobachtungsgabe, Einführung in biologische Grundtechniken und Produktionszellen</p> <p>Bewegung bei Amöben, Ermittlung von Zellgröße (Oberfläche und Volumen) pflanzlicher Zellen und deren Organellen, Lokalisierung von DNA, RNA und Stärke in Zwiebelzellen, Vermehrung von Hefezellen und Nachweis der Stoffwechselprodukte, Darstellung von Mitosestadien, Selbstorganisation bei Schleimpilzen (Dictyostelium), Vermehrung und Beobachtung adherenter Säugerzellen</p>					
<b>Lehrformen</b>					
<p>a) seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten</p> <p>b) Laborpraktikum</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse der Biologie, insbesondere grundlegendes Verständnis der Zelle als organisatorische Einheit der Lebewesen, Prinzip der Proteinbiosynthese (Transkription, Translation) und des Stoffwechsels.</p>					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
Klausur (100%)					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum, bestandene Protokolle					

<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend der CPs
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Schauder, Prof. Dr. Hebenbrock
<b>Literatur</b> Biologie * Campbell, N.A. & Reece, J.B. * Spektrum Akademischer Verlag
<b>Sonstige Informationen</b> keine

<b>Mathematik und Physik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MuP	364 h	14	1.+2. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Mathematische Grundlagen			60 h	70 h	25 Studierende
b) Angewandte Mathematik			60 h	70 h	
c) Physik			50 h	54 h	
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>a) Die Studierenden sind vertraut mit den Grundbegriffen der Linearen Algebra und analytischen Geometrie (Vektoren, Matrizen, Lineare Gleichungen) und der Analysis (Differenzieren und Integrieren von Funktionen einer Variablen.) und kennen einfache Anwendungen aus Naturwissenschaft und Technik.</p> <p>b) Die Studierenden verfügen über eine solide Basis mathematischer Methoden der Vektoranalysis, Differenzial- und Integralrechnung multivariater Funktionen sowie Differenzialgleichungen wie sie für Anwendungen in Naturwissenschaft und Technik unerlässlich ist.</p> <p>c) Die Studierenden sind vertraut mit den grundlegenden Erscheinungen und Zusammenhängen in der Physik und beherrschen somit das physikalische Grundlagenwissen der Mechanik, von Schwingungen und Wellen, der Optik und der Elektrodynamik. Sie kennen grundlegende Mess- und Auswerteverfahren.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) Mengen, Abbildungen, Zahlssysteme (Natürliche, ganze, rationale, reelle Zahlen). Lineare Algebra u. Geometrie: Vektoren, Skalarprodukt, Vektorprodukt, Matrizen, Determinanten, Lineare Gleichungssysteme, Geraden u. Ebenen im <math>\mathbb{R}^2</math> und <math>\mathbb{R}^3</math>; Kegelschnitte. Elementare Funktionen: rationale, gebrochenrationale, trigonometrische Funktionen, Arcusfunktionen, Logarithmus- und Exponentialfunktionen, hyperbolische und Areafunktionen. Differenzialrechnung: Produkt-, Quotientenregel, Kettenregel, implizites Differenzieren; Kurvendiskussion; L'Hospital; Iterationsverf. zur Nullstellenberechnung; Taylorreihe; Eulersche Formeln, komplexe Zahlen. Integralrechnung: bestimmtes, unbestimmtes, uneigentliches Integral; Produktregel, Substitution, Partialbruchzerlegung; Mittelwertsatz.</p> <p>b) Funktionen mit mehreren Variablen: Part. Ableitung, Gradient, Richtungsableitung; Extremwerte (o./m. Nebenbedingungen), Sattelpunkte; Tangentialebene, totales Differenzial, Fehlerrechnung; Approximation, Interpolation, Ausgleichsrechnung (Min. der Fehlerquadratsumme); Bereichsintegral, Skalarfelder, Vektorfelder, Gradientenfeld, Potenzialfunktion; Kurven in Parameterform, Linienintegral; Divergenz, Rotation. Gewöhnliche Differenzialgleichungen: Trennung d. Variablen, Exakte DG, Variation der Konstanten; Lineare DG mit konstanten Koeff. (Schwingungs-DG), Störgliedansätze, Resonanz.</p>					

<p>c) Mechanik: Bewegungen in 1 und 3 Dimensionen, Kräfte, Newtonsche Bewegungsgleichungen, Arbeit, Energieformen, Leistung, Impuls, Rotationen, Drehmoment, Drehimpuls, Erhaltungsgrößen; Fluide; Schwingungen und Wellen; Strahlenoptik, Wellenoptik; Elektrostatik, Ströme, Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten, Magnetostatik, Elektrodynamik, Maxwell-Gleichungen.</p>
<p><b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übungen</p>
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> bestandener Aufnahmetest Mathematik oder vergleichbarer Nachweis <b>Inhaltlich:</b> keine</p>
<p><b>Prüfungsformen, Notenbildung</b> a) Klausur (35%) b) Klausur (35%) c) Klausur (30%)</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Jeweils bestandene Klausuren</p>
<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend der CPs</p>
<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Müller-Nehler Prof. Dr. Eichner, Prof. Dr. Müller-Nehler</p>
<p><b>Literatur</b> Zu a) und b): L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler , Bde 1,2,3, Vieweg D. Horstmann, Mathematik für Biologen, Spektrum H.G. Zachmann, Mathematik für Chemiker, VCH  Zu c) O. Fritsche, Physik für Biologen und Mediziner, Springer Spektrum P. Dobrinski, G. Krakau, A. Vogel, Physik für Ingenieure, Teubner P.A. Tipler, G. Mosca, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Physik, Bachelor Edition, Wiley</p>
<p><b>Sonstige Informationen</b> keine</p>

<b>Grundlagen der Chemie</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
GC	182 h	7	1. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Grundlagen der Chemie			40 h	38 h	25 Studierende
b) Organische Chemie			50 h	54 h	
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Die Studierenden erkennen die Bedeutung der Chemie als Grundlage von lebenden Systemen. Sie sind vertraut mit den chemischen Grundvorgängen wie Massenwirkungsgesetz und chemischem Gleichgewicht. Sie sind vertraut mit den Grundlagen chemischer funktioneller Gruppen und Reaktionen vor allem aus der organischen Chemie mit Bezug auf wichtige Stoffwechsel-Reaktionen und physiologische Vorgänge.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) Aufbau der Materie, Periodensystem, Bindungstheorie und Bindungstypen, Chemische Reaktionen, Stöchiometrie, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen.</p> <p>b) Bindungsverhältnisse in der Organischen Chemie, Substanzklassen: Alkane, Cycloalkane. Alkene, Alkine, Halogenalkane, Aromaten, Alkohole, Ether, Carbonylverbindungen, Carbonsäuren und deren Derivate, Amine, Aminosäuren . Grundlegende Reaktionsmechanismen (Beispiele, jeweils mit Beziehungen zu Enzymreaktionen aus dem Zellstoffwechsel ): Nukleophile Substitutionen an gesättigten Kohlenstoffatomen, Eliminierungen, Elektrophile und nukleophile Additionen an Kohlenstoff-Kohlenstoff Doppelbindungen, Nukleophile Additionen an Kohlenstoff-Sauerstoff Doppelbindungen, Stereochemie</p>					
<b>Lehrformen</b>					
Seminar, Stations-Gruppenarbeiten					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Formal:</b> keine					
<b>Inhaltlich:</b> keine					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
a) Klausur ( 50%)					
b) Klausur (50%)					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Jeweils bestandene Klausuren					
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>					
keine					



**Stellenwert der Note für die Endnote**

Gewichtung entsprechend der CPs

**Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende**

Prof. Dr. Schiebler

Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Ehret

**Literatur**

Allgemeine und Anorganische Chemie \* Riedel, E. \* (2004) \* de Gruyter-Verlag

Basiswissen der Chemie \* Mortimer, Ch.E. \* Thieme-Verlag

Lehrbuch der Organischen Chemie \* Beyer, Hans & Walter, Wolfgang \* S. Hirzel Verlag

Organische Chemie \* Peter, K. & Vollhardt, C. & Schore, Neil E. & Butenschön, H. \* WILEY-VCH Verlag

Organische Chemie \* Streitwieser, Andrew & Heathcock, Clayton H. \* WILEY-VCH Verlag

Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie \* Sykes, Peter \* WILEY-VCH Verlag

Reaktivität, Reaktionswege, Mechanismen - Ein Begleitbuch zur Organischen Chemie im Grundstudium \* Lüning, Ulrich \* Spektrum Akademischer Verlag

