

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

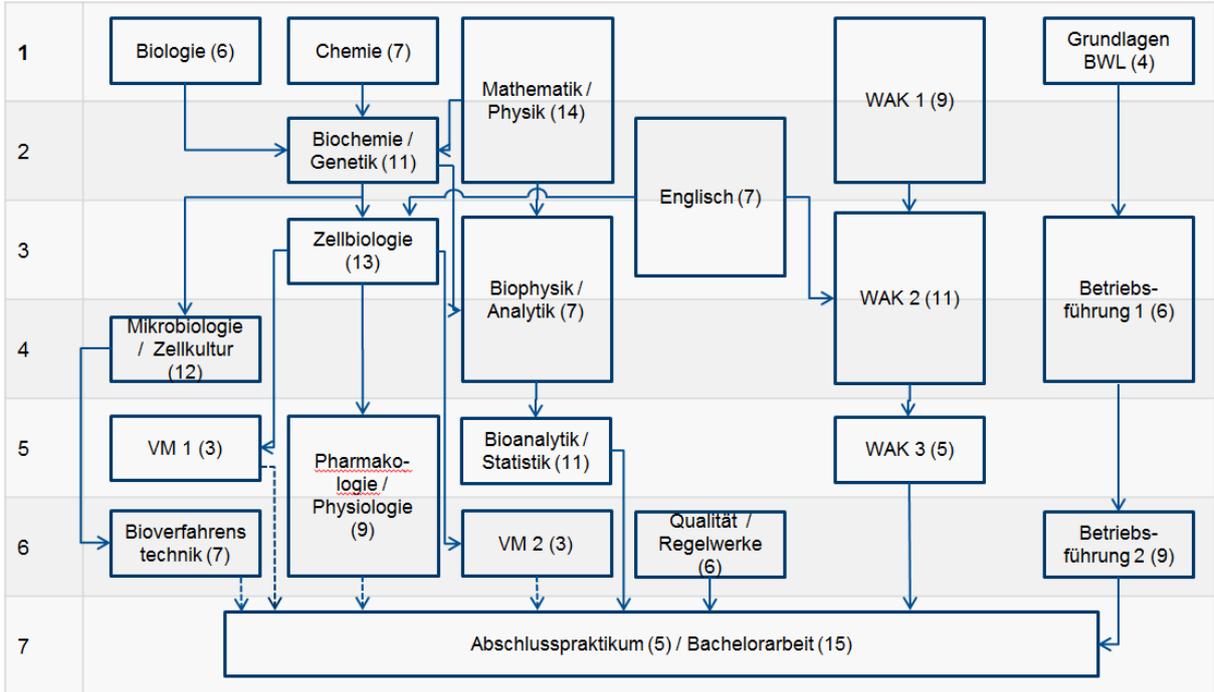
Stand Oktober 2018

Version 2018.0

Inhalt

Modulübersicht, Lage und Zusammenhänge.....	3
Grundlagen der Biologie.....	4
Mathematik und Physik.....	5
Grundlagen der Chemie.....	7
Wissenschaftliches Arbeiten und Kommunizieren 1.....	9
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre.....	11
Englisch.....	13
Biochemie und Genetik.....	15
Betriebsführung 1.....	17
Biophysik und Analytik.....	20
Zellbiologie.....	22
Wissenschaftliches Arbeiten und Kommunizieren 2.....	24
Grundlagen der industriellen Mikrobiologie und Zellkultur.....	26
Bioanalytik und Statistik.....	28
Physiologie und Pharmakologie.....	33
Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten und Kommunizieren 3.....	35
Betriebsführung 2.....	37
Bioverfahrenstechnik.....	39
Qualitätssicherung und Regelwerke.....	41
Abschlusspraktikum.....	43
Anfertigen der Bachelor-Thesis.....	45
Vertiefungsmodul Strategien der Wirkstofffindung.....	47
Vertiefungsmodul Immunologie.....	49
Vertiefungsmodul Toxikologie.....	51
Vertiefungsmodul Neurobiologie.....	53
Vertiefungsmodul Hämostase.....	54

Modulübersicht, Lage und Zusammenhänge



Grundlagen der Biologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GB	156 h	6	1. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbst-studium	Geplante Gruppengröße
a) Grundlagen der Biologie			20 h		
b) Biologisches Grundpraktikum			104 h	32 h	25 Studierende
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,					
<ul style="list-style-type: none"> - Die Bedeutung der nachfolgenden Module des Studiums einzuschätzen - Den Stand ihres für das Studium notwendige biologische Vorwissen zu erkennen und ggf. zu beheben - Biologische Vorgänge zu beobachten 					
Inhalte					
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.					
b) Training der Beobachtungsgabe, Einführung in biologische Grundtechniken und in Produktionszellen. 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).					
Lehrformen					
a) seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten					
b) Laborpraktikum					
Teilnahmevoraussetzungen					
Formal: keine					
Inhaltlich: Grundkenntnisse der Biologie, insbesondere grundlegendes Verständnis der Zelle als organisatorische Einheit der Lebewesen, Prinzip der Proteinbiosynthese (Transkription, Translation) und des Stoffwechsels.					
Prüfungsformen, Notenbildung					
Klausur (100%)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum, bestandene Protokolle					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
keine					
Stellenwert der Note für die Endnote					
Gewichtung entsprechend der CPs					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
Prof. Dr. Schauder / Prof. Dr. Schauder, Prof. Dr. Hebenbrock					
Literatur					
Biologie * Campbell, N.A. & Reece, J.B. * Spektrum Akademischer Verlag					
Sonstige Informationen					
Anwesenheitspflicht im Praktikum. Einzelne Versuche können nach Vorlage geeigneter Nachweise anerkannt werden					

