



Hochschule
Albstadt-Sigmaringen
Albstadt-Sigmaringen University

Fakultät Life Sciences



Modulhandbuch

für das Sommersemester 2018

Bachelor-Studiengang Pharmatechnik
Vertiefungsrichtung: Bioengineering

gültige Studien- und Prüfungsordnung: Version 17.2

Module

Modul: Mathematik 1	4
Modul: Physik 1	5
Modul: Chemie 1	7
Modul: Informatik	8
Modul: Biologie und Physiologie	10
Modul: Arzneimittel I	12
Modul: Mathematik 2	14
Modul: Physik 2	15
Modul: Chemie 2	16
Modul: Naturwissenschaftliches Grundpraktikum	17
Modul: Wissenschaftliches Arbeiten, Präsentation, Englisch	19
Modul: Arzneimittel 2.....	21
Modul: Statistik.....	23
Modul: Technologische Grundlagen.....	25
Modul: Elektrotechnik	27
Modul: Qualitätsmanagement und Recht Arzneimittel 1.....	29
Modul: Biochemie.....	31
Modul: Pharmazeutische Technologie 1	33
Modul: Grundlagen BWL.....	35
Modul: Mikrobiologie 1	37
Modul: Molekularbiologie.....	38
Modul: Qualifizierung und Validierung	39
Modul: Qualitätsmanagement und Recht Arzneimittel 2.....	41
Modul: Pharmazeutische Chemie	43
Modul: Pharmazeutische Technologie 2	45
Modul: Automatisierungstechnik LEH/PHT	47
Modul: Organisation und Management	49
Modul: Praxissemester.....	51
Modul: Klinische Arzneimittelforschung und Diagnostik	53
Modul: Immunologie und Zellbiologie.....	55
Modul: Biopharmazeutische Technologie	57
Modul: Marketing	60
Modul: Mikrobiologie 2	62

Modul: Angewandte Hygiene Arzneimittel.....	64
Modul: Emulgiertechnik – halb feste Formulierungen in der Kosmetik und Pharmazie	65
Modul: Steriltechnik.....	68
Modul: WPM (Wahlpflichtmodul) PHT	70
Modul: Biotechnologie.....	73
Modul: Technische Biologie.....	75
Modul: Projekt PHT.....	77
Modul: Bachelor-Thesis	79

Modul: Mathematik 1					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
11000	150 h	BIA, FM, LEH, PHT: Pflicht	1. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	11010 Mathematik 1 (Ma 1)		4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Übung				
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden beherrschen das mathematische Rüstzeug zum Lösen fachspezifischer naturwissenschaftlich-technischer und mathematischer Problemstellungen, insbesondere für Module wie Statistik, Physik, Chemie, Technologische Grundlagen, Technologie, CAD, Lebensmittel und Technologie, Elektrotechnik, Messen-Steuer-Regeln, Informatik, Gerätetechnologie.				
4	Inhalte: Logik mit Anwendungen, grundlegende Begriffe über Mengen, Gleichungen, Ungleichungen, Lineare Gleichungssysteme (Gaußalgorithmus, Cramersche Regel, Lösbarkeit von linearen Gleichungssystemen), Lineare Planungsrechnung, der Binomische Lehrsatz, Definition und Darstellung einer Funktion, Allgemeine Funktionseigenschaften, Grenzwert und Stetigkeit einer Funktion, ganzrationale Funktionen, gebrochenrationale Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, Koordinatentransformation, algebraische Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, Vektoralgebra Grundbegriffe, Vektorrechnung in der Ebene, Vektorrechnung im dreidimensionalen Raum, Anwendungen der Vektorrechnung in der Geometrie Literatur: PAPULA, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Vieweg +Teubner: Wiesbaden. PAPULA, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Vieweg +Teubner: Wiesbaden.				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
6	Prüfungsformen: Klausur 120 Minuten				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/60				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Pickhardt				
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Pickhardt				
12	Sonstige Informationen: I.d.R. werden Vorkurse und Tutorien angeboten.				

Modul: Physik 1					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
11500	150 h	BIA, FM, LEH, PHT: Pflicht	1. Semester	1 Semester	jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	11510 Physik 1 (Phy 1)		4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Übung				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Kennenlernen und mathematisches Modellieren der Grundgrößen der Festkörpermechanik, der Schwingungs- und Wellenlehre sowie der geometrischen Optik. Verstehen der gesetzmäßigen Zusammenhänge (Formeln). Befähigung, die gewonnenen Kenntnisse in der Praxis anzuwenden, d. h. diese auf Problemstellungen in der Technik (Maschinen, Geräte, Anlagen u. a.) zu übertragen.</p>				
4	<p>Inhalte: <u>Vorlesungsteil I (2 SWS): Mechanik</u> Kinematik: Translation, Rotation Zusammengesetzte Bewegungen, Vektordarstellung (Schiefer Wurf) Dynamik: Newtonsche Axiome Kräfte der Mechanik (Gewichtskraft, Reibung, elastische Kräfte, Kräfte der Rotation). Erhaltungssätze: Energiebegriff, Energiesatz der Mechanik Impuls, Impulssatz, zentraler Stoß</p> <p><u>Vorlesungsteil II (2 SWS): Schwingungen, Wellen und geometrische Optik</u> Schwingungen: harmonische Schwingung (frei/erzwungen, ungedämpft/gedämpft), Federpendel, Fadenpendel, physikalisches Pendel Wellen: Wellenausbreitung, Interferenz, Seilwellen, Schallwellen, elektromagnetische Wellen (Polarisation, Reflexion, Brechung, Interferenz, Beugung) Geometrische Optik: Abbildungen (Spiegel, dünne Linsen), optische Instrumente (Auge, Lupe, Mikroskop)</p> <p>Literatur: HERR H.: Technische Physik, Band 1, Europa Lehrmittel ROMBERG O., HINRICHS, N.: Keine Panik vor Mechanik!, Vieweg + Teubner Verlag GERTHSEN C., MESCHÉDE D.: Gerthsen Physik. Springer Lehrbuch DOBRINSKI P.; Physik für Ingenieure, Teubner Verlag HAAS U.; Physik für Pharmazeuten u. Mediziner, Wiss. Verlag Stuttgart KUCHLING H.; Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig HALLIDAY, RESNICK, WALKER: Physik. Wiley-VCH</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
6	Prüfungsformen: Klausur 120 min, Zwischentest (in ILIAS)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/60				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. C. Möller				
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. C. Möller (Teil I: Mechanik); Prof. Dr. Schmid (Teil II: Schwingungen, Wellen, geometrische Optik)				