**Sonstige Informationen**

keine

<b>Wissenschaftliches Arbeiten und Kommunizieren 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
WAK 1	260 h	10	1.+2. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Wissenschaftliches Arbeiten 1			40 h	48 h	25 Studierende
b) Bericht zur wissenschaftlich angeleiteten Berufspraxis			10 h	162 h	
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Ziel der Veranstaltung ist Basis und Ausbau der non vocational Skills der Studenten. Diese sind fachübergreifend und ermöglichen damit auch das Kennenlernen der unterschiedlichen logischen Vorgehensweisen in den Fachbereichen.</p> <p>Durch die Vermittlung theoriegestützter Methoden und Vorgehensweisen werden die Studenten auf Anforderungen in Studium und Berufspraxis vorbereitet. Die Veranstaltung ist Teil des kontinuierlichen Karrierecoachings.</p> <p>„Wissenschaftliches Arbeiten“ vermittelt den Studenten die im späteren Verlauf des Studiums und in der Berufstätigkeit notwendigen Kompetenzen hinsichtlich Strukturierung und Ausarbeitung von WABs (Literaturrecherche, Aufbau, Inhalte, formale Kriterien) Dazu werden die Fachbereiche getrennt.</p> <p>Selbstmanagement als Teil der Studienorganisation, Präsentation, Moderationen, Zusammenarbeit in Teams</p> <p>Mit Abschluss des Moduls haben die Studenten die Grundlange um wissenschaftliche Texte an formalen Kriterien zu orientieren und zu erarbeiten, Präsentationen zur strukturieren und zielgruppengerecht zu präsentieren, Zielgerichtet zu moderieren, Miteinander in fachübergreifenden Gruppen zu arbeiten und verschiedene Logiksysteme anzuerkennen und zusammenzuführen, Konstruktives Feedback zu geben und zu nutzen sowie ihr Lernen und ihre Arbeit zu strukturieren</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) Die Veranstaltung umfasst drei Bereiche:</p> <p>I. Teil - wissenschaftliches Arbeiten und Publizieren (nach Fachbereichen getrennt) Besuch in Fachbereichsbibliotheken mit Einführung in die Bibliothekssysteme, Grundlagen gezielter Literaturrecherche, Aufbau und Struktur wissenschaftlicher Veröffentlichungen ; Formale Grundlagen der Praxisberichte</p> <p>II. Teil – Selbstmanagement, Präsentation und Moderation (Vorlesung mit Klausur) Grundlagen des Selbstmanagement ( Lernen, Persönlichkeitstypen, Zeitmanagement, Arbeitsmethoden, Grundlagen der Wahrnehmung)</p> <p>Präsentation: Vorbereitung (Drehbuch, Schwerpunkte), Aufbau einer klassischen Präsentation (Einstieg, Hauptteil, Schluss), Körpersprache und Verhalten (Mimik, Gestik, Linguistik, Modulation, Artikulation), Visualisierung (Übersicht über Tech-</p>					

<p>niken und Medien), Mind-Mapping zur Vorbereitung, Umgang mit schwierigen Situationen bei einer Präsentation, Gesprächstypen, Feedback, Moderation Vorbereitung; Rollenverteilung in der Moderation (Rolle des Moderators, Rolle des Themeninhabers, Rolle der Führungskraft), Dramaturgie (Dramaturgiebogen, Ablauf-Design), Klassische Moderationsmethoden (EPF, Zurufliste, Zuruffrage, Kartenfrage, Gewichtungsfage), weitere Methoden (z.B. Mind-Map, Ursachenspinne, PMI-Methode), Kommunikation (Umgang mit schwierigen Situationen / Teilnehmer, Feedback, Fragetechniken)</p> <p>III. Teil – Gruppenpräsentationen (mit Beurteilung) Die Übungen werden in Gruppen mit 10-15 Studenten durchgeführt) Nutzen der theoretischen Kenntnisse und Umsetzung in Präsentationen die in Teamarbeit nach vorgegebenen Fragestellungen erarbeitet werden. Durchführung der Präsentation, Feedback geben und erhalten.</p> <p>b) Identifizierung geeigneter praktischer Themen für eine systematische, wissenschaftliche Untersuchung, Planung und Durchführung der Versuche in den Einrichtungen der Studierenden, Darstellung des Projekts als Praxisbericht in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung. Die Studierenden werden während der praktischen Phase in Form beratender Seminare begleitet.</p>
<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung, Seminar, Exkursion b) Seminar</p>
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine</p>
<p><b>Prüfungsformen, Notenbildung</b></p> <p>a) Klausur (17%), Präsentation (17%) Übungsaufgabe b) Praxisbericht (66%)</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Klausur, bestandene Übungsaufgabe, bestandener Praxisbericht</p>
<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>Das Modul wird in großen Teilen gemeinsam mit den Studiengängen Chemical Engineering, Business Administration und Business Information Management durchgeführt.</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Gewichtung entsprechend der CPs</p>
<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Rieke Engelhardt Prof. Dr. Rieke Engelhardt, Prof. Dr. Rolf Schauder</p>
<p><b>Literatur</b></p>

Führungsaufgabe Moderation \* Sperling, J. B. & Wasseveld, J. \* 5.Auflage \* (2002) \*  
Rudolf Haufe Verlag

Wie aus Zahlen Bilder werden \* Zelazny, G. \* (2006) \* Redline Wirtschaftsverlag

Zeitgewinn durch Selbstmanagement \* Scott, M. \* 2.Auflage \* (2001)

Zielgerichtet moderieren \* Hartmann, M. & Rieger, M. & Luoma, M. \* 2.Auflage \*  
(1999) \* Beltz-Verlag

Reader Wissenschaftliches Arbeiten ; ScienceSlam in [www. scienceslam.net](http://www.scienceslam.net) (  
2014071)

Themenbezogene wissenschaftliche Veröffentlichungen

**Sonstige Informationen**

keine

<b>Principles of Economics and Management</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ÖM	78 h	3	1. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Principles of Management and Economics			40 h	38 h	25 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Ziel der Veranstaltung "Principles of Economics" ist es, die Studierenden mit den zentralen Prinzipien ökonomischen Denkens vertraut zu machen und anhand alltagsnaher und praxisrelevanter Beispiele zu verdeutlichen, dass sich ökonomische Prinzipien durch nahezu alle Bereiche des täglichen Lebens ziehen. Die Studierenden lernen zunächst zentrale Inhalte und Methoden der Volkswirtschaftslehre kennen. Anschließend wird im Rahmen der Mikroökonomik das Geschehen auf Märkten analysiert. Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden:</p> <p>Gegenstand und Methoden der Volkswirtschaftslehre kennen gelernt und sind in der Lage, Nutzen und Grenzen der Verwendung von Modellen in der ökonomischen Analyse zu erklären und zu beurteilen;</p> <p>Die Grundlagen der Analyse von Haushalten und Unternehmen verstanden und haben die Fachkompetenz erworben, mit diesem Instrumentarium das Geschehen auf Märkten zu analysieren und auf neue Probleme anzuwenden;</p> <p>Die Kompetenz erarbeitet, die Logik ökonomischer Entscheidungen zu erfassen und daraus selbstständig Schlussfolgerungen für individuelles und kollektives Handeln zu ziehen;</p> <p>Die soziale Kompetenz erworben, die unterschiedlichen Sichtweisen verschiedener Akteure und Interessengruppen auf mikroökonomische Probleme zu verstehen und zu beurteilen.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>Im Rahmen der Veranstaltung werden folgende Themen vertiefend behandelt:</p> <p>Zehn volkswirtschaftliche Themen</p> <p>Wie Menschen Entscheidungen treffen, wie Menschen zusammenwirken und wie die Volkswirtschaft insgesamt funktioniert</p> <p>Volkswirtschaftliches Denken</p> <p>Der Ökonom als Wissenschaftler und/oder Wirtschaftspolitiker</p> <p>Interdependenz und Handelsvorteile</p> <p>Die Marktkräfte von Angebot und Nachfrage</p> <p>Märkte und Wettbewerber, Angebot und Nachfrage</p> <p>Elastizitäten</p> <p>Angebot, Nachfrage und wirtschaftspolitische Maßnahmen</p> <p>Konsumenten, Produzenten und die Effizienz von Märkten</p>					

Steuern und zwischenstaatlicher Handel
<b>Lehrformen</b> Seminaristische Vorlesung, Übungen
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b> Klausur (100%)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Klausur
<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Das Modul wird zusammen mit den Bachelorstudiengängen Chemical Engineering, Business Management und Business Information Management durchgeführt.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend der CPs
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Engelhardt Prof. Dr. Engelhardt , Prof. Dr. Schwinghammer
<b>Literatur</b> Economics * Samuelson, P.A. * (2004) * McGraw-Hill Principles of Economics * Mankiw, N.G. * 4.Auflage * (2007) * South Western College Publishing Principles of Economics (Grundzüge der Volkswirtschaftslehre) * Mankiw, N.G. * 3.Auflage * (2004) * Schäffer-Poeschel Verlag
<b>Sonstige Informationen</b> Modullehrsprache: Englisch

<b>Englisch</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ENG	182 h	7	2.+3. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Englisch Grundlagen			40 h	51 h	25 Studierende
b) Englisch in der Wissenschaft			40 h	51 h	
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Die Studierenden können die englische Sprache mit Grammatik und Wortschatz in Schriftform und im gesprochenen Text verstehen und grundlegend schriftlich und mündlich im Berufs- und Wirtschaftsleben anwenden. Darauf aufbauend beherrschen sie Fachenglisch aus dem chemisch-biologischen Umfeld. Z. B. das Erstellen und Umsetzen von Labor- und Betriebsvorschriften, Verfassen von Arbeitsberichten, das Interpretieren von wissenschaftlichen Fachartikeln, Vorträgen, Patentschriften. Sie haben in Übungen und Präsentationen Sicherheit gewonnen, aktiv an Fachgesprächen und Gruppendiskussionen teilzunehmen und Referate in englischer Sprache zu halten.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) Grundlagen der englischen Grammatik, Grundlagen der schriftlichen Kommunikation, Abfassen von englischen Berichten, Teilnahme an Diskussionen</p> <p>b) Vokabular chemischer, biologischer, verfahrenstechnischer Begriffe, Behandlung der naturwissenschaftlich-technischen Fachsprache in Publikationen, Videopräsentationen und Texten aus den Bereichen Aufarbeitungs- und Trenntechniken, Betriebsanweisungen, Biochemie, Chemie, chemische Reaktoren, Feinchemikalien, Genehmigungsverfahren, Genetik und Gentechnik, GMP, Laborjournal, Labortechnologie, Literaturrecherche, Mikrobiologie und Molekularbiologie, Pharma, Pharmacopoe, Sicherheits- und Umwelttechnik, Sicherheitsdatenblätter, Umweltrecht und Behördenmanagement, Verfahrenstechnik (process engineering) - in ausgewählten Beispielen.</p>					
<b>Lehrformen</b>					
Seminar, Gruppenarbeiten, Gruppenpräsentationen, Einzelpräsentationen					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Formal:</b> bestandener Aufnahmetest Englisch oder vergleichbarer Nachweis.					
<b>Inhaltlich:</b> keine					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
a) Präsentation (50%)					
b) Präsentation (50%)					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					

jeweils bestandene, bewertete Präsentation
<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend der CPs
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Bicher-Otto Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Schauder
<b>Literatur</b> Naturwissenschaftlich relevante Veröffentlichungen
<b>Sonstige Informationen</b> Modullehrsprache: Englisch



