

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

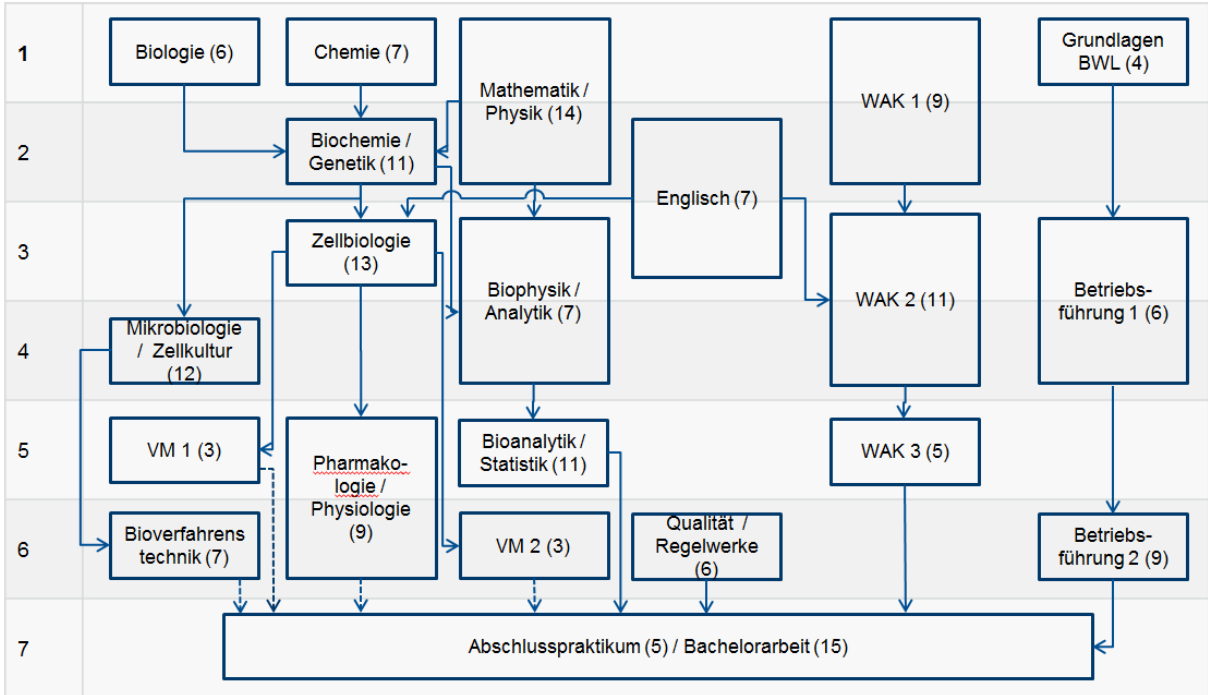
Stand Oktober 2018

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



<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		
b) Biologisches Grundpraktikum			104 h	32 h	25 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Bedeutung der nachfolgenden Module des Studiums einzuschätzen</li> <li>- Den Stand ihres für das Studium notwendige biologische Vorwissen zu erkennen und ggf. zu beheben</li> <li>- Biologische Vorgänge zu beobachten</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
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).					
<b>Lehrformen</b>					
a) seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten					
b) Laborpraktikum					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Formal:</b> keine					
<b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse der Biologie, insbesondere grundlegendes Verständnis der Zelle als organisatorische Einheit der Lebewesen, Prinzip der Proteinbiosynthese (Transkription, Translation) und des Stoffwechsels.					
<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 (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, Prof. Dr. Hebenbrock					
<b>Literatur</b>					
Biologie * Campbell, N.A. & Reece, J.B. * Spektrum Akademischer Verlag					
<b>Sonstige Informationen</b>					
Anwesenheitspflicht im Praktikum. Einzelne Versuche können nach Vorlage geeigneter Nachweise anerkannt werden					