Mathematik und Physik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MuP	364 h	14	1.+2. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
a) Mathematische Grundlagen			60 h	70 h	25 Studierende
b) Angewandte Mathematik			60 h	70 h	
c) Physik			50 h	54 h	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,					
<ul style="list-style-type: none"> - Mathematische und physikalische Phänomene der Biologie und der Verfahrenstechnik zu erkennen - Die erlernten Methoden auf biologische und verfahrenstechnische Fragestellungen anzuwenden und die Ergebnisse ihrer Untersuchungen zu bewerten. 					
Inhalte					
<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 \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3; 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 Bewegungs-gleichungen, Arbeit, Energieformen, Leistung, Impuls, Rotationen, Drehmoment, Drehimpuls, Erhaltungsgrößen; Fluide; Schwingungen und Wellen; Strahlenoptik, Wellenoptik; Elektrostatik, Ströme, Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten, Magnetostatik, Elektrodynamik, Maxwell-Gleichungen.</p>					
Lehrformen					
Vorlesung, Übungen					
Teilnahmevoraussetzungen					
Formal: bestandener Aufnahmetest Mathematik oder vergleichbarer Nachweis					
Inhaltlich: keine					
Prüfungsformen, Notenbildung					
a) Teilklausur (35%); b) Teilklausur (35%); c) Teilklausur (30%)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
Jeweils bestandene Teilklausuren					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
Keine					

Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung entsprechend der CPs

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Müller-Nehler / Prof. Dr. Eichner, Prof. Dr. Müller-Nehler

Literatur

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; 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

Sonstige Informationen

keine

Grundlagen der Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GC	182 h	7	1. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
a) Grundlagen der Chemie			40 h	38 h	25 Studierende
b) Organische Chemie			50 h	54 h	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - Die Chemie als Grundlage der Biologie zu akzeptieren - die nachfolgenden naturwissenschaftlichen Module zu verstehen. 					
Inhalte					
a) Aufbau der Materie, Periodensystem, Bindungstheorie und Bindungstypen, Chemische Reaktionen, Stöchiometrie, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen.					
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					
Lehrformen					
Seminar, Stations-Gruppenarbeiten					
Teilnahmevoraussetzungen					
Formal: keine					
Inhaltlich: keine					
Prüfungsformen, Notenbildung					
a) Teilklausur (50%); b) Teilklausur (50%)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
Jeweils bestandene Teilklausuren					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
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

Wissenschaftliches Arbeiten und Kommunizieren 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WAK 1	260 h	9	1.+2. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
a) Wissenschaftliches Arbeiten 1			40 h	22 h	25 Studierende
b) Bericht zur wissenschaftlich angeleiteten Berufspraxis			10 h	162 h	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,					
<ul style="list-style-type: none"> - Wissenschaftliche Texte an formalen Kriterien zu orientieren und zu erarbeiten - Präsentationen zu strukturieren - Diskussionen zu moderieren - Fachübergreifend zu arbeiten - Konstruktives Feedback zu geben und zu nutzen 					
Inhalte					
a) Die Veranstaltung umfasst drei Bereiche:					
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					
II. Teil – Selbstmanagement, Präsentation und Moderation					
Grundlagen des Selbstmanagement (Lernen, Persönlichkeitstypen, Zeitmanagement, Arbeitsmethoden, Grundlagen der Wahrnehmung)					
Präsentation: Vorbereitung (Drehbuch, Schwerpunkte), Aufbau einer klassischen Präsentation (Einstieg, Hauptteil, Schluss), Körpersprache und Verhalten (Mimik, Gestik, Linguistik, Modulation, Artikulation), Visualisierung (Übersicht über Techniken 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, Zuruf-frage, Kartenfrage, Gewichtungsfage), weitere Methoden (z.B. Mind-Map, Ursachenspinne, PMI-Methode), Kommunikation (Umgang mit schwierigen Situationen / Teilnehmer, Feedback, Fragetechniken)					
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>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>Lehrformen a) Vorlesung, Seminar, Exkursion b) Seminar</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine</p>
<p>Prüfungsformen, Notenbildung a) Klausur (17%), Präsentation (17%) b) Praxisbericht (66%)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausur, bestandene Präsentation, bestandener Praxisbericht</p>
<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul wird in großen Teilen gemeinsam mit den Studiengängen Chemical Engineering, Business Administration und Business Information Management durchgeführt.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CPs</p>
<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Rieke Engelhardt Prof. Dr. Rieke Engelhardt, Prof. Dr. Rolf Schauder</p>
<p>Literatur 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 (2014071) Themenbezogene wissenschaftliche Veröffentlichungen</p>
<p>Sonstige Informationen Keine</p>