<b>Biochemie und Genetik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ZB 1	286 h	11	2. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Biochemie			50 h	54 h	25 Studierende
b) Genetik 1			40 h	38 h	
c) Biochemisches/Genetisches Praktikum			104 h		
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Der Studierende erhält in diesem Modul einen Überblick über den Aufbau und die Funktion von Proteinen, Kohlenhydrate und Lipide/Membranen sowie über wichtige biologisch-chemische Prinzipien. Es werden Einblicke vermittelt, wie Zellen Energie gewinnen und somit leben.</p> <p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Molekularbiologie in prokaryontischen und eukaryontischen Zellen. Sie erfahren, wie die Erbinformation in Proteine übersetzt und wie diese Übersetzung reguliert wird. Sie erlernen, wie die Zelle mit Mutationen umgeht und wie sie die Erbinformation an Tochterzellen und andere Organismen weitergibt.</p> <p>Die Studierenden wissen, wie dieses Wissen in der Praxis angewandt wird, um Organismen oder Zelllinien zu charakterisieren, zu identifizieren oder gentechnisch zu verändern</p> <p>Die Studierenden erlernen im Praktikum die grundlegenden Methoden des Nachweises, der Reinigung und der Analyse von Proteinen. Sie wissen die richtige(n) Methode(n) auszuwählen und die Grenzen ihrer Aussagekraft. Die Studierenden konzipieren eine gentechnische Arbeit (z.B. die Klonierung eines Gens in <i>Escherichia coli</i>) und führen sie durch.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) Einführung in die Zellbiologie; Aufbau, Struktur und Funktion von Proteinen und Enzymen; Katalytische Strategien, Proteinreinigung; Grundlagen der Immunologie;; Aufbau und Funktion der Kohlenhydrate; struktureller Aufbau der Lipide und Funktion einer Zellmembran; Grundlagen des Stoffwechsels; am Beispiel der Glykolyse; Citratzyklus; Oxidative Phosphorylierung (Atmungskette)</p> <p>b) Aufbau von Nucleinsäuren, Replikation, Transkription und Translation, Mutationen und die dazugehörigen Reparaturmechanismen, Rekombination, Mechanismen der Regulation der Genexpression auf DNA-Ebene, Aufbau von Chromosomen und Genomen, Aufbau und Vermehrung von Viren.</p> <p>Methoden zum Nachweis und zur Charakterisierung von Nucleinsäuren, einschließlich der DNA-Sequenzierung, Methoden und Strategien zur Klonierung von DNA und zur Transformation von Zellen.</p>					

<p>c) Vergleich verschiedener Methoden der Quantifizierung von Proteinen in Lösungen, Trennung von Proteinen mittels Säulenchromatographie und SDS-Gelelektrophorese. Quantifizierung von Enzymaktivitäten mit und ohne Hemmstoff, Enzymkinetik. Umklonierung eines Gens in <i>E. coli</i>, Isolierung und Überprüfung des erhaltenen Plasmids.</p>
<p><b>Lehrformen</b> a und b) seminaristische Vorlesung, Übungen, Stations- und Gruppenarbeiten. c) Praktikum</p>
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundlagen der Biologie, Grundlagen der Chemie/organische Chemie, Mathematik</p>
<p><b>Prüfungsformen, Notenbildung</b> a) Klausur (50%) b) Klausur (50%) c) Strategie zur Klonierung, Protokolle (0%)</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Jeweils bestandene Klausuren, Abgabe einer plausiblen Strategie zur Klonierung, Teilnahme am Praktikum, bestandene Protokolle</p>
<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend der CPs</p>
<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Schauder, Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Hebenbrock</p>
<p><b>Literatur</b> Biochemie * Lehninger, A. L. * Springer-Verlag Biochemie * Müller-Esterl, Werner Spektrum Akademischer Verlag Biochemie * Styrer, L. * Spektrum Akademischer Verlag Biochemie light * Rehm, H. &amp; Hammar, F. Verlag Harri Deutsch Kurzlehrbuch Biochemie * Kreutzig, T. Lehrbuch der Biochemie * Voet, Donald J. &amp; Voet, Judith G. * WILEY-VCH Verlag Principles of Biochemistry: International Edition * Horton, Robert * 4.Auflage Prentice Hall Allgemeine Genetik * Knippers, R. * Thieme-Verlag Genetik * Klug W.S., Cummings M.R., Spence C.A. * Pearson</p>

**Sonstige Informationen**

keine

<b>Betriebsführung 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BF 1	164 h	6	3.+4. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Personalführung und Organisation			30 h	48 h	25 Studierende
b) Betriebswirtschaft			40 h	38 h	
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>a) Das Modul verfolgt zwei Zielsetzungen: In dem Teil „Organisationsgestaltung“ ist es einerseits das Ziel, die Studierenden mit der Führungsfunktion Organisation als Teil der Managementfunktionen im Unternehmen umfassend vertraut zu machen, andererseits sind Fragen zur Prozessanalyse und Optimierung zu bearbeiten. Ziel des Teils „Personalführung“ ist es, Grundlagen der Personalführung zu vermitteln und in diesem Kontext die in Wirtschaftsrecht 2 erworbenen arbeitsrechtlichen Grundbegriffe schwerpunktmäßig im individuellen Arbeitsrecht, aber auch mit kollektivrechtlichen Bezügen zu vertiefen und in Bezug zu Alltagsfragen der betrieblichen Personalführung zu setzen.</p> <p>b) Das übergeordnete Lernziel der Veranstaltung besteht darin, die Studierenden mit den Grundlagen zum Aufbau und zur Funktionsweise von Unternehmen vertraut zu machen. Dabei wird eine Perspektive gewählt, die Unternehmen als offene, dynamische und soziale Systeme verstehen. Die Veranstaltung vermittelt jeweils die wesentlichen Grundproblemstellungen und Lösungsansätze aus den führungsrelevanten Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensgründung, Wahl der Rechtsform, Betriebsverfassung, Unternehmensführung, Personalführung und Organisation sowie aus den auf den finanzwirtschaftlichen Transformationsprozess bezogenen Bereichen</li> <li>• Finanzierung, Investition- und Kostenrechnung sowie aus den unmittelbar wertschöpfenden Prozessen</li> <li>• Beschaffung, Produktion und Absatz.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) Organisationsgestaltung: Organisationstheoretische Ansätze; Wirkung von Organisationsstrukturen; Grundlagen der Aufbau- und Ablauforganisation; Methoden der Prozessbeschreibung und –analyse; Vorgehensmodell zur Prozessoptimierung; Aktuelle Trends in der Organisationsgestaltung: Management-Moden und grundlegende Neuerungen.</p> <p>Personalführung: Grundlagen der Personalführung, Führungstheorie und -modelle, Leistungs- und Verhaltenskontrolle, Beurteilung, Mitarbeitermotivation, Macht,</p>					

Teamarbeit, Teamentwicklung, Personalentwicklung, Personalpolitik. Führung in besonderen Situationen, Straftaten im Arbeitsverhältnis.

Fragerecht des Arbeitgebers bei Begründung von Arbeitsverhältnissen, Aspekte inhaltlicher Gestaltung von Arbeitsverträgen, Nachweispflicht, Rechte und Pflichten im laufenden Arbeitsverhältnis, Versetzung, Eingruppierung, Vergütung, arbeitsrechtliche Grundzüge insbesondere zu: Urlaub, Krankheit im Arbeitsverhältnis, Schutz besonderer Personengruppen, Diskriminierungsverbote, Beschwerderecht des Mitarbeiters, Arbeitszeitschutz, Haftung im Arbeitsverhältnis;

Anknüpfungspunkte zur Sozialversicherung; Beendigung von Arbeitsverhältnissen, Systematik der Kündigungsgründe; allgemeiner und besonderer Kündigungsschutz; Zeugnis, Bezüge zum Betriebsverfassungsrecht, Mitbestimmungsrechte.

b) Die Abschnitte dieser Lehrveranstaltung sind inhaltlich wie folgt gegliedert:

- Die Betriebswirtschaftslehre im System der Wissenschaften
  - Grundlagen: Unternehmen als offene, dynamische soziale Systeme
  - Überblick: Güter- und Finanzströme im Unternehmensprozess
  - Gründungsrelevante Problemstellungen (Rechtsform, Unternehmenskooperation, Standort, Unternehmenszweck, Mission/Vision)
  - Führungsrelevante Funktionsbereiche (Unternehmens-/Personalführung, Organisation)
  - Funktionsbereiche des finanzwirtschaftlichen Umwandlungsprozesses (Finanzierung, Kostenrechnung, Investition)
  - Güterwirtschaftliche Transformationsprozesse: Beschaffung, Produktion und Absatz
- Zu allen Teilabschnitten werden die grundsätzlichen Entscheidungstatbestände sowie die wesentlichen Lösungs- bzw. Modellansätze in einem praxisorientierten Kontext dargestellt

### **Lehrformen**

seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit, Übungen

### **Teilnahmevoraussetzungen**

**Formal:** keine

**Inhaltlich:** Principles of Economics and Management

### **Prüfungsformen, Notenbildung**

a) Präsentation (25%), Klausur (25%)

b) Klausur (50%)

### **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**

Jeweils bestandene Klausuren und bestandene Präsentation

### **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)

Dieses Modul wird fächerübergreifend mit den Bachelorstudiengängen Business Administration, Business Information Management und Chemical Engineering durchgeführt.