<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>Selbststudium</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>					
Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematische und physikalische Phänomene der Biologie und der Verfahrenstechnik zu erkennen</li> <li>- Die erlernten Methoden auf biologische und verfahrenstechnische Fragestellungen anzuwenden und</li> <li>- die Ergebnisse ihrer Untersuchungen zu bewerten.</li> </ul>					
<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>R^2</math> und <math>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 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>					
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesung, Übungen					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Formal:</b> bestandener Aufnahmetest Mathematik oder vergleichbarer Nachweis					
<b>Inhaltlich:</b> keine					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
a) Teilklausur (35%); b) Teilklausur (35%); c) Teilklausur (30%)					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Jeweils bestandene Teilklausuren					
<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. 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

<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>Selbststudium</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>					
Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Chemie als Grundlage der Biologie zu akzeptieren</li> <li>- die nachfolgenden naturwissenschaftlichen Module zu verstehen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
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					
<b>Lehrformen</b>					
Seminar, Stations-Gruppenarbeiten					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Formal:</b> keine					
<b>Inhaltlich:</b> keine					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
a) Teilklausur (50%); b) Teilklausur (50%)					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
Jeweils bestandene Teilklausuren					
<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. Schiebler / Prof. Dr. Schiebler, Prof. Dr. Ehret					
<b>Literatur</b>					
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	9	1.+2. Sem.	1 mal jährlich	2 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Wissenschaftliches Arbeiten 1			40 h	22 h	25 Studierende
b) Bericht zur wissenschaftlich angeleiteten Berufspraxis			10 h	162 h	
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissenschaftliche Texte an formalen Kriterien zu orientieren und zu erarbeiten</li> <li>- Präsentationen zu strukturieren</li> <li>- Diskussionen zu moderieren</li> <li>- Fachübergreifend zu arbeiten</li> <li>- Konstruktives Feedback zu geben und zu nutzen</li> </ul>					
<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  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)</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%) b) Praxisbericht (66%)</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Klausur, bestandene Präsentation, 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> <p>Führungsaufgabe Moderation * Sperling, J. B. &amp; 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. &amp; Rieger, M. &amp; Luoma, M. * 2.Auflage * (1999) * Beltz-Verlag Reader Wissenschaftliches Arbeiten ; ScienceSlam in <a href="http://www.scienceslam.net">www.scienceslam.net</a> (2014071) Themenbezogene wissenschaftliche Veröffentlichungen</p>
<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Keine</p>

<b>Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
	104 h	4	1. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Vorlesung			22 h	64 h	25 Studierende
b) Planspiel			18 h		
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen zum Aufbau und zur Funktionsweise von Unternehmen aus der Perspektive des Unternehmens als offene, dynamische, soziale Systeme zu verstehen,</li> <li>- die wesentlichen Grundproblemstellungen und Lösungsansätze aus den führungsrelevanten Bereichen zu erkennen,</li> <li>- die konstitutiven Entscheidungen einer Unternehmung nachzuvollziehen, kritisch zu beurteilen und unterstützend zu begleiten,</li> <li>- 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.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<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>					
<b>Lehrformen</b>					
<p>a) Vorlesung, Plenumsveranstaltung</p> <p>b) Unternehmensplanspiel: in Kleingruppen.</p>					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>					

<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b> Klausur (100%)
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Anwesenheitspflicht in den Tutorien, aktive Rollenannahme in Veranstaltung und bestandene Klausur/Tests
<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. Bicher-Otto
<b>Literatur</b> 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.
<b>Sonstige Informationen</b>

<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>Selbststudium</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>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Englischsprachige wissenschaftliche Texte zu nutzen</li> <li>- Englischsprachige Texte zu schreiben</li> <li>- im beruflichen Umfeld in der Fremdsprache zu kommunizieren</li> </ul>					
<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>					
<p><b>Formal:</b> bestandener Aufnahmetest Englisch oder vergleichbarer Nachweis.</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
<p>a) Übungen (50%)</p> <p>b) Präsentation (50%)</p>					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
jeweils bestandene, bewertete 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. 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>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Den Aufbau und die Funktionsweise einer Zelle darzustellen</li> <li>- Makromoleküle zu trennen und nachzuweisen</li> <li>- Die dafür benötigten Methoden auszusuchen und die Grenzen ihrer Aussagekraft abzuschätzen</li> <li>- Gentechnische Arbeiten zu planen, sie nach naturwissenschaftlichen und ethischen Maßstäben zu bewerten und durchzuführen</li> </ul>					
<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.</p> <p>Quantifizierung von Enzymaktivitäten mit und ohne Hemmstoff, Enzymkinetik.</p> <p>Umklonierung eines Gens in <i>E. coli</i>, Isolierung und Überprüfung des erhaltenen Plasmids.</p>					
<b>Lehrformen</b>					
<p>a und b) seminaristische Vorlesung, Übungen, Stations- und Gruppenarbeiten.</p> <p>c) Praktikum</p>					