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	104 h	4	1. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
a) Vorlesung			22 h	64 h	25 Studierende
b) Planspiel			18 h		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen zum Aufbau und zur Funktionsweise von Unternehmen aus der Perspektive des Unternehmens als offene, dynamische, soziale Systeme zu verstehen, - die wesentlichen Grundproblemstellungen und Lösungsansätze aus den führungsrelevanten Bereichen zu erkennen, - die konstitutiven Entscheidungen einer Unternehmung nachzuvollziehen, kritisch zu beurteilen und unterstützend zu begleiten, - im Rahmen des parallel laufenden Planspiels spielerisch in Teams die Konsequenzen von unternehmerischen Entscheidungen zu erkennen und auch zu antizipieren sowie hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu beurteilen. 					
Inhalte					
<p>a) Einführung in die Allgemeine BWL. Die Betriebswirtschaftslehre im System der Wissenschaften; Darstellung wesentlicher Grundlagen: Unternehmen als offene, dynamische soziale Systeme; Vermittlung von Grundbegriffen; Überblick: Güter- und Finanzströme im Unternehmensprozess; konstitutive Entscheidungen (Rechtsformwahl, Standortentscheidungen sowie Kooperationen).</p> <p>b) Zu den Themen aus a) werden die grundsätzlichen Entscheidungstatbestände sowie die wesentlichen Lösungs- bzw. Modellansätze in einem praxisorientierten Kontext dargestellt und im Zuge des angegliederten Planspiel aufgegriffen. Inhaltlich vertieft dies den in der Vorlesung erarbeiteten Stoff. Neben der Förderung der Beherrschung des Stoffs liegt ein Schwerpunkt in der Anwendung typischer, grundlegender betriebswirtschaftlicher Entscheidungen inklusive der Antizipation der entsprechenden Konsequenzen.</p>					
Lehrformen					
<p>a) Vorlesung, Plenumsveranstaltung</p> <p>b) Unternehmensplanspiel: in Kleingruppen.</p>					
Teilnahmevoraussetzungen					
<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>					

Prüfungsformen, Notenbildung Klausur (100%)
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Anwesenheitspflicht in den Tutorien, aktive Rollenannahme in Veranstaltung und bestandene Klausur/Tests
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Das Modul wird zusammen mit den Bachelorstudiengängen Chemical Engineering, Business Management und Business Information Management durchgeführt.
Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CPs
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Engelhardt / Prof. Dr. Engelhardt, Prof. Dr. Bicher-Otto
Literatur Bea, F.X., Friedl, B. & Schweitzer, M. (2004). Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Band 1: Grundfragen (9. Aufl.). Stuttgart: UTB. Thommen, J.-P. & Achleitner, A.-K. (2012). Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht (7. Aufl.). Wiesbaden: Gabler. Vahs, D. & Schäfer-Kunz, J. (2015). Einführung in die Betriebswirtschaftslehre (7. Aufl.). Stuttgart: Schäffer-Poeschel. Weber, W. & Kabst, R. & Baun, M. (2015). Einführung in die Betriebswirtschaftslehre (9. Aufl.). Wiesbaden: Gabler. Wöhe, G. & Döring, U. (2013). Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (25. Aufl.). München: Vahlen. Woll, A. (2008). Wirtschaftslexikon (10. Aufl.). München: Oldenbourg. Weitere Wirtschaftslexika: Gabler Wirtschaftslexikon oder Handelsblatt Wirtschaftslexikon.
Sonstige Informationen

Englisch					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ENG	182 h	7	2.+3. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbst-studium	Geplante Gruppengröße
a) Englisch Grundlagen			40 h	51 h	25 Studierende
b) Englisch in der Wissenschaft			40 h	51 h	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Englischsprachige wissenschaftliche Texte zu nutzen - Englischsprachige Texte zu schreiben - im beruflichen Umfeld in der Fremdsprache zu kommunizieren 					
Inhalte					
<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>					
Lehrformen					
Seminar, Gruppenarbeiten, Gruppenpräsentationen, Einzelpräsentationen					
Teilnahmevoraussetzungen					
<p>Formal: bestandener Aufnahmetest Englisch oder vergleichbarer Nachweis.</p> <p>Inhaltlich: keine</p>					
Prüfungsformen, Notenbildung					
<p>a) Übungen (50%)</p> <p>b) Präsentation (50%)</p>					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
jeweils bestandene, bewertete Präsentation					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
Keine					
Stellenwert der Note für die Endnote					
Gewichtung entsprechend der CPs					

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Prof. Dr. Bicher-Otto Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Schauder
Literatur
Naturwissenschaftlich relevante Veröffentlichungen
Sonstige Informationen
Modullehrsprache: Englisch

Biochemie und Genetik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ZB 1	286 h	11	2. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbst-studium	Geplante Gruppengröße
a) Biochemie			50 h	54 h	25 Studierende
b) Genetik 1			40 h	38 h	
c) Biochemisches/Genetisches Praktikum			104 h		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Den Aufbau und die Funktionsweise einer Zelle darzustellen - Makromoleküle zu trennen und nachzuweisen - Die dafür benötigten Methoden auszusuchen und die Grenzen ihrer Aussagekraft abzuschätzen - Gentechnische Arbeiten zu planen, sie nach naturwissenschaftlichen und ethischen Maßstäben zu bewerten und durchzuführen 					
Inhalte					
<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. 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>					
Lehrformen					
<p>a und b) seminaristische Vorlesung, Übungen, Stations- und Gruppenarbeiten.</p> <p>c) Praktikum</p>					

Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen der Biologie, Grundlagen der Chemie/organische Chemie, Mathematik
Prüfungsformen, Notenbildung a + b) Klausur (100%) c) Protokolle (0%)
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum, bestandene Protokolle
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Keine
Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CPs
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Schauder, Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Hebenbrock
Literatur Biochemie * Lehninger, A. L. * Springer-Verlag Biochemie * Müller-Esterl, Werner Spektrum Akademischer Verlag Biochemie * Styrer, L. * Spektrum Akademischer Verlag Biochemie light * Rehm, H. & Hammar, F. Verlag Harri Deutsch Kurzlehrbuch Biochemie * Kreutzig, T. Lehrbuch der Biochemie * Voet, Donald J. & 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
Sonstige Informationen Anwesenheitspflicht im Laborpraktikum. Einzelne Versuche können nach Vorlage geeigneter Nachweise anerkannt werden.