### **Stellenwert der Note für die Endnote**

Gewichtung entsprechend der CPs
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Utikal Prof. Dr. Utikal, Prof. Dr. Engelhardt, Prof. Dr. Schwinghammer, Prof. Dr. Bueß
<b>Literatur</b> Allgemeine Betriebswirtschaftslehre * Jung, H. * 9.Auflage * (2004) * Oldenbourg Verlag Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht * Thommen, J.-P. & Achleitner, A.-K. * 6.Auflage * (2009) Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre * Wöhe, G. * 21.Auflage * (2002) Einführung in die Betriebswirtschaftslehre * Vahs, D. & Schäfer-Kunz, J. & Simoneit, M. * 5.Auflage * (2007) Einführung in die Betriebswirtschaftslehre * Weber, W. * 4.Auflage * (2001) * Gabler Verlag Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Eine anwendungsorientierte Einführung * Töpfer, A. * (2002)
<b>Sonstige Informationen</b> keine

<b>Biophysik und Analytik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BPA	182 h	7	3.+4. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Biophysik			40 h	38 h	25 Studierende
b) Instrumentelle Analytik			40 h	64 h	
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Die Studierenden erlernen die notwendigen Grundlagen der Physik biologischer Systeme und der physikalischen Chemie mit den Schwerpunkten Thermodynamik, Elektrochemie makroskopische Gleichgewichtseigenschaften und Kinetik. Sie verstehen die Inhalte als Grundlagen biologischer Systeme und können das Wissen auf moderne biologische, biochemische und physikalische Analyse- und chemische Trennmethode anwenden. Die Studierenden lernen die Trennprinzipien der wichtigsten analytischen Methoden kennen und kennen Anwendungen aus der Umweltanalytik, der chemischen, pharmazeutischen und biotechnischen Industrie, mit einem Focus auf biologische Makromoleküle.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) Die Abschnitte dieser Lehrveranstaltung sind inhaltlich wie folgt gegliedert:</p> <p>Stöchiometrisches Rechnen                      Transporterscheinungen (Viskosität, Diffusion, Sedimentation, Zentrifugation)                      Biologische Membranen, Einführung;                      Grenzflächen, Detergenzien, Oberflächenspannung                      Grundlagen der Thermodynamik                      Hauptsätze der Thermodynamik mit Bezug zu biologischen Systemen,                      Elektrochemische Prozesse an Grenzflächen                      Verknüpfung elektrochemischer und thermodynamischer Größen,                      Massenwirkungsgesetz elektrochemisches Potential und Protonenmotivkraft                      Thermodynamische Betrachtung von biologischen Redoxreaktionen                      Vorgänge an Membranen und physikalisch-chemische Triebkräfte                      Die Thermodynamik der Bildung von Makromolekülen                      Kinetik Biochemischer Reaktionen</p> <p>b) Chromatographische Grundlagen und Methoden (alle Formen der LC und HPLC),                      Elektrophorese (Gel- und MC-Elektrophorese), Spektroskopie (UV-Vis, IR, NMR),                      Massenspektrometrie für kleine Moleküle sowie Proteine und Peptide (Proteomics)</p>					
<b>Lehrformen</b>					
Seminar und Gruppenübungen					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					

<b>Formal:</b> keine
<b>Inhaltlich:</b> Biochemie und Genetik, Mathematik und Physik
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b> a) Klausur (50%) b) Klausur (50%)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Jeweils bestandene Klausuren
<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend der CPs
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Schiebler Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Schiebler
<b>Literatur</b> Analytikum * Doerffel, K. & Müller, H. & Uhlmann, M. Analytische Chemie * Otto, Matthias * WILEY-VCH Verlag Fundamentals of Molecular Spectroscopy * Banwell, C.N . Principles of Instrumental Analysis * Skoog, Leary Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie * Hesse, M. & Meier, H. & Zeeh, B. * Thieme-Verlag
<b>Sonstige Informationen</b> keine



<b>Zellbiologie</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
ZB 2	338 h	13	3. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Zellbiologie			50 h	54 h	25 Studierende
b) Genetik 2			60 h	70 h	
c) Zellbiologisches Praktikum			104 h		
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Die Studierenden begreifen die Funktionsweise eukaryontischer Zellen. Sie begreifen biochemische und molekularbiologische Regulationsprinzipien. Sie entwickeln daraus Möglichkeiten zur Beeinflussung von Zellen und Geweben für zukünftige medizinische Ansätze</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) Biochemische Vorgänge beim Membran- und Proteintransport eukaryontischer Zellen (anterograder, retrograder Transport vom ER über Golgi zur äusseren Zellmembran), Membranproteinsynthese, Biochemie und Zellbiologie zellulärer Signaltransduktion bei physiologischen und pharmakologischen Vorgängen mit Bezug auf ihre therapeutische Bedeutung/technische Anwendung.</p> <p>b) Funktionelle Analyse von Genomen; Funktion kodierender und nicht kodierender Abschnitte auf den Chromosomen, RNA als Regulatoren; genetisch manipulierbare Modell-Organismen zur funktionellen Genomik; Herstellung und Nutzen transgener Tiere; das humane Genomprojekt; Struktur und Funktion des humanen Genoms; Epigenetik; Strategien zur Sequenzierung ganzer Genome; der Einsatz von „genetic engineering“ bei der Herstellung von biologischen Wirkstoffen; Methoden zur Analyse von Expressionsmustern in Zellen; individuelle Prognose zur Wirksamkeit von Medikamenten (personalisierte Medizin); Genotypisierung und genetische Assoziationsstudien zur Identifizierung von Krankheitsgenen; neue therapeutische Ansätze durch regenerative Medizin, Zelltherapie und Gentherapie.</p> <p>c) Analyse der Auswirkung von Wirkstoffen auf die Modifikation von Proteinen in Zelllinien über immunologische Methoden (Western Blot). Transiente Transfektion eukaryontischer Zellen.</p>					
<b>Lehrformen</b>					
<p>a) und b) Seminar und Gruppen/Stationsarbeiten</p> <p>c) Laborpraktikum</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Biochemie und Genetik, Englisch</p>					

<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b> a) Klausur (50%) b) Klausur oder Präsentation (50%) c) Protokolle (0%)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Jeweils bestandene Klausuren / Präsentation, Teilnahme am Praktikum, bestandene Protokolle
<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend der CPs
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Schauder
<b>Literatur</b> B. Alberts et al, Molecular Biology of the Cell, 8 <sup>th</sup> Edition 2008, (Springer Verlag 2012, deutsche Version) Stryer, Biochemie, 6 <sup>th</sup> Edition 2008, Spektrum Verlag
<b>Sonstige Informationen</b> keine

<b>Wissenschaftliches Arbeiten und Kommunizieren 2</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
WAK 2	286 h	11	3.+4. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Wissenschaftliches Arbeiten 2			10 h	42 h	25 Studierende
b) Informationstechnologie und Datenbanken			40 h	38 h	
c) Bericht zur Wissenschaftlich angeleiteten Berufspraxis 2			20 h	136 h	
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>a) Die Studierenden werden befähigt, für die wissenschaftliche Gemeinschaft praktische Untersuchungen, Versuche und Experimente in Eigenregie zu konzipieren, durchzuführen und auszuwerten sowie aus den Ergebnissen wissenschaftlich fundierte Schlüsse zu ziehen und abzuleiten.</p> <p>b) Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Informationsverarbeitung, einschließlich einfacher Programmieraufgaben sowie Aufbau und Abfrage relationaler Datenbanken. Sie lernen wichtige biologische Datenbanken und Tools der Bioinformatik kennen und nutzen. Ein Schwerpunkt dabei ist die Recherche nach wissenschaftlicher Fachliteratur über Plattformen wie z.B. <i>PubMed</i>.</p> <p>c) Wissenschaftliche Ergebnisse sollen in Fachartikeln und sonstigen Publikationen sowie auf Tagungen und in Unternehmenspräsentationen dargestellt bzw. vorgetragen werden können</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) Wissenschaft: Definition, Einteilung, Wissenschaftsethik                      Vorgehensweise bei wissenschaftlichen Arbeiten: induktive / deduktive Vorgehensweise, Art der Themenfindung, Motivation zur Durchführung von Experimenten, Recherche, Planung von Versuchen, Qualitätskontrolle</p> <p>b) Allgemeine Grundlagen der IT, Grundlagen der Programmiersprachen, Objekt-orientierte Programmierung, Entwicklung einfacher Algorithmen, Aufbau einer relationalen Datenbank, Online-Publikationen und Recherche z.B. via <i>PubMed</i>, Einblick in bioinformatische Tools und biologische Datenbanken wie <i>UniProtKB</i>, <i>PDB</i>, etc.</p> <p>c) Identifizierung geeigneter praktischer Themen für eine systematische, wissenschaftliche Untersuchung, Planung und Durchführung der Versuche in den Einrichtungen der Studierenden, Darstellung des Projekts als Praxisbericht in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung. Die Studierenden werden während der praktischen Phase in Form beratender Seminare begleitet.</p>					
<b>Lehrformen</b>					
seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten, Übungen					

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Wissenschaftliches Arbeiten 1, Englisch
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b> a) Klausur oder Übungsaufgabe (20%) b) Klausur (30%) c) Praxisbericht (50%)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Jeweils bestandene Klausuren und / oder Übungsaufgabe, bestandener Praxisbericht
<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend der CPs
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Schauder, Prof. Dr. Hebenbrock
<b>Literatur</b> Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens * Franck N., Stary J., UTP Bachelor-, Master- und Doktorarbeit * Ebel, Bliefert * Wiley-VCH Richard Marhöfer, Andreas Rohwer, P. M. Selzer, " <i>Angewandte Bioinformatik</i> ", Springer, 2004 Rainer Merkl, Stephan Waack " <i>Bioinformatik Interaktiv</i> ", Wiley-Blackwell, 2013
<b>Sonstige Informationen</b> keine