<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Grundlagen der Biologie, Grundlagen der Chemie/organische Chemie, Mathematik
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b> a + b) Klausur (100%) c) Protokolle (0%)
<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. Schiebler, Prof. Dr. Hebenbrock
<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. & 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
<b>Sonstige Informationen</b> Anwesenheitspflicht im Laborpraktikum. Einzelne Versuche können nach Vorlage geeigneter Nachweise anerkannt werden.



<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>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Betriebswirtschaft			40 h	38 h	25 Studierende
b) Personalführung und Organisation			40 h	38 h	
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Funktionsweise eines Unternehmens zu erkennen</li> <li>- Ihre eigene Rolle innerhalb des Unternehmens darzustellen</li> <li>- Sich in die Denkweise der Kollegen anderer Berufsgruppen einzufinden und mit ihnen zu kommunizieren</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-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"> <li>- Die Betriebswirtschaftslehre im System der Wissenschaften</li> <li>- Grundlagen: Unternehmen als offene, dynamische soziale Systeme</li> <li>- Überblick: Güter- und Finanzströme im Unternehmensprozess</li> <li>- Gründungsrelevante Problemstellungen (Rechtsform, Unternehmenskooperation, Standort, Unternehmenszweck, Mission/Vision)</li> <li>- Führungsrelevante Funktionsbereiche (Unternehmens-/Personalführung, Organisation)</li> </ul>					

<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><b>Lehrformen</b></p> <p>seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit, Übungen</p>
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</p>
<p><b>Prüfungsformen, Notenbildung</b></p> <p>a) Präsentation (50%),</p> <p>b) Klausur (50%)</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Jeweils bestandene Klausuren und bestandene Präsentation</p>
<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>Dieses Modul wird fächerübergreifend mit den Bachelorstudiengängen Business Administration, Business Information Management und Chemical Engineering 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. Utikal</p> <p>Prof. Dr. Utikal, Prof. Dr. Engelhardt, Prof. Dr. Schwinghammer, Prof. Dr. Bueß</p>
<p><b>Literatur</b></p> <p>Allgemeine Betriebswirtschaftslehre * Jung, H. * 9.Auflage * (2004) * Oldenbourg Verlag</p> <p>Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht * Thommen, J.-P. &amp; 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. &amp; Schäfer-Kunz, J. &amp; 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

<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>Selbststudium</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>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die biophysikalischen Phänomene der belebten Natur zu erklären</li> <li>- Aufgrund ihres Verständnisses der Wirkweise diverser Untersuchungsmethoden die richtige auszusuchen und deren Ergebnisse zu bewerten</li> <li>- Methoden zur Trennung und Analyse biologischer Wirkstoffe anzuwenden</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<p>a) Die Abschnitte dieser Lehrveranstaltung sind inhaltlich wie folgt gegliedert:</p> <p>Stöchiometrisches Rechnen</p> <p>Transporterscheinungen (Viskosität, Diffusion, Sedimentation, Zentrifugation)</p> <p>Biologische Membranen, Einführung;</p> <p>Grenzflächen, Detergenzien, Oberflächenspannung</p> <p>Grundlagen der Thermodynamik</p> <p>Hauptsätze der Thermodynamik mit Bezug zu biologischen Systemen,</p> <p>Elektrochemische Prozesse an Grenzflächen</p> <p>Verknüpfung elektrochemischer und thermodynamischer Größen,</p> <p>Massenwirkungsgesetz elektrochemisches Potential und Proton motiv force</p> <p>Thermodynamische Betrachtung von biologischen Redoxreaktionen</p> <p>Vorgänge an Membranen und physikalisch-chemische Triebkräfte</p> <p>Die Thermodynamik der Bildung von Makromolekülen</p> <p>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) Teilklausur (50%) b) Teilklausur (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 Physikalische Chemie und Biophysik * Adam, Läger, Stark * Springer Verlag Physical Chemistry for the Life Sciences * Atkins, P.; de Paula, J.; * Freeman, W.H. & Co.
<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>Selbststudium</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>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Möglichkeiten zur Beeinflussung von Zellen und Geweben für zukünftige medizinische Ansätze zu entwickeln</li> <li>- Die Auswirkungen von Wirkstoffen auf Zellen zu analysieren und zu quantifizieren</li> <li>- Sich in zellbiologische Fragestellungen einzuarbeiten und ihre Erkenntnisse zu präsentieren</li> </ul>					
<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>					