Betriebsführung 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BF 1	164 h	6	3.+4. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
a) Betriebswirtschaft			40 h	38 h	25 Studierende
b) Personalführung und Organisation			40 h	38 h	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktionsweise eines Unternehmens zu erkennen - Ihre eigene Rolle innerhalb des Unternehmens darzustellen - Sich in die Denkweise der Kollegen anderer Berufsgruppen einzufinden und mit ihnen zu kommunizieren 					
Inhalte					
<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-Methoden und grundlegende Neuerungen.</p> <p>Personalführung: Grundlagen der Personalführung, Führungstheorie und -modelle, Leistungs- und Verhaltenskontrolle, Beurteilung, Mitarbeitermotivation, Macht, Teamarbeit, Teamentwicklung, Personalentwicklung, Personalpolitik. Führung in besonderen Situationen, Straftaten im Arbeitsverhältnis.</p> <p>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;</p> <p>Anknüpfungspunkte zur Sozialversicherung; Beendigung von Arbeitsverhältnissen, Systematik der Kündigungsgründe; allgemeiner und besonderer Kündigungsschutz; Zeugnis, Bezüge zum Betriebsverfassungsrecht, Mitbestimmungsrechte.</p> <p>b) Die Abschnitte dieser Lehrveranstaltung sind inhaltlich wie folgt gegliedert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) 					

<p>- Funktionsbereiche des finanzwirtschaftlichen Umwandlungsprozesses (Finanzierung, Kostenrechnung, Investition)</p> <p>- Güterwirtschaftliche Transformationsprozesse: Beschaffung, Produktion und Absatz</p> <p>Zu allen Teilabschnitten werden die grundsätzlichen Entscheidungstatbestände sowie die wesentlichen Lösungs- bzw. Modellansätze in einem praxisorientierten Kontext dargestellt</p>
<p>Lehrformen</p> <p>seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit, Übungen</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</p>
<p>Prüfungsformen, Notenbildung</p> <p>a) Präsentation (50%),</p> <p>b) Klausur (50%)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Jeweils bestandene Klausuren und bestandene Präsentation</p>
<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Dieses Modul wird fächerübergreifend mit den Bachelorstudiengängen Business Administration, Business Information Management und Chemical Engineering durchgeführt.</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Gewichtung entsprechend der CPs</p>
<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Utikal</p> <p>Prof. Dr. Utikal, Prof. Dr. Engelhardt, Prof. Dr. Schwinghammer, Prof. Dr. Bueß</p>
<p>Literatur</p> <p>Allgemeine Betriebswirtschaftslehre * Jung, H. * 9.Auflage * (2004) * Oldenbourg Verlag</p> <p>Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht * Thommen, J.-P. & Achleitner, A.-K. * 6.Auflage * (2009)</p> <p>Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre * Wöhe, G. * 21.Auflage * (2002)</p> <p>Einführung in die Betriebswirtschaftslehre * Vahs, D. & Schäfer-Kunz, J. & Simoneit, M. * 5.Auflage * (2007)</p> <p>Einführung in die Betriebswirtschaftslehre * Weber, W. * 4.Auflage * (2001) * Gabler Verlag</p> <p>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Eine anwendungsorientierte Einführung * Töpfer, A. * (2002)</p>

Sonstige Informationen

keine

Biophysik und Analytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BPA	182 h	7	3.+4. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
a) Biophysik			40 h	38 h	25 Studierende
b) Instrumentelle Analytik			40 h	64 h	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die biophysikalischen Phänomene der belebten Natur zu erklären - Aufgrund ihres Verständnisses der Wirkweise diverser Untersuchungsmethoden die richtige auszusuchen und deren Ergebnisse zu bewerten - Methoden zur Trennung und Analyse biologischer Wirkstoffe anzuwenden 					
Inhalte					
<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 Proton motiv force 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>					
Lehrformen					
Seminar und Gruppenübungen					
Teilnahmevoraussetzungen					
Formal: keine					
Inhaltlich: Biochemie und Genetik, Mathematik und Physik					
Prüfungsformen, Notenbildung					

a) Teilklausur (50%) b) Teilklausur (50%)
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Jeweils bestandene Klausuren
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CPs
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Schiebler Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Schiebler
Literatur 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 Physikalische Chemie und Biophysik * Adam, Läger, Stark * Springer Verlag Physical Chemistry for the Life Sciences * Atkins, P.; de Paula, J.; * Freeman, W.H. & Co.
Sonstige Informationen keine

Zellbiologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ZB 2	338 h	13	3. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
a) Zellbiologie			50 h	54 h	25 Studierende
b) Genetik 2			60 h	70 h	
c) Zellbiologisches Praktikum			104 h		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten zur Beeinflussung von Zellen und Geweben für zukünftige medizinische Ansätze zu entwickeln - Die Auswirkungen von Wirkstoffen auf Zellen zu analysieren und zu quantifizieren - Sich in zellbiologische Fragestellungen einzuarbeiten und ihre Erkenntnisse zu präsentieren 					
Inhalte					
<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>					
Lehrformen					
<p>a) und b) Seminar und Gruppen/Stationsarbeiten</p> <p>c) Laborpraktikum</p>					
Teilnahmevoraussetzungen					

Formal: keine
Inhaltlich: Biochemie und Genetik, Englisch
Prüfungsformen, Notenbildung a) Klausur (50%) b) Präsentation (50%) c) Protokolle (0%)
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Jeweils bestandene Klausuren / Präsentation, Teilnahme am Praktikum, bestandene Protokolle
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CPs
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Schauder
Literatur B. Alberts et al, Molecular Biology of the Cell, 8 th Edition 2008, (Springer Verlag 2012, deutsche Version) Stryer, Biochemie, 6 th Edition 2008, Spektrum Verlag
Sonstige Informationen Anwesenheitspflicht im Laborpraktikum. Einzelne Versuche können nach Vorlage geeigneter Nachweise anerkannt werden.