<b>Grundlagen der industriellen Mikrobiologie und Zellkultur</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
GMZ	312 h	12	4. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Mikrobiologie und Zellkultur			60 h	70 h	25 Studierende
b) Grundlagen der Verfahrenstechnik			40 h	38 h	
c) Praktikum zur Mikrobiologie und Zellkulturen			104 h		
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>a, c) Die Studierenden bekommen einen Einblick in die mikrobielle Diversität und lernen Bakterien als Kontaminanten und Produzenten kennen. Sie wissen, wie man Mikroorganismen und Säugerzellen nachweist, identifiziert, vermehrt und abtötet. Sie erkennen die Bedeutung der mikrobiellen Qualitätskontrolle in biotechnischen Betrieben. Die Studierenden erweitern ihre, in der Biochemie erlernten, Kenntnisse von Stoffwechselwegen und erfahren einen Einblick in die Vielfältigkeit, die Vielfalt der Stoffwechselwege und die biotechnische Bedeutung der Mikroorganismen. Die Möglichkeiten der Untersuchung von biochemischen und genetischen Eigenschaften der Organismen werden sowie zum Nachweis, zur Quantifizierung als auch zur Identifizierung von Keimen vorgestellt. Die Studierenden begreifen die Funktionsweise eukaryotischer Zellen. Sie leiten daraus Eigenschaften und Nutzen von und den Umgang mit Zellkulturen ab. Sie erhalten einen Einblick in die Verfahren zur Sterilisation von Produkten, Desinfektionsmaßnahmen mikrobiologischen Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung und lernen die Aufgabe des Mikrobiologen bei der Qualitätskontrolle der Medien Luft und Wasser kennen. Sie lernen die Kinetik von Wachstums- und Abtötungsvorgängen kennen.</p> <p>b)Die Studierenden sind vertraut mit der methodischen Strukturierung chemischer und biotechnischer Verfahren in Unit Operations, ihren apparativen sowie mess- und regeltechnischen Ausprägungen und Verknüpfungen, der Darstellung in Prozessfließbildern. Sie kennen die am häufigsten in der Verfahrenstechnik verwendeten Werkstoffe, können Werkstoffe auswählen, und verstehen RI-Fließbilder. Sie kennen die Grundlagen der Strömungslehre.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) Biologie und Stoffwechsel von Mikroorganismen, Systematik, Vermehrung und Wachstumsbedingungen von Bakterien, Mikroorganismen als Produzenten, Verunreiniger und Krankheitserreger. Identifizierung von Mikroorganismen. Zellkulturen aus Säugern, Insekten und Pflanzen: Eigenschaften, Ansprüche und Vermehrung der Zellen, Einsatz und seine Grenzen. Desinfektion, Sterilisation, mikrobiologische</p>					

<p>Qualitätskontrolle von Produkten, Wasser und Luft.</p> <p>b) Technische Werkstoffe, technische Apparate, Konzept der unit operations, RI-Fließbilder, Grundlagen der Strömungslehre</p> <p>c) Die Studierenden lernen Bakterien mit unterschiedlichen Stoffwechselleistungen (aerob, anaerob, verschiedene Gärtypen) und in unterschiedlichen Funktionen (z.B. typische Kontaminanten, Produzenten) kennen und sie auf festen und in flüssigen Medien zu vermehren. Sie quantifizieren Keime in Proben (z.B. Wasser- oder Luftproben) und stellen Reinkulturen her. Sie identifizieren Isolate anhand ihrer Stoffwechselleistungen und über biochemische oder molekularbiologische Methoden (z.B. durch Sequenzierung der 16 S rRNA). Sie erlernen und vertiefen Steriltechniken.</p>
<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesungen, seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten, angeleitete Übungslektionen in Hausarbeit, Praktikum</p>
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Biochemie/Genetik</p>
<p><b>Prüfungsformen, Notenbildung</b></p> <p>a) Klausur (60%)</p> <p>b) Klausur (40%)</p> <p>c) Protokolle (0%)</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Jeweils bestandene Klausuren, Teilnahme am Praktikum und bestandene Protokolle</p>
<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>keine</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Gewichtung entsprechend der CPs</p>
<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Schauder</p> <p>Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Bayer</p>
<p><b>Literatur</b></p> <p>Allgemeine Mikrobiologie * Fuchs * Thieme-Verlag</p> <p>Mikrobiologie * Brock * Spektrum Akademischer Verlag</p> <p>Grundbegriffe der Verfahrenstechnik * Siemens, W.</p> <p>Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure * Bockhardt &amp; Güntzschel &amp; Poetschukat</p> <p>Grundoperationen der Chemischen Verfahrenstechnik * Vauck, Wilhelm R.A. &amp; Müller Hermann A. * WILEY-VCH Verlag</p> <p>Lehrbuch der technischen Chemie Band 2 – Grundoperationen * Gmehling, J. &amp;</p>

Grundlagen der industriellen Mikrobiologie und Zellkultur  
Mathematik und Physik  
Grundlagen der Biologie

Brehm, A. \* WILEY-VCH Verlag

Mechanische Verfahrenstechnik 1 \* Stieß, M. \* Springer-Verlag

Mechanische Verfahrenstechnik 2 \* Stieß, M. \* Springer-Verlag

Technische Strömungslehre \* Bohl, W. \* Vogel Buchverlag

Wallhäusers Praxis der Sterilisation, Antiseptik und Konservierung \* Kramer, A.,  
Assadian, D. \* Thieme Verlag

**Sonstige Informationen**

keine

<b>Bioanalytik und Statistik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BAuS	286 h	11	3.+4. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Biostatistik			50 h	54 h	25 Studierende
b) Bioanalytik			40 h	38 h	
c) Bioanalytisches Praktikum			104 h		
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
Die Absolventen können biologische (Makro-)Moleküle trennen und nachweisen. Sie können die biologische Untersuchungsmethoden statistisch bewerten und Nachweismethoden aufgrund statistischer Vorgaben und Erfordernissen auslegen.					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) <i>Einführung in die Statistik als mathematisches Werkzeug</i>  Validierungsparameter biologischer/chemischer Testsysteme  <i>Deskriptive Statistik</i>  Lagemaße, Streumaße, Formmaße, grafische Darstellungen  <i>Epidemiologie</i>  Vierfeldertafel, Relatives Risiko, Odds Ratio, Prävalenz, Inzidenz, ROC-Kurven  <i>Zufallsvariable und Verteilungssysteme</i>  Zufallsvariable, Verteilungsfunktion, Wahrscheinlichkeitsdichte, bedingte bzw. unbedingte Wahrscheinlichkeit, Normalverteilung, Binominalverteilung  <i>Schätzen</i>  Grundgesamtheit, Stichprobe, zufälliger bzw. systematischer Fehler, proportionaler bzw. konstanter Fehler, Schätzer, Konfidenzintervall  <i>Testen</i>  Nullhypothese bzw. Alternativhypothese, Fehler 1. und 2. Art, Signifikanzniveau, Power, Anpassungstests, parametrische bzw. nichtparametrische Tests (Auswahl), 4-Feldertest  <i>ANOVA</i>  Ein- und zweifaktorielle Varianzanalyse, multipler Paarvergleich (ANOVA Posttests)  <i>Korrelation und Regression</i>  Einfache bzw. multiple lineare Regression, Korrelationskoeffizient bzw. Bestimmtheitsmaß, Residualanalyse, Scatterplot, polynomiale Regression  <i>Statistik der Dosis-Wirkungs-Kurven (DWK)</i>  Dosiserteilungen, Sigmoidale Kurven, grafische Auswertung über Wahrscheinlichkeitspapier, Einführung in die Probit-Analyse</p>					



b) *Immunanalytik*

Immunoassays: EIA und ELISA

Assay-Prinzipien

Homogene und heterogene Assays

Wichtige Parameter: Beschichtungskonzentration, Block- und Waschreagenzien, Konjugatkonzentration, Amplifikationssysteme

*Elektrophoretische Analytik*

Native PAGE und SDS-PAGE: Prinzip, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und Interpretation

Isoelektrische Fokussierung: Prinzip, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und Interpretation

Trägerampholyte, Immobiline: Unterschiede

2D-Elektrophorese: Prinzip, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und Interpretation

2D-Fluoreszenzdifferezelektrophorese

Elektroblotting: Semidry-Blotting, Tank-Blotting; Prinzip, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und Interpretation

*Kohlenhydratanalytik*

Bedeutung der Glykosylierung bei Proteinwirkstoffen, Glyco Engineering

Prozess der Proteinglykosylierung im Endoplasmatischen Reticulum und GOLGI-Apparat

Aufbau der N-Glykane (Komplex-Typ, Hybrid-Typ, High Mannose-Typ)

Aufbau der O-Glykane (core-Strukturen)

Nachweis einer Glykosylierung (Glykandetektion, Lektinblotting)

HPAEC-PAD: Mapping nativer und neutraler N-Glykane

Bedeutung der Sialylierung (Z-Zahl) hinsichtlich Pharmakokinetik

MALDI-TOF: Nachweis von glykosylierten Peptiden

Nachweis von „glycated“ proteins

Einfluss verschiedener Glykosylierungsmuster auf die biologische Aktivität therapeutischer Proteinwirkstoffe

*Immunfluoreszenz und Flowzytometrie*

Prinzip der Immunfluoreszenz, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und Interpretation

Konvokale Laserscanmikroskopie

Flowzytometrie: Prinzip, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und

Interpretation

Auswahl von Fluoreszenzfarbstoffen

*Chromatografische Analytik*

Chromatografische Kenngrößen

Gelfiltration: Prinzip, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und Interpretation bei Fragmentierung und Aggregation von Proteinwirkstoffen

Kationenaustauschchromatografie: Prinzip, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und Interpretation bei der Analyse von Ladungsheterogenitäten von Proteinwirkstoffen