<b>Formal:</b> keine
<b>Inhaltlich:</b> Biochemie und Genetik, Englisch
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b> a) Klausur (50%) b) 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> Anwesenheitspflicht im Laborpraktikum. Einzelne Versuche können nach Vorlage geeigneter Nachweise anerkannt werden.

<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>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Wissenschaftliches Arbeiten 2			20 h	188 h	25 Studierende
b) Informationstechnologie und Datenbanken			40 h	38 h	
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktische Untersuchungen, Versuche und Experimente in Eigenregie zu konzipieren, sie durchzuführen und auszuwerten,</li> <li>- Daraus wissenschaftlich belastbare Schlüsse zu ziehen,</li> <li>- Diese wissenschaftlich zu kommunizieren</li> <li>- Wissenschaftliche Datenbanken zu nutzen</li> <li>- Zusammen mit Informatikern neue Datenbanken und Programmierungen zu entwickeln</li> </ul>					
<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. 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>					
<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>					
Klausur (30%)					
Praxisbericht (70%)					



<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Klausur, 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>Selbststudium</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>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikroorganismen und Zellkulturen zu kultivieren und zu identifizieren</li> <li>- Mikrobiologische Qualitätskontrollen in biotechnischen Betrieben zu entwickeln und durchzuführen</li> <li>- Prozessfließbilder chemischer und biotechnischer Anlagen zu interpretieren</li> <li>- Den Einfluss verwendeter Werkstoffe eine Anlage auf die Prozessführung zu bewerten</li> </ul>					
<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 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>					
<b>Lehrformen</b>					
Vorlesungen, seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten, angeleitete Übungslektionen in Hausarbeit, Praktikum					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
<b>Formal:</b> keine					

<b>Inhaltlich:</b> Biochemie/Genetik
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b> a) Teilklausur (60%) b) Teilklausur (40%) 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. Hebenbrock, Prof. Dr. Bayer
<b>Literatur</b> 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
<b>Sonstige Informationen</b> Anwesenheitspflicht im Laborpraktikum. Einzelne Versuche können nach Vorlage geeigneter Nachweise anerkannt werden.

<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	5. Sem.	1 mal jährlich	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</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>					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biologische Makromoleküle (Proteine, Nucleinsäuren, Kohlenhydrate) zu reinigen, nachzuweisen und zu quantifizieren</li> <li>- Reinigungs-, Analyse- und Quantifizierungsmethoden zu entwickeln</li> <li>- Untersuchungen für die Qualitätssicherung bzw. für Forschung und Entwicklung so zu gestalten, dass sie signifikante Resultate liefern</li> <li>- biologische Untersuchungsmethoden und experimentelle Daten statistisch zu bewerten</li> <li>- die Relevanz veröffentlichter Daten zu überprüfen.</li> </ul>					
<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  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, Immobililine: 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.