12	Sonstige Informationen: begleitend zur Vorlesung wird ein fachspezifischer Lernraum angeboten
-----------	--

Modul: Chemie 1					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
12000	150 h	BIA, FM, LEH, PHT: Pflicht	1. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	12010 Chemie 1 (Ch 1)		4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Übung (Tutorium)				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Durch das Modul „Chemie I“ sollen den Studierenden die im Fachstudium benötigten grundlegenden Kenntnisse in Chemie aktiv bereitgestellt werden. Sie sollen die Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie, sowie wichtige chemische Prinzipien und Vorgänge beherrschen. Darauf aufbauend sollen sie die Reaktionen der Stoffe, die Messergebnisse, die die nasschemische Analytik liefert, beurteilen können und in die Lage versetzt werden, Stoffbeschreibungen und /-eigenschaften zu verstehen, mit denen sie im weiteren Verlauf des Studiums und in der späteren Berufspraxis konfrontiert werden. Das Modul soll das Grundlagenwissen weiterhin so vermitteln, dass ein Einblick in die Denkweise der modernen Naturwissenschaft möglich wird und die Studierenden öffentlichen Diskussionen um wissenschaftsrelevanten Themen (Umwelt, Energie, Biotechnologie, Medizin etc.) folgen können.</p>				
4	<p>Inhalte: Allgemeine und Anorganische Chemie Aufbau der Atome, Elektronenstruktur der Atome, periodisches System der Elemente, Stöchiometrie, Chemische Formeln, Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chem. Reaktionen, Bindungsarten (Ionenbindung, Molekülbindung, metallische Bindung), Chemisches Gleichgewicht, Löslichkeit, Chemische Reaktionen: Säuren und Basen (-konzepte), Redoxreaktionen, Elektrochemie.</p> <p>Organische Chemie Kohlenwasserstoffe, Aliphaten und Aromaten, Nomenklatur; Funktionelle Gruppen</p> <p>Literatur: „Chemie: Studieren kompakt“ Brown, LeMay, Bursten, Pearson-Verlag „Chemie: Das Basiswissen der Chemie“ Mortimer, Müller, Beck, Thieme-Verlag</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
6	Prüfungsformen: Klausur 120 min				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/60				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Philipp Heindl				
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Carola Pickhardt, Prof. Dr. Philipp Heindl				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Informatik					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
12500	150 h	BIA, LEH, PHT: Pflicht	1. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	12510 Informatik (Inf) Vorlesung, Übung: Praktikum:		4 SWS/60 h 2 SWS/ 30 h 2 SWS/ 30 h	90 h 45 h 45 h	5 ECTS 3 ECTS 2 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Übung, Praktikum				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der technischen Informatik und von Office-Software. Sie kennen allgemein den Aufbau von Mikroprozessor basierten Computern und deren Peripherie. Sie besitzen Grundkenntnisse über industrielle Kommunikation und Office-Netzwerke. Sie sind in der Lage, Computer für Arbeitsprozesse einzusetzen und haben praktische Kenntnisse in der Anwendung von Office Softwareprogrammen. Sie sind in der Lage, im Internet (World Wide Web) Informationen zu suchen und zu finden sowie Dienste wie E-Mail zu nutzen. Sie können Computersysteme bedienen, mit Hilfe von Officeanwendungen Texte, Tabellen und Grafiken formatiert erstellen, verteilen und archivieren. Sie können die verschiedenen Applikationen (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbankanwendungen) bewerten und für die entsprechenden Aufgaben die geeignete Lösung auswählen. Sie können einfache Probleme für die es keine Standardlösungen gibt mit Hilfe einer einfachen Programmiersprache lösen und einfache Konzepte wie Verzweigungen und Schleifen in Programmen und Flussdiagrammen verstehen und umsetzen.</p> <p>Gruppengröße: Vorlesung, Übung: Studienanfänger Praktikum: Gruppengröße der Veranstaltung ist abhängig von der Anzahl der Arbeitsplätze.</p>				
4	<p>Inhalte: Definitionen, historische Entwicklung, Zahlensysteme, Boolesche Algebra, Schaltnetze, Schaltwerke, Aufbau von Computern, CPU, Speicher, I/O-Schnittstellen, Bussysteme, Netze, Protokolle, Betriebssysteme. Arbeiten mit dem Betriebssystem; Dateispeicherung; Druckfunktionen. Informationsgewinnung im Intranet und Internet; Erstellen und Bearbeiten von elektronischer Post (E-Mail); Anhänge. Erstellung formatierter Texte (Format- und Dokumentvorlagen). Arbeiten mit Tabellenkalkulationsprogrammen; Berechnungen; Darstellung in grafischer Form. Einblick in die Arbeitsweise von Datenbanken; Abgrenzung zu anderen Applikationen. Funktionsweise arithmetischer Berechnung und deren Beschränkungen sowie verstehen und erstellen einfacher Programme in Python.</p> <p>Literatur LEVI, P.; REMBOLD; U.: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Hanser Fachbuchverlag; Auflage: 4., aktualis. u. überarb. A. (Januar 2003), ISBN-13: 978-3446219328. SCHNEIDER, U.; WERNER, D.: Taschenbuch der Informatik. Hanser Fachbuch; Auflage: 6., neu bearb. Aufl. (5. September 2007). ISBN-13: 978-3446407541.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
6	<p>Prüfungsformen: Vorlesung: Klausur 60 min Praktikum: Hausarbeit</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Vorlesung: Bestandene Prüfungsleistungen</p>				

	Praktikum: Bestandene Hausarbeit
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/60
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Gauges
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Gauges, Herr Miltenberger
12	Sonstige Informationen: Zum Üben stehen den Studierenden mehrere PC-Pool zur Verfügung. https://bsz.ibs-bw.de/aDISWeb/app;jsessionid=DFB090575A05B64D1499C3ABA2A21906 Ferner stehen den Studierenden die Nutzung des Hochschulnetzes und dessen Dienste, insbesondere das E-Learningsystem Ilias und der E-Mail-Dienst mit eigener E-Mail-Adresse zur Verfügung.

Modul: Biologie und Physiologie					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
13000	150 h	BIA, LEH, PHT: Pflicht	1. Semester	1 Semester	jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	13010 Biologie und Physiologie (BioPhys)		4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Grundlagen zum Verständnis des Phänomens Leben. Sie sind in der Lage zentrale Fragen zu den Strukturen, der Organisation und der Funktion eukaryontischer Zellen zu bearbeiten. Wichtige Grundlagen zu den Biomolekülen sind bekannt. Wichtige Grundprinzipien in Bau und Funktion des menschlichen Körpers sind bekannt und können auf Fragestellungen in den Bereichen Lebensmittel-Ernährung-Hygiene und Pharma-Biomedizin angewendet werden. Die besondere Bedeutung der genetischen Information und die grundlegenden Mechanismen der Weitergabe dieser Information können beschrieben werden. Grundlegende Themen der allgemeinen Biologie sind bekannt.</p> <p>Gruppengröße: Studienanfänger</p>				
4	<p>Inhalte: Grundlagen der Zell- und Molekularbiologie, Struktur und Funktion von Biomolekülen, Funktion und Bau der Proteine und Nucleinsäuren, Einführung in die Replikation, Transkription und Translation, Grundlagen der Genetik und spezielle Themen der Gentechnik, Viren-Prokaryonten-Eukaryonten, Humane Zellen: Grundlagen des Katabolismus und der Biosynthese, Einführung in die Struktur und Funktion der Zelle, Zellen und Gewebe des Organsystems Haut, Einführung in die Immunologie/Antikörper, Einführung in die Biotechnologie, Einführung in molekularbiologische Arbeitsweisen, Einführung in die allgemeine Biologie (Ökologie, Ethologie, Evolution usw.), Grundlagen der Physiologie: Zellen-Gewebe-Organ-Organsysteme, Einführung in die Organisation des menschlichen Körpers, Organsysteme (u.a. Blut, Herz-Kreislauf, Harnsystem, Verdauungssystem, Nervensystem, Atmung, Sinnesorgane).</p> <p>Literatur: Alle Lehrbücher der Biologie/Physiologie/Molekularbiologie (z.B. Alberts, B.: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. 3. Auflage Wiley-VCH 2005) und Physiologie (z.B. Huch, R.: Mensch-Körper-Krankheit 4.Auflage Urban (2003)).</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
6	Prüfungsformen: Klausur 120 min				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/60				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Jörg Bergemann				
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. J. Bergemann; Lehrbeauftragte: Frau Dr. B. Markewicz, Dr. H. Lohrer				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Arzneimittel I					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
13500	150 h	PHT: Pflicht	1. Semester	1 Sem.	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	13510 Arzneiformenlehre (AformLe)		4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS
	13520 Bioengineering (BE)		2 SWS/30 h	45 h	2,5 ECTS
			2 SWS/30 h	45 h	2,5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) , Kompetenzen:</p> <p>Arzneiformenlehre: Die Studierenden verstehen die Arzneimittelentwicklung und -herstellung und können Besonderheiten erklären. Die Studierenden können das Entstehen eines Arzneimittels aus Arzneistoffen, Hilfsstoffen in der entsprechenden Arzneiform erklären.</p> <p>Die Studierenden können Arzneiformen kategorisieren sowie die grundlegenden Eigenschaften und Herstellungsverfahren von festen, flüssigen und halbfesten Arzneiformen erklären.</p> <p>Bioengineering: Die Studierenden erklären die unterschiedlichen Einsatzgebiete des Bio-Engineerings und verstehen die Herstellung von Arzneimittel als Teil dieser Technologie. Sie erkennen Bio-Engineering als einen Bereich, der integrativ insbesondere Bereiche der Mikrobiologie, Chemie, Biochemie, Gentechnologie, Verfahrenstechnik und Qualitätskontrolle einschließt.</p> <p>Die Studierenden beschreiben die Morphologie von Pro- und Eukaryoten sowie die Funktionen wichtiger Zellorganellen. Sie können Aminosäuren, Peptide, Proteine und Enzyme unterscheiden sowie die intrazelluläre Bildung von Proteinen erklären. Sie erklären den Unterschied zwischen aerober und anaerober Atmung und kennen Einflussfaktoren bei der Vermehrung von Mikroorganismen. Die Studierenden geben Auskunft über gängige Methoden der Sterilisation von Stoffen und über Qualitätskontrollen.</p> <p>Die Studierenden können die Wirkung von Antibiotika erklären sowie Beispiele der fermentativen Herstellung von Aminosäuren, Antibiotika und Insulin aufzeigen. Sie können die unterschiedlichen Stadien von Wachstumskurven beschreiben sowie kontinuierliche und Batch-Verfahren unterscheiden. Grundlegende biotechnologische Prozessparameter, Zielgrößen und Aufarbeitungsschritte erklären die Studierenden. Sie geben Auskunft über die Schritte der Prozessführung und -optimierung sowie über die Aufarbeitung, Isolierung bzw. Reinigung im Rahmen des Bio-Engineerings hergestellter pharmazeutischer Produkte. Sie kennen Einzelschritte eines Screenings incl. der systematischen Testmethoden am Beispiel der Suche nach neuen Antibiotika.</p> <p>Über Grundlegendes der Gentechnologie, insbesondere über den Aufbau des Zellkerns, zum genetischen Code, zur Transkription, Translation, zu Vektoren und Plasmiden, DNA, m-RNA und t-RNA sowie zur Mutationen und zu gezielten genetischen Veränderungen, geben Studierenden Auskunft.</p>				
4	<p>Inhalte:</p> <p>Arzneiformenlehre: Arzneistoff, Hilfsstoff, Arzneiform, Arzneimittel, Einphasensysteme, disperse Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pharmazeutischen Technologien in der Arzneimittelentwicklung • Herstellung flüssiger Arzneiformen • Herstellung rektaler Arzneiformen • Herstellung von Pulver, Granulaten, Tabletten und Kapseln als feste Arzneiform • Herstellung homöopathischer Zubereitungen und Darreichungsformen 				