Wissenschaftliches Arbeiten und Kommunizieren 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WAK 2	286 h	11	3.+4. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
a) Wissenschaftliches Arbeiten 2			20 h	188 h	25 Studierende
b) Informationstechnologie und Datenbanken			40 h	38 h	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praktische Untersuchungen, Versuche und Experimente in Eigenregie zu konzipieren, sie durchzuführen und auszuwerten, - Daraus wissenschaftlich belastbare Schlüsse zu ziehen, - Diese wissenschaftlich zu kommunizieren - Wissenschaftliche Datenbanken zu nutzen - Zusammen mit Informatikern neue Datenbanken und Programmierungen zu entwickeln 					
Inhalte					
<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. 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) 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>					
Lehrformen					
seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten, Übungen					
Teilnahmevoraussetzungen					
Formal: keine					
Inhaltlich: Wissenschaftliches Arbeiten 1, Englisch					
Prüfungsformen, Notenbildung					
Klausur (30%)					
Praxisbericht (70%)					

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausur, bestandener Praxisbericht
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CPs
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Schauder, Prof. Dr. Hebenbrock
Literatur 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
Sonstige Informationen keine

Grundlagen der industriellen Mikrobiologie und Zellkultur					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GMZ	312 h	12	4. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
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		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mikroorganismen und Zellkulturen zu kultivieren und zu identifizieren - Mikrobiologische Qualitätskontrollen in biotechnischen Betrieben zu entwickeln und durchzuführen - Prozessfließbilder chemischer und biotechnischer Anlagen zu interpretieren - Den Einfluss verwendeter Werkstoffe eine Anlage auf die Prozessführung zu bewerten 					
Inhalte					
<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 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>					
Lehrformen					
Vorlesungen, seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten, angeleitete Übungslektionen in Hausarbeit, Praktikum					
Teilnahmevoraussetzungen					
Formal: keine					

Inhaltlich: Biochemie/Genetik
Prüfungsformen, Notenbildung a) Teilklausur (60%) b) Teilklausur (40%) c) Protokolle (0%)
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Jeweils bestandene Klausuren, Teilnahme am Praktikum und bestandene Protokolle
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CPs
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Bayer
Literatur Allgemeine Mikrobiologie * Fuchs * Thieme-Verlag Mikrobiologie * Brock * Spektrum Akademischer Verlag Grundbegriffe der Verfahrenstechnik * Siemens, W. Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure * Bockhardt & Güntzschel & Poetschukat Grundoperationen der Chemischen Verfahrenstechnik * Vauck, Wilhelm R.A. & Müller Hermann A. * WILEY-VCH Verlag Lehrbuch der technischen Chemie Band 2 – Grundoperationen * Gmehling, J. & 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 Anwesenheitspflicht im Laborpraktikum. Einzelne Versuche können nach Vorlage geeigneter Nachweise anerkannt werden.

Bioanalytik und Statistik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BAuS	286 h	11	5. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
a) Biostatistik			50 h	54 h	25 Studierende
b) Bioanalytik			40 h	38 h	
c) Bioanalytisches Praktikum			104 h		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biologische Makromoleküle (Proteine, Nucleinsäuren, Kohlenhydrate) zu reinigen, nachzuweisen und zu quantifizieren - Reinigungs-, Analyse- und Quantifizierungsmethoden zu entwickeln - Untersuchungen für die Qualitätssicherung bzw. für Forschung und Entwicklung so zu gestalten, dass sie signifikante Resultate liefern - biologische Untersuchungsmethoden und experimentelle Daten statistisch zu bewerten - die Relevanz veröffentlichter Daten zu überprüfen. 					
Inhalte					
<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 ANOVA Ein- und zweifaktorielle Varianzanalyse, multipler Paarvergleich (ANOVA Posttests) <i>Korrelation und Regression</i></p>					

Einfache bzw. multiple lineare Regression, Korrelationskoeffizient bzw. Bestimmtheitsmaß, Residualanalyse, Scatterplot, polynomiale Regression
Statistik der Dosis-Wirkungs-Kurven (DWK)

Dosiseinteilungen, Sigmoide Kurven, grafische Auswertung über Wahrscheinlichkeitspapier, Einführung in die Probit-Analyse

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-Fluoreszenzdifferelektrophorese

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

Lehrformen

a, b) seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Übungen

c) Laborpraktikum

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung

Inhaltlich: Biophysik und Analytik.

Prüfungsformen, Notenbildung

a) Teilklausur (55%)

b) Teilklausur (45%)

c) Protokolle (0%)

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

Jeweils bestandene Klausuren, Teilnahme am Praktikum und bestandene Protokolle

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

keine

Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung entsprechend der CPs

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Schauder

Prof. Dr. Schauder, Prof. Dr. Hebenbrock

Literatur

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

Anwesenheitspflicht im Laborpraktikum. Einzelne Versuche können nach Vorlage geeigneter Nachweise anerkannt werden.