Hydrophobe Interaktionschromatografie: Prinzip, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und Interpretation bei oxidativer Degradation von Proteinwirkstoffen

Reversed-phase Chromatografie: Prinzip, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und Interpretation bei deamidierten Proteinwirkstoffen, Peptide mapping

Affinitätschromatografie: Prinzip, Durchführung, Auswertung, Anwendungsbeispiele und Interpretation

*Biacore-Technik*

Oberflächen Plasmon-Resonanz-Phänomen

Funktionsweise der Biacoretechnik

Anwendungsbeispiele und Interpretation

*Fourier-Transform-Infrarotspektroskopie*

Funktionsweise der FT-IR

Differenzspektren, Schmelzkurven, Schmelzpunkte

Anwendungsbeispiele und Interpretation bei der Veränderung von Sekundärstrukturen von Proteinwirkstoffen

Proteinbestimmung

UV-Methode

Lowry-Methode

BCA-Methode

Bradford-Methode

c) Bioanalytik-Praktikum: Entwicklung und Validierung eines Immunoassays (Sandwich-ELISA)

Bestimmung der optimalen Fangantikörperkonzentration und eines geeigneten Beschichtungspuffers Erstellen von geeigneten Standardkurven Bestimmung einer geeigneten Nachweisantikörperkonjugat-Verdünnung Validierung des entwickelten ELISA Bestimmung der Intraassay-Präzision Bestimmung der Interassay-Präzision Bestimmung der Nachweisgrenze
<b>Lehrformen</b> a, b) seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Übungen c) Laborpraktikum
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung <b>Inhaltlich:</b> Biophysik und Analytik.
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b> a) Klausur (55%) b) Klausur (45%) c) Protokolle (0%)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Jeweils bestandene Klausuren, Teilnahme am Praktikum und bestandene Protokolle
<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend der CPs
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Schauder, Prof. Dr. Hebenbrock
<b>Literatur</b> a) Köhler, Schachtel, Voleske: Biostatistik, Springer-Spektrum-Verlag, Berlin, 5. Auflage (2012) M. Fleckenstein, W. Gottwald, J. Schröder: Lexikon der analytischen Validierung, Vogel-Verlag Würzburg (2011) Hartung, Elpelt, Klösner: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik, Oldenbourg-Verlag, München (2009) J. Schmuller: Statistik mit EXCEL für Dummies, VCH-Verlag, Weinheim (2005)

F. Keller: Statistik für naturwissenschaftliche Berufe, pmi-Verlagsgruppe, Frankfurt, 4. Auflage (1993, vergriffen, im Antiquariat vorhanden)

L. Cavalli-Sforza: Biometrie; Grundzüge biologische-medizinischer Statistik; Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart (1980, vergriffen, im Antiquariat vorhanden)

b)

EP. Diamandis, TK.Christopoulos : Immunoassay, Academic Press (1996)

Informa Life Sciences, Basel (2006): Post-Translational Modifications

F.Lottspeich, J.W. Engels: Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg  
2.Auflage (2006)

**Sonstige Informationen**

keine

<b>Physiologie und Pharmakologie</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
PuP	234 h	9	5.+6. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Physiologie			30 h	48 h	25 Studierende
b) Pharmakologie			40 h	38 h	
c) Zellbiologie 3			40 h	38 h	
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>a) Das Ziel des Kurses ist die Vermittlung fundierten speziellen Wissens über die Funktionen der Organe und Organsysteme des menschlichen Körpers. Die Studierenden sollen dadurch in die Lage versetzt werden, pathophysiologische Mechanismen bei der Entstehung von Erkrankungen und Wirkungen und Nebenwirkungen von Arzneimitteln zu verstehen</p> <p>b) Die Studierenden sollen die Grundprinzipien der Wirkungen und Nebenwirkungen von Arzneimitteln soweit verstehen, dass sie ihren Einsatz bei den entsprechenden Erkrankungen erklären können.</p> <p>c) Die Studierenden erfassen den Organismus als eine Einheit. Sie erfahren die Bedeutung von Modellorganismen für den derzeitigen Stand des Wissens, speziell der Entwicklungsbiologie.</p> <p>Sie lernen die Möglichkeiten und Grenzen von Modellorganismen kennen und wissen über die Herstellung und Verwendungsmöglichkeiten gentechnisch veränderter Tiermodelle (z.B. Knock-out-Mäuse) Bescheid. Sie erlernen und diskutieren die Chancen und Risiken moderner Ansätze der Wirkstofffindung, z.B. der Stammzellforschung</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) Funktionen des zentralen und peripheren Nervensystems; Aufbau und Funktionen des Herz-Kreislaufsystems unter Einschluss der Erregungsphysiologie des Herzens (EKG); Morphologie und Funktionen des Magens, der Leber, des Pankreas, des Darms, der Nieren und Nebennieren; Atmungsregulation; Funktionen des Blutes und Grundzüge des Immunsystems; Anatomie und Physiologie von Auge und Ohr; Fortpflanzungsorgane und deren Funktion; Schwangerschaft.</p> <p>b) Arzneimittelentwicklung, Pharmakokinetik, Allgemeine Pharmakologie, Wirkprinzipien und therapeutischer Einsatz ausgewählter Arzneimittel.</p> <p>c) Interaktion von Geweben und Organen, Hormonwirkung.</p> <p>Grundlagen der Immunologie:                      Anatomie des Immunsystems: Zentrale lymphatische Organe (Knochenmark, Thymus), periphere lymphatische Organe (Lymphknoten, Milz, mucosale lymphatische Organe)                      Angeborene Immunität: mechanisch-chemische Abwehrmechanismen, Pathogen-</p>					

<p>assoziierte molekulare Muster, Mustererkennungsrezeptoren, Zytokine, Chemokine, Effektormechanismen gegen intra-und extrazelluläre Erreger, Aktivierung des Komplementsystems</p> <p>Adaptive Immunität: molekularer Aufbau der Antikörperklassen, ADCC-Reaktion, Komplement vermittelte Zytolyse, humorale Immunität, molekularer Aufbau des T-Zellrezeptors und der MHC-Moleküle, Effektormechanismen von aktivierten T-Zellen, zellvermittelte Immunität</p> <p>Entwicklung und Differenzierung von Zellen.</p> <p>Tierische und pflanzliche Modellorganismen wie <i>Drosophila</i>, <i>Caenorhabditis elegans</i>, <i>Arabidopsis</i>, Hefe, Maus</p> <p>Herstellung, Einsatz und Grenzen gentechnisch veränderter Tiere, Diskussionsrunden zu aktuellen ethischen Themen.</p>
<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten</p>
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Zellbiologie, Biophysik/Analytik</p>
<p><b>Prüfungsformen, Notenbildung</b></p> <p>a) Klausur (34%)</p> <p>b) Klausur (33%)</p> <p>c) Klausur oder Präsentation (33%)</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Jeweils bestandene Teilleistungen</p>
<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>keine</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Gewichtung entsprechend der CPs</p>
<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Schauder</p> <p>Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Schauder</p>
<p><b>Literatur</b></p> <p>Tortora/Derrickson: Anatomie und Physiologie, WILEY-VCH, Weinheim</p> <p>Mutschler Arzneimittelwirkungen 10. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart</p> <p>Aktuelle fachbezogene Artikel</p>
<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>keine</p>

<b>Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten und Kommunizieren 3</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
WAK 3	130 h	5	5. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Seminar Moderne Methoden aus Forschung und Entwicklung			118 h	12 h	25 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
Erlernen verschiedener Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere Literatur- und Patentrecherche mittels elektronischer Datenbanken und klassischer Bibliotheksarbeit, Bewerten experimenteller Versuchsergebnisse, Erstellen und Halten von Fachreferaten und Präsentationen zu fachlichen Themen, Behandlung von Fragen und Steuern einer Fachdiskussion.					
<b>Inhalte</b>					
Methoden der Themensuche, Literaturrecherche, Aufbau eines Vortrags / einer Präsentation. Körpersprache, Rhetorik, Fragetechniken.					
<b>Lehrformen</b>					
seminaristischer Unterricht, Präsentation					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Formal:</b> gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung					
<b>Inhaltlich:</b> Wissenschaftliches Arbeiten und Kommunizieren 2					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
Präsentation (60%) Schriftlicher Bericht (40%)					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Bestandene Präsentation und anerkannter schriftlicher Bericht über das Thema der Präsentation					
<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)					
keine					
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>					
Gewichtung entsprechend der CPs					
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>					
Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Schauder, Prof. Dr. Schiebler					
<b>Literatur</b>					
Themenbezogene Fachliteratur					

**Sonstige Informationen**

keine



<b>Betriebsführung 2</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BF 2	234 h	9	6. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Seminar zur Betriebsführung			30 h	48 h	25 Studierende
b) Operations- und Unternehmensmanagement			30 h	126 h	
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>a) Die Studierenden erhalten von Unternehmenspraktikern und Experten anwendungsbezogene Kenntnisse über die wesentlichen Verantwortungsbereiche in forschenden und produzierenden biotechnischen Einheiten und lernen, die Kenntnisse auf die eigenen Aufgabenstellungen zu übertragen.</p> <p>b) Verständnis u. Kenntnis der in der Industrie üblichen strategischen Werkzeuge zur Prozess- und Unternehmenssteuerung; Ertüchtigung zur Mitwirkung bei der Erstellung u. Umsetzung von Geschäftsplänen, Szenarien, Wettbewerbsanalysen und bei der Entscheidungsfindung zu unterschiedlichen Optionen</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) Überwachung betrieblicher Abläufe, Verantwortlichkeiten des Betriebsführers / Laborleiters und Haftung, betrieblicher Umweltschutz (fest, flüssig, gasförmig), Gewährleistung der Betriebs- und Anlagensicherheit, Behördenmanagement, Genehmigungsverfahren, Produktionskostenrechnung in SAP, Personalmanagement im Produktionsbetrieb, Arbeitsrechtliche Fragestellungen, Instandhaltungskonzepte, Verbesserungswesen/ 6 Sigma</p> <p>b) strategische Planung u. Planungsinstrumente, Markt- und Wettbewerbsanalyse unter prozesstechn. Gesichtspunkten, Industriekosten, Portfoliomethoden, SWOT-Analyse; Business-, Finanz- und Personalplanung, Organisation der Unternehmensprozesse, Ideenfindung und -analyse, Kreativitätstechniken, Erstellung eines Businessplans</p>					
<b>Lehrformen</b>					
seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<p><b>Formal:</b> gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Betriebsführung 1</p>					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
<p>a) Klausur (30%)</p> <p>b) Bericht (50%), Präsentation (20%)</p>					