<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>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
a) Physiologie			30 h	48 h	25 Studierende
b) Pharmakologie			40 h	38 h	
c) Zellbiologie 2			40 h	38 h	
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pathologische von nicht pathologischen Stoffwechselfvorgängen zu unterscheiden</li> <li>- aufgrund der Prinzipien der Aufnahme, Verteilung, Verstoffwechslung und Ausscheidung von Wirkstoffen abzuschätzen, was mit einem Wirkstoff im Körper geschieht</li> <li>- Möglichkeiten und Grenzen der Verwendung von Modellorganismen zu benennen</li> <li>- Chancen und Risiken moderner Ansätze der Wirkstofffindung unter naturwissenschaftlichen, ökonomischen und ethischen Aspekten zu diskutieren</li> </ul>					
<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-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><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 + b) Klausur (67%)</p> <p>c) 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>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Seminar Moderne Methoden aus Forschung und Entwicklung			40 h	90 h	25 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorträge und Posterpräsentationen selbstsicher und überzeugend zu halten</li> <li>- Auch unter schwierigen Umständen fachliche Diskussionen zu führen und zu steuern</li> <li>- Alle Möglichkeiten der Informationsbeschaffung zu nutzen</li> <li>- Experimentelle Versuchsergebnisse und Veröffentlichungen kritisch zu bewerten</li> <li>- Informationen darzustellen und (auch selbstkritisch) zu diskutieren.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
Methoden der Themensuche, Literaturrecherche, Aufbau eines Vortrags / einer Präsentation. Körpersprache, Rhetorik, Fragetechniken. Fachvorträge externer Dozenten zu Methoden auf Forschung, Entwicklung, Qualitätssicherung etc.					
<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 (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, Prof. Dr. Schiebler
---

<b>Literatur</b>
------------------

Themenbezogene Fachliteratur
------------------------------

<b>Sonstige Informationen</b>
-------------------------------

Anwesenheitspflicht (75%) im Seminar.
---------------------------------------

<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>Selbststudium</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>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- anwendungsbezogene Kenntnisse über die wesentlichen Verantwortungsbereiche in forschenden und produzierenden biotechnischen Einheiten auf die eigenen Aufgabenstellungen zu übertragen</li> <li>- bei der Erstellung und Umsetzung von Geschäftsplänen, Szenarien, Wettbewerbsanalysen und bei der Entscheidungsfindung zu unterschiedlichen Optionen mitzuwirken.</li> <li>- Bei Entscheidungen rechtliche, ökonomische, gesellschaftspolitische und ethische Aspekte gegeneinander abzuwägen</li> </ul>					
<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>					
<b>Formal:</b> gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung					
<b>Inhaltlich:</b> Betriebsführung 1					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					
a) Klausur (30%)					
b) Businessplan (50%), Präsentation (20%)					

<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>					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfahren zur Vermehrung unterschiedlicher Mikroorganismen auszuwählen</li> <li>- Mikroorganismen vom Saatgut bis zu großvolumigen Fermentern zu vermehren</li> <li>- Produkte aus der Fermentation zu isolieren und zu reinigen</li> <li>- Fermentationsprozesse zu optimieren</li> <li>- Die Qualitätskontrolle der Fermentation und der Reinigung zu planen und durchzuführen.</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<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>					
<b>Lehrformen</b>					
seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten, Exkursionen, Praktikum					
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					

<p><b>Formal:</b> gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Industrielle Mikrobiologie und Zellkultur</p>
<p><b>Prüfungsformen, Notenbildung</b></p> <p>Klausur (100%)</p> <p>Protokolle (0%)</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Klausur, Teilnahme am Praktikum und bestandene Versuchsprotokolle</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. Bayer</p> <p>Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Schauder</p>
<p><b>Literatur</b></p> <p>Biotechnologie * Thieman, W.J. &amp; 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><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Anwesenheitspflicht im Laborpraktikum. Einzelne Versuche können nach Vorlage geeigneter Nachweise anerkannt werden.</p>