Physiologie und Pharmakologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
PuP	234 h	9	5.+6. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
a) Physiologie			30 h	48 h	25 Studierende
b) Pharmakologie			40 h	38 h	
c) Zellbiologie 2			40 h	38 h	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - pathologische von nicht pathologischen Stoffwechselfvorgängen zu unterscheiden - aufgrund der Prinzipien der Aufnahme, Verteilung, Verstoffwechslung und Ausscheidung von Wirkstoffen abzuschätzen, was mit einem Wirkstoff im Körper geschieht - Möglichkeiten und Grenzen der Verwendung von Modellorganismen zu benennen - Chancen und Risiken moderner Ansätze der Wirkstofffindung unter naturwissenschaftlichen, ökonomischen und ethischen Aspekten zu diskutieren 					
Inhalte					
<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-assoziierte molekulare Muster, Mustererkennungsrezeptoren, Zytokine, Chemokine, Effektormechanismen gegen intra-und extrazelluläre Erreger, Aktivierung des Komplementsystems Adaptive Immunität: molekularer Aufbau der Antikörperklassen, ADCC-Reaktion, Komplement vermittelte Zytolyse, humorale Immunität, molekularer Aufbau des T-</p>					

<p>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,</p> <p>Diskussionsrunden zu aktuellen ethischen Themen.</p>
<p>Lehrformen</p> <p>Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung</p> <p>Inhaltlich: Zellbiologie, Biophysik/Analytik</p>
<p>Prüfungsformen, Notenbildung</p> <p>a + b) Klausur (67%)</p> <p>c) Präsentation (33%)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Jeweils bestandene Teilleistungen</p>
<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>keine</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Gewichtung entsprechend der CPs</p>
<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Schauder</p> <p>Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Schauder</p>
<p>Literatur</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>Sonstige Informationen</p> <p>keine</p>

Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten und Kommunizieren 3					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
WAK 3	130 h	5	5. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
Seminar Moderne Methoden aus Forschung und Entwicklung			40 h	90 h	25 Studierende
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,					
<ul style="list-style-type: none"> - Vorträge und Posterpräsentationen selbstsicher und überzeugend zu halten - Auch unter schwierigen Umständen fachliche Diskussionen zu führen und zu steuern - Alle Möglichkeiten der Informationsbeschaffung zu nutzen - Experimentelle Versuchsergebnisse und Veröffentlichungen kritisch zu bewerten - Informationen darzustellen und (auch selbstkritisch) zu diskutieren. 					
Inhalte					
Methoden der Themensuche, Literaturrecherche, Aufbau eines Vortrags / einer Präsentation. Körpersprache, Rhetorik, Fragetechniken. Fachvorträge externer Dozenten zu Methoden auf Forschung, Entwicklung, Qualitätssicherung etc.					
Lehrformen					
seminaristischer Unterricht, Präsentation					
Teilnahmevoraussetzungen					
Formal: gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung					
Inhaltlich: Wissenschaftliches Arbeiten und Kommunizieren 2					
Prüfungsformen, Notenbildung					
Präsentation (60%)					
Schriftlicher Bericht (40%)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
Bestandene Präsentation und anerkannter schriftlicher Bericht über das Thema der Präsentation					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
keine					
Stellenwert der Note für die Endnote					
Gewichtung entsprechend der CPs					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
Prof. Dr. Schauder					

Prof. Dr. Schauder, Prof. Dr. Schiebler

Literatur

Themenbezogene Fachliteratur

Sonstige Informationen

Anwesenheitspflicht (75%) im Seminar.

Betriebsführung 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BF 2	234 h	9	6. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
a) Seminar zur Betriebsführung			30 h	48 h	25 Studierende
b) Operations- und Unternehmensmanagement			30 h	126 h	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - anwendungsbezogene Kenntnisse über die wesentlichen Verantwortungsbereiche in forschenden und produzierenden biotechnischen Einheiten auf die eigenen Aufgabenstellungen zu übertragen - bei der Erstellung und Umsetzung von Geschäftsplänen, Szenarien, Wettbewerbsanalysen und bei der Entscheidungsfindung zu unterschiedlichen Optionen mitzuwirken. - Bei Entscheidungen rechtliche, ökonomische, gesellschaftspolitische und ethische Aspekte gegeneinander abzuwägen 					
Inhalte					
<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>					
Lehrformen					
seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten.					
Teilnahmevoraussetzungen					
Formal: gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung					
Inhaltlich: Betriebsführung 1					
Prüfungsformen, Notenbildung					
a) Klausur (30%)					
b) Businessplan (50%), Präsentation (20%)					