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Jeweils bestandene Prüfungsleistungen
<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Teile des Moduls werden zusammen mit den Bachelorstudiengängen Chemical Engineering, Business Management und Business Information Management durchgeführt.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend der CPs
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Ehret Prof. Dr. Ehret, Prof. Dr. May
<b>Literatur</b> „Planen, gründen, wachsen – mit dem professionellen Businessplan zum Erfolg“, Alexandru Cristea, Redline Verlag, 7. Auflage.
<b>Sonstige Informationen</b> keine

<b>Bioverfahrenstechnik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BVT	182 h	7	6. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Bioverfahrenstechnik			40 h	38 h	25 Studierende
b) Praktikum Bioverfahrenstechnik			104 h		
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
Die Studierenden kennen die Spezifika biologischer Anforderungen an verfahrenstechnische Methoden, den Stand der Technik von in der Biotechnik eingesetzten Apparaten incl. Mess- und Regeltechnik, Prozessfahrweisen, Upstream- und Downstreamprocessing, und wissen diese im betrieblichen Umfeld sowohl im Labor- wie im technischen Maßstab auszuwählen und einzusetzen.					
<b>Inhalte</b>					
a) Rohstoffe und Rohstoffvorbereitung Impfgutherstellung Sterilisation von Rohstoffen, Apparaturen, gasförmigen und flüssigen Medien, Sterilkontrolle Typen von Bioreaktoren, Einsatzgebiete, Layout Kriterien Impfkette, Scale up Steuerung und Fahrweisen von Bioprozessen, in Process Kontrolle Biosensoren, Aufbau und Einsatzgebiete Aufarbeitung: Trennverfahren fest-flüssig, Eignung verschiedener Verfahren für spezifische Anwendungen Reinigung und Feinreinigung, Stabilisierung und Konfektionierung von Biopharmaceuticals Verfahrensbeispiele Exkursion mit Betriebsbesichtigung b) Vermehrung eines Mikroorganismus unter aeroben und / oder aneroben Bedingungen, Ermittlung der Wachstumsparameter; Methoden der Zellernte und des Zellaufschlusses; Ermittlung des Stoffübergangskoeffizienten; Ermittlung des Energieeintrags verschiedener Rührer.					
<b>Lehrformen</b>					
seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten, Exkursionen, Praktikum					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Formal:</b> gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung					

<b>Inhaltlich:</b> Industrielle Mikrobiologie und Zellkultur
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b> Klausur (100%) Protokolle (0%)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum und bestandene Versuchsprotokolle
<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend der CPs
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Bayer Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Schauder
<b>Literatur</b> Biotechnologie * Thieman, W.J. & Palladino, M.A. * (2007) * Pearson Studium Biotechnologie für Einsteiger * Renneberg, Reinhard * (2006) * Elsevier-Spektrum Enzymes in Industry * Aehle, W. * (2004) * WILEY-VCH Verlag Fundamentals of Biotechnology * Präve, P. * WILEY-VCH Verlag Leitfaden für die Zell- und Gewebekultur * Boxberger, H.J. * (2007) * WILEY-VCH Verlag Membranes for Life Sciences * Peinemann, K.V. * (2008) * WILEY-VCH Verlag Molekulare Biotechnologie * Wink, Michael * (2004) * WILEY-VCH Verlag Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik * Schmidt, Rolf D. * (2002) * WILEY-VCH Verlag Bioprozesstechnik * Chmiel, Horst * (2012) * Spektrum Verlag Bioreaktoren und periphere Einrichtungen * Storhas, Winfried * (2000) * Vieweg Verlag
<b>Sonstige Informationen</b> keine

<b>Qualitätssicherung und Regelwerke</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
QuR	156 h	6	6. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Qualitätssicherung und Regelwerke			60 h	96 h	25 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Kenntnis und Anwendung verschiedener QM-Systeme (GxP, DIN ISO); Anwendung von Qualitätssicherungsmaßnahmen bei biologisch-medizinischen Produkten und Dienstleistungen wie z.B. Medizinprodukten, Auftragsanalytik. Anwendung von GxP in der präklinischen Entwicklung bei klinischen Studien. Die Studenten lernen global Player bei der Vorgabe von regulatorischen Anforderungen und GMP-Grundsätzen (EU, FDA, ICH aber auch andere global player wie z.B. chinesische FDA) kennen. GMP-Grundsätze von biotechnologischen Arzneimitteln werden, beginnend bei der Herstellung einer Zellbank bis zur Produktion und Analytik eines biotechnologischen Wirkstoffes anhand von Produktbeispielen und Texten aus Arzneibüchern und GMP-Guidelines erarbeitet. Dabei werden auch die Begriffe der Kalibrierung, Qualifizierung und Validierung für Produktionsanlagen/Prozesse und die Analytik erarbeitet.</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>Allgemein: Qualitätsmanagement, QS-Systeme, GxP, Validierung, Qualifizierung und Kalibrierung von Prozessen, Validierung von Analytischen Methoden.</p> <p>Speziell zu biotechnologischen Produkten: Vorschriften der FDA, ICH, PharmEur, EMEA, speziell für biopharmazeutische Produkte, beginnend beim Anlegen der Masterzellbank über die Entwicklung Aufarbeitung, Analytik und Formulierung, bis hin zur Abfüllung.</p>					
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesungen, seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten, im Plenum vorgestellte und diskutierte Referate mit Bezug zu Vorlesungsthema und eigenem Arbeitsumfeld.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<p><b>Formal:</b> gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
<p>Referat (50%)</p> <p>Klausur (50%)</p>					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
bewertetes Referat und bestandene Klausur					

<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)
keine
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>
Gewichtung entsprechend der CPs
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>
Prof. Dr. Hebenbrock Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. May
<b>Literatur</b>
Die unter „Inhalte“ angegebenen Regelwerke
<b>Sonstige Informationen</b>
keine

<b>Abschlusspraktikum</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
AP	130 h	5	7. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Abschlusspraktikum			130 h		25 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Die Studierenden werden befähigt, für die wissenschaftliche Gemeinschaft praktische Untersuchungen, Versuche und Experimente in Eigenregie zu konzipieren, durchzuführen und auszuwerten sowie aus den Ergebnissen wissenschaftlich fundierte Schlüsse zu ziehen und abzuleiten. Diese sollen in Fachartikeln und sonstigen Publikationen sowie auf Tagungen und in Unternehmenspräsentationen dargestellt bzw. vorgetragen werden können. Im Abschlussemester werden diese Kompetenzen unter wissenschaftlicher Anleitung eines Hochschullehrers zusammenfassend nochmals anhand eines selbst zu konzipierenden Versuchsaufbaus geübt und dienen neben den genannten Zielen zur Vorbereitung der Bachelorarbeit</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>Vorrecherche zum Stand der Technik und wissenschaftlichen Grundlagen zu einem vom betreuenden Hochschullehrer vorgegebenen aktuellen pharmazeutisch-biologischen Thema          Selbstständiges Erstellen einer Versuchskonzeption mit Versuchsaufbau und Versuchsplan, ggf. incl. statistischer Methoden, Versuchsdurchführung, Erfassung und Auswertung von Versuchsdaten          Erarbeiten von Schlussfolgerungen          Anfertigung eines Praktikumsberichts unter Anwendung international gebräuchlicher Publikations- und Zitationsmethodik</p>					
<b>Lehrformen</b>					
Laborpraktikum, Seminar					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<p><b>Formal:</b> gemäß Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung  <b>Inhaltlich:</b> Teilnahme an allen für das Thema der Bachelorarbeit relevanten Module</p>					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
Bericht über das Praktikum (100%)					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Bestandener Praktikumsbericht					
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>					
keine					
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>					

Gewichtung entsprechend der CPs
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Schauder
<b>Literatur</b> Versuchsbezogene Fachliteratur
<b>Sonstige Informationen</b> keine



<b>Anfertigen der Bachelor-Thesis</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
BT	390 h	15	7. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Anfertigung der Bachelorarbeit				312 h	1 Studierende(r)
b) Verteidigung der Bachelorarbeit				78 h	
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
Die Abschlussarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, in einem vorgegebenen Zeitraum eine Problemstellung des Fachs, die in Zusammenhang mit dem Berufsumfeld ihres bzw. seines Bachelor-Projekts stehen soll, mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs zu lösen					
<b>Inhalte</b>					
Recherche zum Stand der Technik und wissenschaftlichen aktuellen pharmazeutisch-biologischen Thema Selbstständiges Erstellen einer Versuchskonzeption mit Versuchsaufbau und Versuchsplan, ggf. incl. statistischer Methoden, Versuchsdurchführung, Erfassung und Auswertung von Versuchsdaten Erarbeiten von Schlussfolgerungen Anfertigung einer Bachelorarbeit unter Anwendung international gebräuchlicher Publikations- und Zitationsmethodik					
<b>Lehrformen</b>					
Projektarbeit					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Formal:</b> gemäß Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung					
<b>Inhaltlich:</b> Teilnahme an allen für das Thema der Bachelorarbeit relevanten Module					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
a) Bachelorthesis (80%)					
b) Präsentation (20%)					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Bestandene Bachelorarbeit und bestandene Präsentation					
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>					
keine					
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>					
Gewichtung entsprechend der CPs					
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>					
Prof. Dr. Schauder					
Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Schauder					