	<p>Literatur:</p> <p>1. BAUER, K.H. , FRÖMMING K.-H., FÜHRER C.: Pharmazeutische Technologie, WVG: Stuttgart 2006 2. Voigt R.: Pharmazeutische Technologie, DAV: Stuttgart 2010</p> <p>Bioengineering:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition und Abgrenzung • Aminosäuren, Proteine, Enzyme • Mikroorganismen, Zellen • Zelle als Bioreaktoren: Eukaryoten • Arbeitstechnik: Prozessverfahren • Produktherstellung: Antibiotikum <p>Literatur</p> <p>Biotechnologie für Einsteiger, Autor: Renneberg, Spektrum Akademischer Verlag, aktuelle Auflage Bioprosesstechnik, Hrsg.: Chmiel, Spektrum Akademischer Verlag, , aktuelle Auflage Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Autor: Schmid, WILEY-VCH Verlag, aktuelle Auflage Angewandte Mikrobiologie, Hrsg.: Garabed Antranikian, Springer-Verlag, aktuelle Auflage</p>
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine
6	Prüfungsformen: je Modulteil Klausur 60 Minuten
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Klausur
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/60
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Ingrid Müller
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Müller, Prof. Dr. Jochem Kötting, Lehrbeauftragte: Dr. Damerius, Dr. Herzog
12	Sonstige Informationen:

Modul: Mathematik 2					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
14000	150 h	BIA, FM, LEH, PHT: Pflicht	2. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	14010 Mathematik 2 (Ma 2)		4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Übung				
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden sind der Lage Grenzwerte, Ableitungen, Integrale zur Linearisierung von Funktionen und zur Berechnung von Flächeninhalten und Volumen zu bestimmen sowie gewöhnliche Differentialgleichungen zu lösen. Diese Grundtechniken befähigen Sie fachspezifische Inhalte und naturwissenschaftliche Probleme zu verstehen, insbesondere für Module wie Physik, Chemie, Technologische Grundlagen, CAD, Lebensmittel und Technologie, Elektrotechnik, etc.				
4	<p>Inhalte: Funktionseigenschaften (Grenzwerte, Stetigkeit, Differenzierbarkeit), Differentialrechnung (Ableitungen, Extremwertaufgaben, Fehlerrechnung), Integralrechnung (Grundintegrale, numerische Integration, Flächeninhalte, Rotationsvolumen), Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen (Anwendungen aus Physik und Biologie)</p> <p>Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PAPULA, L.: <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, 2. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium.</i> Vieweg +Teubner Verlag: Wiesbaden 2009, ISBN-13: 978-3834805454. 2. Westermann, T.: <i>Mathematik für Ingenieure: Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch.</i> Springer-Verlag GmbH, 5. Auflage, 2008, ISBN-13: 978-3540777304. 3. Preuß, W., Wenisch, G.: <i>Lehr- und Übungsbuch Mathematik – Analysis.</i> Hanser Fachbuchverlag, 3. Auflage, 2003, ISBN-13: 978-3446222908. 4. Rießinger, T.: <i>Mathematik für Ingenieure: Eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium.</i> 9., überarb. Aufl. 2013. - Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 2013. 				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
6	Prüfungsformen: Klausur 120 Minuten				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/60				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. C. Pickhardt				
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. C. Pickhardt, Prof. Dr. K. Köhler				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Physik 2					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
14500	150 h	BIA, LEH, PHT: Pflicht	2. Semester	1 Semester	jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	14510 Physik 2 (Phy 2) Fluidmechanik Wärmelehre		4 SWS/60 h 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h	90 h 45 h 45 h	5 ECTS 2,5 ECTS 2,5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Übung				
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Fluidmechanik: Beherrschung der phys. Grundlagen der Flüssigkeiten und Gase, die wichtigsten physikalischen Größen und deren Messung und Messgeräte, Berechnungsgleichungen und Bilanzen bei ruhenden Fluiden, idealen und realen Strömungen und bei Grenzflächeneffekten. Wärmelehre: Die Studierenden beherrschen die Methoden zur Lösung von einfachen Aufgabenstellungen aus dem Themenkomplex: Temperatur, Wärmemenge, Wärmetransport und Zustand.				
4	Inhalte: Fluidmechanik: Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Flüssigkeiten und Gasen, Hydrostatik: Druck, Kolbendruck, Druckausbreitung, Kompressibilität, Kolbenpumpen Prinzip, Schweredruck, Bodendruck, Druckmessung, Auftrieb, Archimedes, Dichtemessung, Hydrodynamik: Grundlagen zur Strömung, stationär, instationär, Strombahnen, Ideale Strömung: Kontinuitätsgleichung, Bernoulligleichung, Reale Strömung: Newtonsche Reibungsgleichung, Viskosität, laminare und turbulente Strömung, Reynoldszahl, Hagen - Poiseuille - Gleichung, Grenzflächeneffekte: Adhäsion, Kohäsion, Oberflächenspannung, Binnendruck, Kapillarwirkung, Wärmelehre: Temperatur, Längen- und Volumenausdehnung, Wärmeenergie, Wärmekapazität, Kalorimetrie, Schmelzen, Verdampfen, Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmedurchgang, Strahlung, Zustandsgleichung der Gase, Druck, Dichte Literatur: HAAS U.: Physik für Pharmazeuten und Mediziner, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, KUCHLING H.: Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig, LINDER H.: Physikalische Aufgaben, Fachbuchverlag Leipzig – Köln, HERR H.: Technische Physik, Band 3, 3. Auflage, Europa Lehrmittel, Haan – Gruiten 2001				
5	Teilnahmevoraussetzungen:				
6	Prüfungsformen: Klausur 120 min				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/60				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Bernhard Teubner				
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr.-Ing. B. Teubner, Prof. Dr. K. Köhler				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Chemie 2					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
15000	150 h	BIA, LEH, PHT: Pflicht	2. Semester	1 Semester	jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel	Kontaktzeit	Selbststudium	Credits	
	15010 Chemie 2 (Ch 2)	4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS	
2	Lehrformen: Vorlesung, Übung (Tutorium)				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Das Modul soll das Grundlagenwissen hinsichtlich der Chemie der Nahrungsmittel und Pharmazeutika bei der industriellen Produktion vertiefen. Durch das Modul „Chemie II“ sollen die Studierenden, aufbauend auf dem Modul Chemie I, vertieft in die Materie der organischen Moleküle (Kohlenhydrate, Proteine und Lipide) eingeführt werden. Zur Vorbereitung auf die Naturstoffchemie verschaffen sich die Studierenden zunächst einen Überblick über organisch-chemische Reaktionen. Neben den o. g. Stoffklassen sollen die Studierenden die Tenside, Farbstoffe und Kunststoffe kennen lernen. Zur theoretischen Vorbereitung auf das Praktikum „Lebensmittelchemie“ sollen die wichtigsten modernen analytischen Techniken vermittelt werden, mit denen sie im weiteren Verlauf des Studiums und in der späteren Berufspraxis konfrontiert werden.</p>				
4	<p>Inhalte: Organische Chemie: Reaktionen der Organischen Chemie, , Chemie der Kohlehydrate, Proteine, und Lipide unter Berücksichtigung ihres industriellen Einsatzes, Makromoleküle, Tenside / Reinigungschemikalien, Farbstoffe, Kunststoffe</p> <p>Instrumentelle Analytik: Spektroskopie (UV/VIS, IR, AAS), Gaschromatographie, Flüssigkeitschromatographie, Massenspektrometrie, Rheologie;</p> <p>Literatur: Harold Hart: Organische Chemie, Ein kurzes Lehrbuch, VCH, Wiley P.W. Atkins, J. A. Beran: Chemie einfach alles, VCH, Wiley</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Chemie I				
6	Prüfungsformen: Klausur 120 min				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/60				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Jochem Kötting				
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Kötting, Lehrbeauftragte (Tutorium): Fr. M. Hahn				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Naturwissenschaftliches Grundpraktikum					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
15500		BIA, LEH, PHT: Pflicht	2. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel 15510 Naturwissenschaftliches Grundpraktikum (NatGPr)	Kontaktzeit	Selbststudium	Credits	
		4 SWS / 60 h	90 h	5 ECTS	
2	Lehrformen: Praktikum				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Sicherheitsvorschriften im Labor und halten Sie beim eigenen Experimentieren ein. • Die Studierenden beherrschen grundlegende Arbeitstechniken der Physik, Chemie und der chemischen Analytik (Pipettieren, Titrieren, Wiegen) die Sie im weiteren Verlauf ihres Studiums benötigen. • Die Studierenden können wissenschaftliche Fragestellungen im Labor unter Anleitung experimentell bearbeiten und kennen die Grundlagen der wissenschaftlichen Dokumentation. • Die Studierenden können Messergebnisse hinsichtlich Genauigkeit und Fehler beurteilen. Sie kennen Fehlerquellen im Laboralltag und können Messgeräte richtig ablesen.. • Die Studierenden vertiefen theoretische Kenntnisse aus Vorlesungen der Chemie und Physik im Rahmen eigener Experimente und sind mit den Abläufen des naturwissenschaftlichen Arbeitens (Planung / Durchführung / Dokumentation und Bewertung von Experimenten) vertraut. • Im Rahmen von Gruppenarbeit stärken die Studierenden ihre Sozialkompetenz. Dabei sammeln Sie eigene Erfahrungen für das zielorientierte Arbeiten in Teams. 				
4	<p>Inhalte:</p> <p>Wissenschaftliches Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicheres Arbeiten im Labor • Beantworten wissenschaftlicher Fragen durch eigenes experimentelles Arbeiten • Umgang mit der Varianz von Messwerten / Statistische Beurteilung von Messergebnissen / Fehlerquellen beim Arbeiten im Labor (systematische Fehler/ zufällige Abweichungen) <p>Inhalte Chemisches Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundausrüstung des chemischen Labors • Grundarbeitstechniken im chemischen Labor (Wiegen, Pipettieren, Volumetrie) • qualitative und quantitative Analytik an ausgewählten Beispielen (Ionennachweise, Säure-Base-Titration, Bestimmung von Vitamin C) • Einfache instrumentelle Laboranalytik (Potentiometrie, ionensensitive Elektroden, pH-Messung, Spektroskopie) • <p>Inhalte Physikalisches Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundausrüstung des physikalischen Labors, physikalische Messtechnik • Versuche zur Mechanik (Hydrostatik, Kinematik, Dynamik, Schwingungen/Wellen) • Versuche zur Kalorik (Kalorische Zustandsgrößen, Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Wärmekapazitäten, Phasenübergänge) • Versuche zur Elektrik (Elektrostatik, elektrische Grundgrößen, elektrische Schaltungen) • Versuche zum Elektromagnetismus (Magnetostatik, Induktion, Elektromotore, Wechselstrom) • Versuche zur Optik (Reflexion, Brechung, Dispersion, optische Instrumente, Abbildungsfehler) <p>Literatur: Versuchsanleitungen Lehrbücher der Physik (siehe Modul Physik I, Physik II) Lehrbücher der Chemie (siehe Modul Chemie I, Chemie II)</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Module Chemie I und Physik I sollten vorher absolviert sein				
6	Prüfungsformen: Testate, Versuchsprotokolle				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Anerkannte Versuchsprotokolle				

8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/60
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Dieter Stoll (Teil Chemie), Prof. Dr. Clemens Möller (Teil Physik)
11	Im Modul Lehrende: Chemischer Teil: Prof. Dr. Dieter Stoll; Dipl. Ing (FH) Karin Dreher-Muscheler; Dipl.oec.troph. Sina Linke-Pawlicki; Dipl. Ing. Martin Bodenburg Physikalischer Teil: Prof. Dr. Clemens Möller; Dr. Manfred Henselmann; Dipl. Ing. (FH) Jürgen Pomplitz; Lilla Brugger (MSc)
12	Sonstige Informationen: Der chemische und physikalische Teil des Praktikums haben einen Zeitbedarf von jeweils 2 SWS. Die Bewertung geht entsprechend im Verhältnis 1:1 in die Gesamtnote des Moduls ein

Modul: Wissenschaftliches Arbeiten, Präsentation, Englisch					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
16000	150 h	BIA, FM, LEH, PHT: Pflicht	2. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen /Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	Wissenschaftliches Arbeiten, Präsentation, Englisch		4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS
	16010 Englisch (E)		2 SWS/30 h	45 h	2,5 ECTS
	16020 Präsentation (Prae) (Vorlesung und Übung)		2 SWS/30 h	45 h	2,5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Übung				
3	<p>Lernergebnisse (learning, outcomes), Kompetenzen: Englisch</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Schriftstücke und Berichtsarten in der englischen Sprache unter Verwendung eines angemessenen Sprachstils und passender Terminologie und Idiomatik eigenständig zu verfassen. Sie sind vorbereitet auf die externe Fremdsprachenprüfung des international anerkannten Cambridge Sprachzertifikates: „Business English Certificate“ (BEC).</p> <p>Wissenschaftliches Arbeiten, Präsentation</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Fachinformationen selbstständig über Mediotheken, Internet und Fachdatenbanken recherchieren und beschaffen, • können einfache technische bzw. wissenschaftliche Arbeiten und Untersuchungen angemessen schriftlich präsentieren, • beherrschen mindestens ein gängiges Computer-Präsentationsprogramm • können computer-unterstützte Fachpräsentationen erstellen und sie einschließlich der Fachdiskussion durchführen. <p>Gruppengröße: max. 30 Englisch; max. 35 Übung Präsentation</p>				
4	<p>Inhalte:</p> <p>Englisch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sprachbildung mit praxisnahen Themen wie Kommunikation, Auftragswesen, Public Relations, Berichtswesen, Gesundheitswesen, Marketing, Globalisierung, wobei der Schwerpunkt auf Wirtschafts- und Fachenglisch liegt. • Formelle mündliche und schriftliche Verständigung • Idiomatik; typische Fehler vermeiden • wichtigste Grammatikbereiche, richtige Anwendung <p>Wissenschaftliches Arbeiten, Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planen und Durchführen einer einfachen technischen bzw. wissenschaftlichen Untersuchung • Präsentation der Untersuchung in schriftlicher Form (Schreibstil, Gliederung, Tabellen, Abbildungen, Zitierweise, ...) sowie Präsentation in mündlicher Form • Übungen zur Recherche und Beschaffung von Fachinformationen über Mediotheken, Internet und Fachdatenbanken und zur Beurteilung der Qualität der Rechercheergebnisse • Übungen mit mindestens einem gängigen Computer-Präsentationsprogramm • Erstellen von Präsentationen mit Hilfe eines Computerprogramms und Präsentieren von Sachverhalten vor einem Publikum, Üben von Diskussionen <p>Literatur:</p> <p>Englisch WOOD I, SANDERSON P, WILLIAMS A: PASS Cambridge BEC Vantage Student's Book, Summertown Publishing 2004</p> <p>Präsentation SAMAC K, PRENNER M, SCHWETZ H: Die Bachelorarbeit an Universität und Fachhochschule. 1. Auflage. Facultas Verlags- und Buchhandels AG: Wien 2009 BÖHRINGER J, BÜHLER P, SCHLAICH P: Präsentieren in Schule, Studium und Beruf. Springer: Heidelberg u.a. 2007</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Modul Informatik sollte absolviert sein.				