<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>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Qualitätssicherung und Regelwerke			60 h	96 h	25 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verschiedene Qualitätsmanagement-Systeme (GxP, DIN ISO) anzuwenden</li> <li>- Qualitätssicherungsmaßnahmen bei biologisch-medizinischen Produkten und Dienstleistungen wie z.B. Medizinprodukten, Auftragsanalytik anzuwenden</li> <li>- bei klinischen Studien in der präklinischen Entwicklung über GxP zu sichern.</li> <li>- Produktionsanlagen/Prozesse und die Analytik zu kalibrieren, qualifizieren und zu validieren.</li> </ul>					
<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> <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>					
<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>Präsentation (50%)</p> <p>Klausur (50%)</p>					
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					

## Qualitätssicherung und Regelwerke

Bewertete Präsentation 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>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"> <li>- zu konzipieren, durchzuführen und auszuwerten,</li> <li>- sowie aus den Ergebnissen wissenschaftlich fundierte Schlüsse zu ziehen und abzuleiten.</li> <li>- Diese Ergebnisse schlüssig in Wort und Schrift darzustellen</li> </ul>					
<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</p> <p><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>Selbststudium</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>					
Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul>					
<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					

## Anfertigen der Bachelor-Thesis

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>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Strategien der Wirkstofffindung			40 h	38 h	15 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strategien der präklinischen Forschung und Entwicklung eines Proteinwirkstoffs in zeitlich definierten Zeiträumen zu entwickeln</li> <li>- Maßnahmen zu ergreifen, um die biologische Sicherheit des Proteinwirkstoffs sicherzustellen</li> </ul>					
<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</p> <p><b>Inhaltlich:</b> keine</p>					
<b>Prüfungsformen, Notenbildung</b>					

## Vertiefungsmodul Strategien der Wirkstofffindung

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>					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impfstrategien mit ihren Vor- und Nachteilen zu bewerten</li> <li>- Die Zusammensetzung, die Herstellung und die Applikation verschiedener viraler und bakterieller Impfstoffe, sowie ihre Wirkung auf das Immunsystem darzulegen.</li> <li>- In der Gesellschaft zu den Themen Impfschäden, Impfkomplicationen und Impfungen unter besonderen Umständen Auskunft zu geben</li> </ul>					
<b>Inhalte</b>					
<p>Grundlagen der Vakzinologie          Passive Immunisierung          Aktive Immunisierung: Totimpfstoffe, Subunitvakzinen, Peptidimpfstoffe, attenuierte Lebendimpfstoffe, DNA-Impfstoffe, Markervakzinen          Adjuvanzien und Applikationsarten          Therapeutische Impfung          Tumorimmunologie          Autologe Tumorstoffe</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 Gelbfiebersvakzine: 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><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>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Toxikologie			40 h	38 h	15 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Wirkungen von Substanzen auf lebende Organismen und das Ökosystem abzuschätzen</li> <li>- toxikologische Studien zu entwickeln und zu bewerten.</li> </ul>					
<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>					



<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>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Neurobiologie			40 h	38 h	15 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- Den Aufbau, die Funktionen und Krankheiten des Nervensystems zu erläutern</li> <li>- Methoden der experimentellen Neurobiologie zu bewerten</li> <li>- Die Auswirkung neurodegenerativer Krankheiten auf die Gesellschaft kompetent zu diskutieren</li> </ul>					
<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>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
Hämostase			40 h	38 h	15 Studierende
<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
<p>Nach dem Studium des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die einzelnen Phasen der primären und sekundären Hämostase darzustellen.</li> <li>- die verschiedenen Wege der Inhibitoren zu erklären</li> <li>- die für die Diagnostik wichtigen Methoden zu beschreiben und Routineparameter zu interpretieren</li> </ul>					
<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>					
<p><b>Formal:</b> gemäß der Ausführungsbestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung in der aktuellen Fassung</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Inhalte aus den Fächern Zellbiologie/Biochemie I – III, Genetik I und II</p>					
<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>					

## Vertiefungsmodul Hämostase

Prof. Dr. Schauder

Prof. Dr. Schauder

### **Literatur**

Aktuelle Veröffentlichungen

### **Sonstige Informationen**

Vertiefungsmodul

## Änderungsdokumentation

### Änderungsdokumentation

Modul	Änderung	Datum	Neue Version