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

Bioverfahrenstechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BVT	182 h	7	6. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
a) Bioverfahrenstechnik			40 h	38 h	25 Studierende
b) Praktikum Bioverfahrenstechnik			104 h		
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verfahren zur Vermehrung unterschiedlicher Mikroorganismen auszuwählen - Mikroorganismen vom Saatgut bis zu großvolumigen Fermentern zu vermehren - Produkte aus der Fermentation zu isolieren und zu reinigen - Fermentationsprozesse zu optimieren - Die Qualitätskontrolle der Fermentation und der Reinigung zu planen und durchzuführen. 					
Inhalte					
<p>a) Rohstoffe und Rohstoffvorbereitung</p> <p>Impfgutherstellung</p> <p>Sterilisation von Rohstoffen, Apparaturen, gasförmigen und flüssigen Medien, Sterilkontrolle</p> <p>Typen von Bioreaktoren, Einsatzgebiete, Layout Kriterien</p> <p>Impfkette, Scale up</p> <p>Steuerung und Fahrweisen von Bioprozessen, in Process Kontrolle</p> <p>Biosensoren, Aufbau und Einsatzgebiete</p> <p>Aufarbeitung: Trennverfahren fest-flüssig, Eignung verschiedener Verfahren für spezifische Anwendungen</p> <p>Reinigung und Feinreinigung, Stabilisierung und Konfektionierung von Biopharmaceuticals</p> <p>Verfahrensbeispiele</p> <p>Exkursion mit Betriebsbesichtigung</p> <p>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.</p>					
Lehrformen					
seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten, Exkursionen, Praktikum					
Teilnahmevoraussetzungen					

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

Qualitätssicherung und Regelwerke					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
QuR	156 h	6	6. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
Qualitätssicherung und Regelwerke			60 h	96 h	25 Studierende
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - verschiedene Qualitätsmanagement-Systeme (GxP, DIN ISO) anzuwenden - Qualitätssicherungsmaßnahmen bei biologisch-medizinischen Produkten und Dienstleistungen wie z.B. Medizinprodukten, Auftragsanalytik anzuwenden - bei klinischen Studien in der präklinischen Entwicklung über GxP zu sichern. - Produktionsanlagen/Prozesse und die Analytik zu kalibrieren, qualifizieren und zu validieren. 					
Inhalte					
<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> <p>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>					
Lehrformen					
Vorlesungen, seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten, im Plenum vorgestellte und diskutierte Referate mit Bezug zu Vorlesungsthema und eigenem Arbeitsumfeld.					
Teilnahmevoraussetzungen					
<p>Formal: gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung</p> <p>Inhaltlich: keine</p>					
Prüfungsformen, Notenbildung					
<p>Präsentation (50%)</p> <p>Klausur (50%)</p>					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					

Qualitätssicherung und Regelwerke

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

Abschlusspraktikum					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AP	130 h	5	7. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbst-studium	Geplante Gruppengröße
Abschlusspraktikum			130 h		25 Studierende
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage, für die wissenschaftliche Gemeinschaft praktische Untersuchungen, Versuche und Experimente in Eigenregie</p> <ul style="list-style-type: none"> - zu konzipieren, durchzuführen und auszuwerten, - sowie aus den Ergebnissen wissenschaftlich fundierte Schlüsse zu ziehen und abzuleiten. - Diese Ergebnisse schlüssig in Wort und Schrift darzustellen 					
Inhalte					
<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>					
Lehrformen					
Laborpraktikum, Seminar					
Teilnahmevoraussetzungen					
<p>Formal: gemäß Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung</p> <p>Inhaltlich: Teilnahme an allen für das Thema der Bachelorarbeit relevanten Module</p>					
Prüfungsformen, Notenbildung					
Bericht über das Praktikum (100%)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
Bestandener Praktikumsbericht					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
keine					
Stellenwert der Note für die Endnote					
Gewichtung entsprechend der CPs					

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Schauder

Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Schauder

Literatur

Versuchsbezogene Fachliteratur

Sonstige Informationen

keine

Anfertigen der Bachelor-Thesis					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BT	390 h	15	7. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
a) Anfertigung der Bachelorarbeit				312 h	1 Studierende(r)
b) Verteidigung der Bachelorarbeit				78 h	
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,					
<ul style="list-style-type: none"> - 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 					
Inhalte					
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					
Lehrformen					
Projektarbeit					
Teilnahmevoraussetzungen					
Formal: gemäß Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung					
Inhaltlich: Teilnahme an allen für das Thema der Bachelorarbeit relevanten Module					
Prüfungsformen, Notenbildung					
a) Bachelorthesis (80%)					
b) Präsentation (20%)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
Bestandene Bachelorarbeit und bestandene Präsentation					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
keine					
Stellenwert der Note für die Endnote					
Gewichtung entsprechend der CPs					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
Prof. Dr. Schauder					

Anfertigen der Bachelor-Thesis

Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Schauder

Literatur

Deutsche und englische Fachliteratur zu den ausgewählten Themen

Sonstige Informationen

keine

Vertiefungsmodul Strategien der Wirkstofffindung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
VM-SWF	78 h	3	5./6. Sem.	Bei Bedarf	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
Strategien der Wirkstofffindung			40 h	38 h	15 Studierende
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strategien der präklinischen Forschung und Entwicklung eines Proteinwirkstoffs in zeitlich definierten Zeiträumen zu entwickeln - Maßnahmen zu ergreifen, um die biologische Sicherheit des Proteinwirkstoffs sicherzustellen 					
Inhalte					
<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>					
Lehrformen					
Seminaristischer Unterricht					
Teilnahmevoraussetzungen					
<p>Formal: gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung</p> <p>Inhaltlich: keine</p>					
Prüfungsformen, Notenbildung					

Vertiefungsmodul Strategien der Wirkstofffindung

Klausur oder Präsentation (100%)
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausur / Präsentation
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
Stellenwert der Note für die Endnote Gewichtung entsprechend der CPs
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Schauder Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Hebenbrock
Literatur Aktuelle Veröffentlichungen
Sonstige Informationen Vertiefungsmodul