6	Prüfungsformen: Englisch: unbenotete Hausarbeit, Klausur 60 min Präsentation: Hausarbeit, Referat
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Englisch: bestandene Hausarbeit, bestandene Prüfungsleistungen Präsentation: bestandene Hausarbeit, beständenes Referat
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/60
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Winkler
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Winkler, Prof. Dr. J. Kötting, Lehrbeauftragte und Mitarbeiterinnen: Fr. Fuchs, Fr. Miltenberger, Fr. Felbick, Fr. Kuhm-Heutele.
12	Sonstige Informationen: Die Klausur in Englisch liegt auf Niveau B2 im Europäischen Referenzrahmen

Modul: Arzneimittel 2					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
16500	150 h	PHT: Pflicht	2. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	16510 Recht und QM (ReQM)		4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS
	16520 Pharmatechnologisches Grundpraktikum (PTGPr)		2 SWS/ 30 h	45 h	2,5 ECTS
			2 SWS/ 30 h	45 h	2,5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Praktikum				
3	Lernergebnisse (learning outcomes) , Kompetenzen:				
	Recht und QM				
	Die Veranstaltung vermittelt überwiegend Fachkompetenz. Die Studierenden lernen nationale und europäische Gesetzgebung im Arzneimittelbereich, insbesondere im Bereich der Arzneimittelzulassung und im Bereich der Arzneimittel- Herstellung und -Prüfung kennen. Den Studierenden erfahren die rechtlichen Unterschiede zwischen Arzneimitteln, Lebensmitteln, Kosmetika und Medizinprodukten.				
	Pharmatechnologisches Grundpraktikum				
	Den Studierenden soll vorgestellt werden, welche Inhalte die jeweiligen Schwerpunkte „Bio-Engineering“ und „Betriebstechnik“ des Studiengangs Pharmatechnik vertreten. Es soll Ihnen somit die spätere Wahl des für sie geeigneten Schwerpunkts erleichtert werden und Einblicke in das dafür benötigte Grundwissen gegeben werden.				
	Darüber hinaus soll die Handhabung grundlegender verfahrenstechnischer Verfahren, Analysen, Versuche, Bestimmungen und deren Geräte und Apparaturen der Physik, Ingenieurtechnik und Pharmatechnik kennen gelernt werden.				
4	Inhalte:				
	Recht und QM				
	<ul style="list-style-type: none"> - Nationale und europäische Richtlinien, Verordnungen und Leitlinien - Umsetzung europäischen Rechts in nationales Recht - Legislative, Exekutive und Kontrollorgane der EU - Behörden, Verbände, Organisationen im Umfeld der Arzneimittelzulassung - Arzneimittelzulassungsverfahren - Marktzulassung von Medizinprodukten - Abgrenzung Arzneimittel, Medizinprodukt, Lebensmittel, Kosmetikum - Einführung in die rechtlichen Grundlagen zur „Guten Herstellungspraxis“ 				
	Literatur:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Arzneimittelgesetz (AMG) - Verordnung über die Anwendung der Guten Herstellungspraxis bei der Herstellung von Arzneimitteln und Wirkstoffen und über die Anwendung der Guten fachlichen Praxis bei der Herstellung von Produkten menschlicher Herkunft (AMWHV) - EU-Gesetzgebung – Eudralex http://ec.europa.eu/health/documents/eudralex/index_en.htm - Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB) - Verordnung über Nahrungsergänzungsmittel (NEM) - Heilmittelwerberecht (HWG) 				
	Pharmatechnologisches Grundpraktikum				
	Handtablettenpresse, Herstellen und Prüfung v. Suppositorien, Hartgelatine kapseln –Herstellung und Prüfung, Bestimmung von Partikel (Pulver) –Parametern, Messung der Oberflächenspannung, Inprozesskontrolle für Glukoselösungen, Luftdichte, Luftfeuchtigkeit, Partikelzählgerät, Reinheitsprüfung für Kakaobutter und Hartfett, Rotations -, Kugelfall -, Kapillarviskosimeter, Mohrsche Waage, Wasseranalyse, Gefrierpunktserniedrigung, Hagen- Poiseuillesches Gesetz,				

	Bestimmung der Faraday - Konstante. Literatur: BAUER K.H., FRÖMMING K.-H., FÜHRER C.: Pharmazeutische Technologie, WVG Stuttgart 1999 VOIGT R.: Pharmazeutische Technologie, DAV Stuttgart 2005
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine
6	Prüfungsformen: Recht und QM: Klausur 60 Minuten; Pharmatechnologisches Grundpraktikum: Laborarbeit, Praktikumsteilnahme
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Prüfungsleistungen
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/60
10	Modulverantwortung: Prof.'in Dr. Christa Schröder
11	Im Modul Lehrende: Prof.'in Dr. Schröder, Prof. Dr. Bernhard Teubner
12	Sonstige Informationen:

Modul: Statistik					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
21000	150 h	LEH, PHT: Pflicht	3. Semester	1 Semester	jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Credits	
	21010 Statistik	4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS	
2	Lehrformen: Vorlesung, Übungen				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Studierenden sind in der Lage statistische Methoden auf Mess- und Beobachtungswerte von Versuchen und Erhebungen in Biologie, Ernährungswissenschaften, statistische Qualitätskontrolle in der Pharma- und Lebensmittelherstellung, Arzneimittelentwicklung, Marktforschung, etc. anzuwenden. 2. Die Studierenden können Mess- und Beobachtungswerte grafisch darstellen und ebenso veröffentlichte Grafiken kritisch bewerten. 3. Die Studierenden berechnen Wahrscheinlichkeiten, gehen mit Wahrscheinlichkeitstabellen um und beschreiben Daten durch entsprechende Wahrscheinlichkeitsverteilungen und deren Parameter. 4. Die Studierenden können Hypothesen über Mess- und Beobachtungswerte aufstellen und durch statistische Tests auswerten und interpretieren. <p>Gruppengröße: 30-50</p>				
4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deskriptive Statistik (Skalentypen, numerische u. grafische Datenaufbereitung; statistische Kennwerte für biologische und pharmazeutische Merkmale) - Grundbegriffe Wahrscheinlichkeitsrechnung (Kombinatorik, Wahrscheinlichkeiten, Wahrscheinlichkeitsverteilungen mit Anwendungen in der Biologie, Pharmazie und Technik) - Schätzverfahren (Regressionsanalysen z.B. Ausgleichsgerade; Vertrauensintervalle) - Statistische Testverfahren / Hypothesentests (Anwendungen der t-Tests) <p>Literatur: Oestreich M., Romberg O.: Keine Panik vor Statistik!, Vieweg+Teubner-Verlag. Griffiths, D. (2009) Statistik von Kopf bis Fuß, O'Reilly</p> <p>Weiterführende Literatur: Yau, N. (2014): Einstieg in die Visualisierung. Wie man aus Daten Informationen macht, Wiley-VCH Rudolf, M. & Kuhlisch, W. (2008): Biostatistik, Pearson Verlag Krämer, W. (2011): So lügt man mit Statistik, Piper Verlag Reinhart, A. (2016): Statistics Done Wrong: Statistik richtig anwenden und gängige Fehler vermeiden, mitp Timischl, W. (2002): Qualitätssicherung: Statistische Methoden, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG Sachs, L. (2018): Angewandte Statistik, Springer-Spektrum</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen:				
6	Prüfungsformen: Klausur 120 min				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistung				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Gauges				