<b>Literatur</b>
Deutsche und englische Fachliteratur zu den ausgewählten Themen
<b>Sonstige Informationen</b>
keine

<b>Vertiefungsmodul Strategien der Wirkstofffindung</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
VM-SWF	78 h	3	5./6. Sem.	Bei Bedarf	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Strategien der Wirkstofffindung			40 h	38 h	15 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Kennenlernen von präklinischen Forschungsaktivitäten zur Entwicklung eines Proteinwirkstoffs in zeitlich definierten Zeiträumen: Was muss wann gemacht werden und wie ist die biologische Sicherheit des Proteinwirkstoffs sicherzustellen?</p>					
<b>Inhalte</b>					
<p>Generischer Plan (präklinische Entwicklung) zur Entwicklung eines krebstherapeutischen Antikörpers:                      Business Development, Marketing                      Identifizierung /Validierung von Zielstrukturen                      Herstellung eines murinen, monoklonalen Antikörpers                      Herstellung eines chimären, humanisierten oder humanen Antikörpers                      Herstellung einer Forschungszellbank                      Prozessentwicklung: Masterzellbank, Upstream-und Downstreamprozess                      Wirkstoffversorgung: certified batch, GMP-Batch                      Toxikologie, Pharmazeutische Entwicklung, Analytik, Stabilität                      Behördendokumente: IND, IMPD, BLA                      Comparability-Studies</p> <p>Biologische Sicherheit:                      Virussicherheit, Bedeutung und experimenteller Nachweis                      Bioburden, Sterilität, Pyrogene; Bedeutung und experimenteller Nachweis                      BSE-Risikoabschätzung</p>					
<b>Lehrformen</b>					
Seminaristischer Unterricht					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<p><b>Formal:</b> gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung  <b>Inhaltlich:</b> keine</p>					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
Klausur oder Präsentation (100%)					

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Klausur / Präsentation
<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend der CPs
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Hebenbrock
<b>Literatur</b> Aktuelle Veröffentlichungen
<b>Sonstige Informationen</b> Vertiefungsmodul

<b>Vertiefungsmodul Immunologie</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
VM-IMM	78 h	3	5./6. Sem.	Bei Bedarf	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Immunologie			40 h	38 h	15 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
Kennenlernen der Vor- und Nachteile verschiedener Impfstoffe und deren Schutzwirkung; Vertiefung der Kenntnisse am Beispiel ausgewählter viraler und bakterieller Impfstoffe					
<b>Inhalte</b>					
<p>Grundlagen der Vakzinologie</p> <p>Passive Immunisierung</p> <p>Aktive Immunisierung: Totimpfstoffe, Subunitvakzinen, Peptidimpfstoffe, attenuierte Lebendimpfstoffe, DNA-Impfstoffe, Markervakzinen</p> <p>Adjuvanzien und Applikationsarten</p> <p>Therapeutische Impfung</p> <p>Tumorimmunologie</p> <p>Autologe Tumorstoffe</p> <p>Immunität und Schutzimpfung</p> <p>Entstehung einer humoralen Immunantwort nach Vakzination</p> <p>Nachweis einer humoralen Immunität</p> <p>Entstehung einer zellvermittelten Immunantwort nach Vakzination</p> <p>Nachweis einer zellvermittelten Immunität</p> <p>Innovative Methoden zur Auffindung neuer protektiver Antigene</p> <p>Reverse Impfstoffentwicklung</p> <p>Differentielle Fluoreszenzinduktion</p> <p>In vivo-induzierte Antigentechnologie</p> <p>Grippeimpfstoffe</p> <p>Influenzaviren: Aufbau, Pathogenese, Immunogenität (Antigendrift und Antigen shift)</p> <p>Totimpfstoffe, Lebendimpfstoffe: Zusammensetzung, Applikation, Wirksamkeit</p> <p>Impfprophylaxe für Reisen in die Tropen und Subtropen</p> <p>Gelbfiebertvakzine: Aufbau des Virus, Pathogenese, Lebendimpfstoff, Wirksamkeit</p> <p>Choleraimpfstoffe: Erreger, Aufbau des Toxins, Pathogenese, Totimpfstoffe, Wirksamkeit</p> <p>Hepatitis A und Hepatitis B-Vakzinen: Aufbau der Viren, Pathogenese, Totimpfstoffe,</p>					

<p>passive Immunisierung, Immunschutz Tollwutvakzine: Erreger, Pathogenese, Totimpfstoffe, passive Immunisierung, Immunschutz Ansätze zur Entwicklung einer Ebolavakzine Typhusvakzine: Erreger, Pathogenese, Totimpfstoffe, Lebendimpfstoffe, Immunschutz</p> <p>Impfschäden, Impfkomplicationen und Impfungen unter besonderen Umständen Impffähigkeit Impfreaktionen: Allergien Komplikationen: Immundefekte, Transplantation, Schwangerschaft</p>
<p><b>Lehrformen</b> Seminar, Gruppenarbeiten</p>
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuell gültigen Fassung <b>Inhaltlich:</b> keine</p>
<p><b>Prüfungsformen, Notenbildung</b> Klausur oder Präsentation (100%)</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Klausur / Präsentation</p>
<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) keine</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung entsprechend der CPs</p>
<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Schauder</p>
<p><b>Literatur</b> Aktuelle Veröffentlichungen</p>
<p><b>Sonstige Informationen</b> Vertiefungsmodul</p>

<b>Vertiefungsmodul Toxikologie</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
VM-TOX	78 h	3	5./6. Sem.	Bei Bedarf	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Toxikologie			40 h	38 h	15 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
Die Studierenden sollen die Wirkungen von Substanzen auf lebende Organismen und das Ökosystem kennenlernen und dabei die Grundzüge des Faches Toxikologie erfahren.					
<b>Inhalte</b>					
Allgemeine Toxikologie (Gefahrstoffe, Einordnung, Kennzeichnung; Toxikokinetik; toxikologische Untersuchungsmethoden); Spezielle Toxikologie (Darstellung ausgewählter Toxine und deren Wirkungsweise); Organtoxikologie; chemische Kanzerogenese.					
<b>Lehrformen</b>					
seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Formal:</b> gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung					
<b>Inhaltlich:</b> keine					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
Klausur (100%)					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Bestandene Klausur					
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>					
Die Toxikologie baut auf den Modulen der „Biochemie“ und „Zellbiologie“ sowie der „Genetik“ auf und gibt vorausschauende Einblicke in das Modul „Pharmakologie“.					
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>					
Gewichtung entsprechend der CPs					
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>					
Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Schauder					
<b>Literatur</b>					
Aktuelle Veröffentlichungen					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Vertiefungsmodul					

<b>Vertiefungsmodul Neurobiologie</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
VM-NRB	78 h	3	5./6. Sem.	Bei Bedarf	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Neurobiologie			40 h	38 h	15 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
Die Studierenden sollen den Aufbau, die Funktionen und Krankheiten des Nervensystems kennenlernen und dabei vertiefte Einblicke in biochemische und molekulare Mechanismen der neuronalen Informationsverarbeitung erhalten.					
<b>Inhalte</b>					
Aufbau des Nervensystems, Neurotransmitter und Neurotransmission, Mechanismen von Lernen und Gedächtnis, Methoden der experimentellen Neurobiologie, exemplarische Betrachtung psychiatrischer- und neurodegenerativer Erkrankungen.					
<b>Lehrformen</b>					
seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten.					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Formal:</b> gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung					
<b>Inhaltlich:</b> keine					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
Präsentation (100%)					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Präsentation					
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>					
keine					
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>					
Gewichtung entsprechend der CPs					
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>					
Prof. Dr. Schauder / Prof. Dr. Schiebler					
<b>Literatur</b>					
Aktuelle Veröffentlichungen					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Vertiefungsmodul					



<b>Vertiefungsmodul Hämostase</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
VM-HST	78 h	3	5./6. Sem.	Bei Bedarf	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbst-studium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Hämostase			40 h	38 h	15 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
Die Studierenden können die einzelnen Phasen der primären und sekundären Hämostase darstellen. Sie können weiterhin die verschiedenen Wege der Inhibitoren erklären. Sie kennen die für die Diagnostik wichtigen Methoden und sind in der Lage Routineparameter zu interpretieren.					
<b>Inhalte</b>					
<p>Im ersten Teil wird die Hämostase in ihren verschiedenen Phasen (primäre, sekundäre Phase und Fibrinolyse) dargestellt. Neben der den Funktionen der Thrombozyten wird der kaskadenartige Ablauf der plasmatischen Gerinnung als biochemischer Prozess (Enzymkinetik/Aktivierung und Inhibition) ausführlich behandelt. Hierbei werden die einzelnen Faktoren (Proteine/Enzyme) und deren Funktionen im Ablauf und der Regulation der Hämostase kennengelernt.</p> <p>Im folgenden Teil werden im Rahmen der Diagnostik die wichtigsten Gerinnungsstörungen, wie z.B. die Hämophilie, Thrombophilie und Koagulopathien vorgestellt. Hierbei kommen auch die Aspekte der Substitutionstherapie mit Faktorkonzentraten zur Sprache.</p>					
<b>Lehrformen</b>					
seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Präsentationen					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Formal:</b> gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung					
<b>Inhaltlich:</b> Inhalte aus den Fächern Zellbiologie/Biochemie I – III, Genetik I und II					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung (100%)					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Bestandene Präsentation und Bericht					
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>					
Keine					
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>					
Gewichtung entsprechend der CPs					
<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>					

Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Schauder
<b>Literatur</b> Aktuelle Veröffentlichungen
<b>Sonstige Informationen</b> Vertiefungsmodul