Vertiefungsmodul Immunologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
VM-IMM	78 h	3	5./6. Sem.	Bei Bedarf	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbst-studium	Geplante Gruppengröße
Immunologie			40 h	38 h	15 Studierende
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impfstrategien mit ihren Vor- und Nachteilen zu bewerten - Die Zusammensetzung, die Herstellung und die Applikation verschiedener viraler und bakterieller Impfstoffe, sowie ihre Wirkung auf das Immunsystem darzulegen. - In der Gesellschaft zu den Themen Impfschäden, Impfkomplicationen und Impfungen unter besonderen Umständen Auskunft zu geben 					
Inhalte					
<p>Grundlagen der Vakzinologie Passive Immunisierung Aktive Immunisierung: Totimpfstoffe, Subunitvakzinen, Peptidimpfstoffe, attenuierte Lebendimpfstoffe, DNA-Impfstoffe, Markervakzinen Adjuvanzien und Applikationsarten Therapeutische Impfung Tumorimmunologie Autologe Tumorkvakzinen</p> <p>Immunität und Schutzimpfung Entstehung einer humoralen Immunantwort nach Vakzination Nachweis einer humoralen Immunität Entstehung einer zellvermittelten Immunantwort nach Vakzination Nachweis einer zellvermittelten Immunität</p> <p>Innovative Methoden zur Auffindung neuer protektiver Antigene Reverse Impfstoffentwicklung Differentielle Fluoreszenzinduktion In vivo-induzierte Antigentechnologie</p> <p>Grippeimpfstoffe Influenzaviren: Aufbau, Pathogenese, Immunogenität (Antigendrift und Antigen shift) Totimpfstoffe, Lebendimpfstoffe: Zusammensetzung, Applikation, Wirksamkeit</p>					

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

Vertiefungsmodul Toxikologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
VM-TOX	78 h	3	5./6. Sem.	Bei Bedarf	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
Toxikologie			40 h	38 h	15 Studierende
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - die Wirkungen von Substanzen auf lebende Organismen und das Ökosystem abzuschätzen - toxikologische Studien zu entwickeln und zu bewerten. 					
Inhalte					
Allgemeine Toxikologie (Gefahrstoffe, Einordnung, Kennzeichnung; Toxikokinetik; toxikologische Untersuchungsmethoden); Spezielle Toxikologie (Darstellung ausgewählter Toxine und deren Wirkungsweise); Organtoxikologie; chemische Kanzerogenese.					
Lehrformen					
seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten					
Teilnahmevoraussetzungen					
Formal: gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung					
Inhaltlich: keine					
Prüfungsformen, Notenbildung					
Klausur (100%)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
Bestandene Klausur					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
Die Toxikologie baut auf den Modulen der „Biochemie“ und „Zellbiologie“ sowie der „Genetik“ auf und gibt vorausschauende Einblicke in das Modul „Pharmakologie“.					
Stellenwert der Note für die Endnote					
Gewichtung entsprechend der CPs					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
Prof. Dr. Schauder					
Prof. Dr. Hebenbrock, Prof. Dr. Schauder					
Literatur					
Aktuelle Veröffentlichungen					
Sonstige Informationen					

Vertiefungsmodul Neurobiologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
VM-NRB	78 h	3	5./6. Sem.	Bei Bedarf	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
Neurobiologie			40 h	38 h	15 Studierende
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Den Aufbau, die Funktionen und Krankheiten des Nervensystems zu erläutern - Methoden der experimentellen Neurobiologie zu bewerten - Die Auswirkung neurodegenerativer Krankheiten auf die Gesellschaft kompetent zu diskutieren 					
Inhalte					
Aufbau des Nervensystems, Neurotransmitter und Neurotransmission, Mechanismen von Lernen und Gedächtnis, Methoden der experimentellen Neurobiologie, exemplarische Betrachtung psychiatrischer- und neurodegenerativer Erkrankungen.					
Lehrformen					
seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten.					
Teilnahmevoraussetzungen					
Formal: gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung					
Inhaltlich: keine					
Prüfungsformen, Notenbildung					
Präsentation (100%)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
Präsentation					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
keine					
Stellenwert der Note für die Endnote					
Gewichtung entsprechend der CPs					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
Prof. Dr. Schauder / Prof. Dr. Schiebler					
Literatur					
Aktuelle Veröffentlichungen					
Sonstige Informationen					
Vertiefungsmodul					

Vertiefungsmodul Hämostase					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
VM-HST	78 h	3	5./6. Sem.	Bei Bedarf	1 Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
Hämostase			40 h	38 h	15 Studierende
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die einzelnen Phasen der primären und sekundären Hämostase darzustellen. - die verschiedenen Wege der Inhibitoren zu erklären - die für die Diagnostik wichtigen Methoden zu beschreiben und Routineparameter zu interpretieren 					
Inhalte					
<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>					
Lehrformen					
seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Präsentationen					
Teilnahmevoraussetzungen					
<p>Formal: gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung</p> <p>Inhaltlich: Inhalte aus den Fächern Zellbiologie/Biochemie I – III, Genetik I und II</p>					
Prüfungsformen, Notenbildung					
Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung (100%)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
Bestandene Präsentation und Bericht					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
Keine					
Stellenwert der Note für die Endnote					
Gewichtung entsprechend der CPs					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					

Vertiefungsmodul Hämostase

Prof. Dr. Schauder

Prof. Dr. Schauder

Literatur

Aktuelle Veröffentlichungen

Sonstige Informationen

Vertiefungsmodul

Änderungsdokumentation

Änderungsdokumentation

Modul	Änderung	Datum	Neue Version