11	Sonstige Informationen:
-----------	--------------------------------

Modul: Technologische Grundlagen					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
21000 FM 21500 LEH, PHT	150 h	FM, LEH, PHT: Pflicht	3. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel 21010, 21510 Technologische Grundlagen (TGrL)		Kontaktzeit 4 SWS/60 h	Selbststudium 90 h	Credits 5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung mit Übungen				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Funktionsweise von Wärmeübertragern, Klimaanlage und Trocknern. Sie kennen die Zustände und Eigenschaften von Wasser, Dampf, trockener Luft und feuchter Luft. Sie sind in der Lage, mit Dampftabellen, dem MOLLIER-Diagramm und Formeln die Zustandsgrößen und kalorischen Daten zu bestimmen und die erforderlichen Wärmemengen für die Zustandsänderungen zu ermitteln. Die Studierenden beherrschen grundlegendste rechnerischen und grafischen Methoden der Technischen Mechanik (Statik) und der Strömungslehre. Sie beherrschen Kraft- und Momentbilanzen. Sie können Strömungen in Rohrleitungssystemen (ideal und real) berechnen und benötigte Pumpen auswählen.</p>				
4	<p>Inhalte: Der Wasser-Dampf und seine Anwendung in Maschinen und Anlagen. Aggregatzustands-Änderungen, spezifische Zustands-Größen, Arbeitsprinzip der Dampfkraftanlagen, Gas-Dampf-Gemische, Partialdruck, feuchte Luft, absolute und relative Luftfeuchte, Feuchtegrad, h,x-Diagramm, einfache isobare Zustandsänderungen feuchter Luft. Kraftarten, Zerlegung und Zusammensetzung von Kräften, rechnerische und grafische Ermittlung von Gleichgewichtskräften und resultierenden Kräften im Zentralen- und Allgemeinen Kraftsystem, Culmann-Verfahren, Pol-Seileck-Verfahren, Schlusslinienverfahren. Grundlagen einer realen Rohrströmung, Viskosität, Spannung, Scherströmung, Newtonsche Reibungsgleichung, Herleitung einer Berechnungsgleichung zur Druckverlustberechnung in Rohrleitungen, laminar und turbulent, Berücksichtigung von Einbauten und Rohrrauigkeiten, Colebrook – Diagramm, Bernoulli mit Reibung.</p> <p>Literatur: CERBE, G., WILHELMS, G.: Technische Thermodynamik, HANSER: München 2007 WINKLER, J.: Statik, Grundlagen der Technischen Mechanik, Fachbuchverlag Leipzig 2002 MOTZ, H.D.: Technische Mechanik im Nebenfach, Verlag Harri Deutsch 2005 BÖSWIRTH, L.: Technische Strömungslehre, Viewegs Fachbücher der Technik 2000</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Mathematik I und II, Physik I, II bzw. FM				
6	Prüfungsformen: Klausur 120 min				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen				
8	Verwendbarkeit des Moduls: 21000 ist PM in FM, 21500 ist PM in LEH und PHT				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135 LEH und PHT; 5/132; 5/135 FM				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Bernhard Teubner				
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Karsten Köhler, Prof. Dr. B. Teubner				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Elektrotechnik					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
22000	150 h	BIA, LEH, PHT: Pflicht	3. Semester	1 Sem.	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	22010 Elektrotechnik (ETe) Vorlesung: Grundlagen der Elektrotechnik Praktikum: Grundlagen der Elektrotechnik		4 SWS/60 h 3 SWS/45 h 1 SWS/15 h	90 h 80 h 10 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Praktikum				
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden besitzen Kenntnisse der Elektrotechnik in der Theorie und in der Anwendung. Sie können diese Kenntnisse anwenden und einfache Berechnungen durchführen.				
4	<p>Inhalte: Einführung und Grundlagen (Gleich- und Wechselstrom): Ladung, Strom, Spannung, Widerstand, Leitwert, Leistung, Arbeit, Wirkungen, el. Feld, magn. Feld, einfache Stromkreise. Stromerzeugung und Verteilungsnetze: Kraftwerke, Generatoren, Photovoltaik, Pumpspeicherwerke. Transport- und Verteilungsnetze, Stromlieferverträge. Elektrische Maschinen und Aktoren: Motoren, elektromagn. Schalter, Schutzarten. Elektroinstallationstechnik: Erdung, Blitzschutz, Einspeisungen, Verteilungen, Überstromschutzrichtungen, Fehlerstromschutzrichtungen, Kabel und Leitungen, Installationsgeräte, Sicherheit el. Anlagen. Messtechnik und Sensorik: Messgeräte, Messen el. Größen, Sensorprinzipien el. Sensoren. Messpraktikum. Dokumentation: Symbole, Stromlaufpläne, Schaltpläne, Installationspläne.</p> <p>Literatur: Kuchling, Horst e.a.: Taschenbuch der Physik. Carl Hanser Verlag, 19. Auflage 2007. ISBN 978-3-446-41028-2 Bauckhold, H.J., Grundlagen und Bauelemente der Elektrotechnik, Hanser, 7. Auflage 2013, ISBN 978-3-446-43246-8 BOY/DUNKHASE: Elektroinstallationstechnik. Vogel Buchverlag, 12. Auflage 2007, ISBN 978-3834330796 RWE Bau-Handbuch. VEW Energieverlag, 13. Ausgabe 2004, ISBN 3-8022-0747-5 CD-Reihe bfe Lernprogramm "Grundlagen der Elektrotechnik 1", bfe-Oldenburg, ISBN 3-8023-1790-4 CD-Reihe bfe Lernprogramm "Grundlagen der Elektrotechnik 2", bfe-Oldenburg, 3-8023-1791-2 CD-Reihe bfe Lernprogramm "Grundlagen der Elektrotechnik 3", bfe-Oldenburg, ISBN 3-8023-1792-0 CD-Reihe bfe Lernprogramm "Grundlagen der Elektrotechnik 4", bfe-Oldenburg, ISBN 3-8023-1835-8 CD-Reihe bfe Lernprogramm "Wechselstromtechnik", bfe-Oldenburg, ISBN 3-8023-1864-1 CD-Reihe bfe Lernprogramm "Drehstromtechnik", bfe-Oldenburg, ISBN 3-8023-1891-9</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
6	Prüfungsformen: Klausur 90 min, Laborarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Klausur, anerkannte Laborarbeit				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				
10	Modulverantwortung: Prof. Heidemann				
11	Im Modul Lehrende: Hr. Pomplitz				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Qualitätsmanagement und Recht Arzneimittel 1					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
26000 LEH-HY 22500 PHT	150 h	LEH-HY: Wahlpflicht PHT: Pflicht	4. Semester 3. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel 26010, 22510 Qualitätsmanagement und Recht Arzneimittel 1 (QMRAM1)		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	Credits 5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung				
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Veranstaltung vermittelt überwiegend Methodenkompetenz. Die Studierenden kennen den Aufbau und den Inhalt der verschiedenen nationalen, und europäischen Regelwerke zum Qualitätsmanagement, sowie die Inhalte der ISO 9000 Normenreihe. Die Studierenden kennen die Prinzipien verschiedener Quality Awards. Die Studierenden kennen die verschiedenen Managementtools. Die Studierenden lernen die Bedeutung des Herstellungsverfahrens für die Qualität eines Fertigarzneimittels kennen.				
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und die Inhalte der nationalen und europäischen Vorgaben zum Qualitätsmanagement in der Pharmaindustrie und die Inhalte der ISO 9000 Normenreihe • Verschiedenen Elemente eines Qualitätsmanagementsystems, wie z.B. CAPA, Dokumentation (z.B. Inhalte eines QM-Handbuchs, Aufbau einer SOP), Beanstandungen, Change Management, Quality Product Review, Batch Record Review, Selbstinspektion, Risikomanagement, Lieferantenqualifizierung, Schulung • Grundlagen, Kriterien und Prinzipien verschiedener „Quality Awards“, wie den Deming Prize, den Malcolm Baldrige National Quality Award, den EFQM Excellence Award und den Ludwig-Erhard-Preis Literatur: Arzneimittelgesetz, AMWHV BAH (Hrsg.): Standardverfahrensanweisungen (SOPs) der fiktiven Firma „Muster“ für die Arzneimittelherstellung (GMP-Bereich) einschließlich verwandter Produkte EU-GMP-Leitfaden mit den dazugehörigen Richtlinien Veröffentlichungen der EMA MAAS A., PEITHER T. (Hrsg.): GMP-Berater. Nachschlagewerk für Pharmaindustrie und Lieferanten. MAAs & PEITHER GMP-Verlag ISO Normenreihe zum Qualitätsmanagement				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Klausur benotet (120 Minuten), Hausarbeit (unbenotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Klausur, erfolgreich durchgeführte Hausarbeit				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				
10	Modulverantwortung: Prof. `in Dr. Schröder				
11	Im Modul Lehrende: Prof. `in Dr. Christa Schröder				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Biochemie					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
XXXXX BIA 26000 LEH 23000 PHT-BE 23500 PHT-BT	150 h	LEH-LE, PHT-BT: Wahlpflicht BIA, PHT-BE: Pflicht	4. Semester 3. Semester	1 Sem.	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel 26010, 23010, 23510 Biochemie (BioChe)		Kontaktzeit 4 SWS/60 h	Selbststudium 90 h	Credits 5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung und Praktikum				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Im Modul „Biochemie“ erlernen die Studierenden die Eigenschaften und den Umgang mit Stoffen biologischen Ursprungs in Grundzügen. Dies umfasst das Verständnis des Intermediär-Stoffwechsels und die Wechsel- und Regulationswirkungen zwischen Kohlehydraten, Lipiden, Proteinen und Nukleinsäuren. Die Struktur der Proteine-, / Nukleinsäuren sind entscheidend für den Informations-/ Energie- und Stoffaustausch in lebenden Systemen. Das Verständnis der Stoff- und Information-austauschenden Mechanismen und deren Bilanzierung in lebenden Systemen bilden die Kompetenz zum Verständnis ernährungsphysiologischer Vorgänge und der Wirkung, Interaktionen und Nebenwirkungen von Arzneimitteln.</p> <p>Praktikum: Einige einfache grundlegende Experimente geben eine erste Kompetenz in biochemischen Arbeitstechniken und erzeugen eigene Messdaten. Die Studierenden lernen anhand dieser selbst erzeugten Daten, die Ergebnisse praktischer Arbeit adäquat zu verwalten, sinnvoll auszuwerten und in einem inhaltlich und formal sinnvollen Protokoll darzustellen. Besonderer Wert wird auf die Kompetenz gelegt, bisher gesammeltes Wissen (Präsentation, Qualitätssicherung etc.) mit der Darstellung selbst erzeugter Arbeitsergebnisse zu verknüpfen.</p>				
4	<p>Inhalte: Intermediärstoffwechsel, Anabolismus und Katabolismus der Kohlenhydrate, Lipide Proteine und der Informationsgehalt genetischer Information. Prinzipien der chemischen Wechselwirkungen zwischen Biomolekülen.</p> <p>Praktikum: Enzymatische Reaktionen und deren Kinetik. Michaelis-Menten und Lineweaver-Burk – Auswertungen. , Proteinsynthese und Reinigung von Proteinen mittels FPLC. Quantitative Bestimmung von Proteinen, Enzymaktivitäten. Berechnung der Ausbeute der spezifischen Aktivität und Visualisierung von Reinigungsprozessen. ,</p> <p>Literatur: Müller-Esterl, W., Biochemie: Einf. für Mediziner und Naturwissenschaftler, Spektrum, aktuelle Auflage McMurry, J., Begley, T., Organische Chemie der biologischen Stoffwechselwege, 2006 Lenninger, Biochemie, Springer Verlag, aktuelle Auflage Schäfer, B., Naturstoffe der chemischen Industrie, Spektrum, 2007 Stryer, Biochemie, VCH, Wiley, aktuelle Auflage</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
6	Prüfungsformen: Klausur 60 min., Benotete Testate der Praktikums-Protokolle				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Klausur und alle Testate				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				

10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Jochem Kötting
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Kötting; Mitarbeiter: Hr. M. Bodenbug
12	Sonstige Informationen:

Modul: Pharmazeutische Technologie 1					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
23500 PHT-BE 23000 PHT-BT	150 h	PHT-BE: Wahlpflicht PHT-BT: Pflicht	3. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel 23510, 23010 Pharmazeutische Technologie 1 (PharT1)		Kontaktzeit 4 SWS/60 h	Selbststudium 90 h	Credits 5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: In der Lehrveranstaltung Pharmazeutische Technologie sollen die Studierenden aufbauend auf der Vorlesung Arzneiformenlehre sämtliche gängigen Arzneiformen in ihren Eigenschaften beschreiben können und verfahrenstechnische Fragestellungen kennen lernen. Die Studierenden sind in der Lage Problemstellungen der thermischen Verfahrenstechnik für pharmazeutische Produkte im Zusammenhang mit der Umwandlung von Wärme in Arbeit, Wärme- und Stoffaustausch, Wärmeverlust, Kältemaschinen und Kompressoren zu bearbeiten und Übungsbeispiele zu lösen.</p>				
4	<p>Inhalte: Eigenschaften, Herstellung und Prüfmethode von halbfesten Darreichungsformen: Salben, Gele, Cremes, Pasten Eigenschaften, Herstellung und Prüfmethode in Grundlegendarstellung von Sterilen Arzneiformen und Arzneiformen zur Anwendung am Auge Pflanzliche Arzneizubereitungen Eigenschaften, Herstellung und Prüfmethode von Kapseln Eigenschaften, Herstellung und Prüfmethode von Pharmawasser</p> <p>Thermische Verfahrenstechnik: Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik im pharmazeutischen Zusammenhang Umwandlung von Wärme in Arbeit Wärmetauscher, Wärmeverluste Kältemaschinen, Kompressoren</p> <p>Literatur: Bauer, Kurt H. (Begr.) / Frömming, Karl-Heinz (Begr.) / Führer, Claus (Begr.) / Lippold, Bernhard C. (Bearb.) / Müller-Goymann, Christel (Bearb.) / Schubert, Rolf (Bearb.)</p> <p>Pharmazeutische Technologie Mit Einführung in die Biopharmazie 9., Auflage 2012. VOIGT R.: Pharmazeutische Technologie, 11. Aufl. DAV Stuttgart 2009</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
6	Prüfungsformen: Klausur 120 Minuten				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Klausur				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Ingrid Müller				

11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Köhler
12	Sonstige Informationen:

Modul: Grundlagen BWL					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
23500 LEH 24000 PHT	150 Std.	LEH: Pflicht PHT: Wahlpflichtfach	3. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen 23510, 24010 Grundlagen BWL	Kontaktzeit 4 SWS / 60 Std.	Selbststudium 90 Std.	Credits 5 ECTS	
2	Lehrformen: Vorlesung (mit Übungen), begleitendes Tutorium				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Aus der Vielfalt betriebswirtschaftlicher Inhalte und Verfahren benötigen die Studierenden bei ihrer späteren Berufstätigkeit in der Lebensmittel- oder Pharmabranche grundlegende Kenntnisse betriebswirtschaftlicher Sachverhalte und Zusammenhänge. Das betriebliche Rechnungswesen nimmt eine zentrale Informationsfunktion ein und bildet die Basis für die Analyse des vergangenen und die Planung des zukünftigen unternehmerischen Handelns.</p> <p>Die Studierenden kennen folgende Grundlagen in Theorie und praktischer Anwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das Unternehmen mit seinen internen Funktionsbereichen und seinen Wechselwirkungen mit externen Märkten, Systematik der Produktionsfaktoren, Sach- und Dienstleistungsproduktion, Wertschöpfungskette im Rahmen der Produktion, Bereiche und zeitliche Ebenen der Produktionsplanung, betriebswirtschaftliche Zielsysteme, erwerbs- und unterhaltswirtschaftliche Ausrichtung - Aufbau des Rechnungswesens (externes / internes Rechnungswesen; Finanzbuchführung / Betriebsbuchführung (Kosten- und Leistungsrechnung)) - Finanzbuchführung mit Inventar, Bilanz: Kapitalseite (-herkunft, -struktur), Vermögenseite (Kapitalverwendung, Sach-/Finanz- und Anlage-/Umlaufvermögen), Geschäftsvorfälle und ihre Buchung (erfolgsneutral, erfolgswirksam), Gewinn- und Verlustrechnung - Kostenrechnung mit Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung - Abgrenzungsrechnung, kalkulatorische Kosten, Einzel-/Gemeinkosten, Betriebsabrechnungsbogen, Kostenumlage, Zuschlagsätze - Leistungsrechnung (Erlösrechnung), Preiskalkulation auf Vollkostenbasis, Unterschiede zwischen Produktions- und Absatzmengen 				
4	<p>Inhalte: Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe und Zusammenhänge (z.B. Arten von Produktionsfaktoren, Vermögen, Kapital, Wirtschaftlichkeit, Erfolg, Liquidität), Anwendung der Finanzbuchführung mit Inventur, Inventar, Bilanz, Konteneröffnung, -abschluss, Buchungen, GuV-Rechnung; Betriebsbuchführung mit Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung, Leistungsrechnung; Übungen und branchenbezogene Fallstudien zum Rechnungswesen.</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - BORNHOFEN, M.; BORNHOFEN, M. C.: Buchführung 1. Grundlagen der Buchführung für Industrie- und Handelsbetriebe. Aktuelle Auflage. Springer Gabler: Wiesbaden. - BORNHOFEN, M.; BORNHOFEN, M. C.: Buchführung 2 - Abschlüsse nach Handels- und Steuerrecht. Betriebswirtschaftliche Auswertung. Vergleich mit IFRS. Aktuelle Auflage. Springer Gabler: Wiesbaden. - OLFERT, K.: Kostenrechnung. Aktuelle Auflage. Kiehl: Ludwigshafen. - SCHNECK, O.: Lexikon der Betriebswirtschaft. Aktuelle Auflage. dtv: München. - WÖHE, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Aktuelle Auflage. Vahlen: München. - WÖHE, G., KAISER, H., DÖRING, U.: Übungsbuch zur Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre. Aktuelle Auflage. Vahlen: München. 				

5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine
6	Prüfungsformen: Klausur 120 Minuten
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistung
8	Verwendbarkeit des Moduls: Modul für die Bachelor-Studiengänge Lebensmittel/Ernährung/Hygiene, Pharmatechnik
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135
10	Modulbeauftragter: Prof. Dr. Markus Lehmann, E-Mail: lehmann@hs-albsig.de , Tel.: (07571) 732-874
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Markus Lehmann
12	Sonstige Informationen: Begleitendes Tutorium

Modul: Mikrobiologie 1					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
XXXX BIA 24500 (LEH) 24500 (PHT/BE) 28000 (PHT/BT)	150 h	LEH, PHT-BE: Pflicht PHT-BT: Wahlpflicht BIA: Pflicht	4. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	24510, 28010 Mikrobiologie 1 (MiBi 1)		4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Praktikum				
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden kennen die wesentlichen Eigenschaften von Mikroorganismen und ihre Bedeutung für Umwelt, Hygiene, Lebensmittel und Arzneimittel. Sie können beurteilen, wie sich Mikroorganismen hinsichtlich Wachstum und Absterben in verschiedenen Milieus und unter verschiedenen Bedingungen verhalten. Sie kennen die Anforderungen für das Arbeiten mit Krankheitserregern und die wesentlichen mikrobiologischen Arbeitstechniken. Sie können Mikroorganismen anzüchten und weiter differenzieren, Lebensmittel oder Arzneimittel mikrobiologisch untersuchen und Hygienekontrollen durchführen. Sie sind in der Lage, mikrobiologische Ergebnisse zu beurteilen.				
4	<p>Inhalte: V: Systematik der Mikroorganismen, Morphologie und Zellbiologie von Bakterien, Pilzen und Viren, Wachstum (Wachstumsbedingungen, Kinetik), Abtötung (Kinetik Hitzeabtötung, Abtötungsverfahren), Stoffwechsel (Energiegewinnung), Überblick über die Rolle der Mikroorganismen in Natur, Hygiene, Lebensmitteln und Arzneimitteln.</p> <p>P: Arbeiten mit Krankheitserregern, mikrobiologische Technik, Mikroskopieren, Anzucht, Koloniezählbestimmung, Hygienekontrollen, Differenzierung, Untersuchung von Wasser, Lebensmitteln, Arzneimitteln, PCR.</p> <p>Literatur: MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M., PARKER, J.: Brock Biology of Microorganisms. Prentice Hall: Upper Saddle River, aktuelle Auflage. FUCHS, G. (Hrsg.): Allgemeine Mikrobiologie, 9. Aufl. Thieme: Stuttgart und New York 2014. KRÄMER, J.: Lebensmittel-Mikrobiologie. Eugen Ulmer: Stuttgart, aktuelle Auflage. HUGO, W.B., RUSSELL, A.D.: Pharmaceutical Microbiology. Blackwell Science: Oxford, aktuelle Auflage. BAST, E.: Mikrobiologische Methoden, 3. Aufl. Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg 2014.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Biologie und Physiologie				
6	Prüfungsformen: Klausur 90 min, Laborarbeit (Protokolle)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Klausur und anerkannte Protokolle				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Riethmüller				
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Riethmüller, Boursillon, Dipl. Ing. (FH)				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Molekularbiologie					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
XXXXX BIA 25000 PHT-BE 28500 PHT-BT 26500 LEH	150 h	BIA, PHT-BE: Pflicht LEH, PHT-BT: Wahlpflicht	4. Sem.	1 Sem.	jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen Kürzel 25010, 28510, 26510 Molekularbiologie (MoBi)	Kontaktzeit 4 SWS/60 h	Selbststudium 90 h	Credits 5 ECTS	
2	Lehrformen: Vorlesung, Praktikum				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden beherrschen wichtige Grundlagen molekularbiologischer Techniken, der Gentechnik und der Bioinformatik. Im Bereich der Zellkulturtechniken haben sie einen Einblick in grundsätzliche Arbeitsmethoden gewonnen. Sie können experimentell im Bereich der Molekularbiologie arbeiten. Die Studierenden können selbstständig wissenschaftliche Literatur im Internet recherchieren. Aufbauend auf ihr Wissen können sich die Studierenden weitere Themen aus dem Gebiet der Molekularbiologie selbstständig erarbeiten.</p> <p>Gruppengröße: Praktikum: 40 (2 x 20)</p>				
4	<p>Inhalte: Sicherheit im molekularbiologischen Labor, Gentechnikgesetz, VL: Molekulare Grundlagen der Replikation, Transkription und Translation, Grundlagen der Nukleinsäure- und Proteinanalytik, Bioanalytik, PCR, DNA-Chips, DNA-Schäden und Reparatur, Gentechnik, Molekularbiologische Grundlagen moderner diagnostische und therapeutische Verfahren P: Einführung in das molekularbiologische Labor, Immundetektion, Isolierung und Charakterisierung von Nukleinsäuren und Proteinen z.B.; Transformation, Restriktion, Elektrophorese, PCR usw. Einführung in die Zellkultur: Zelllinien-Auftauen-mikroskopische Beurteilung-kultivieren-einfrieren usw. Einführung in die Bioinformatik, Datenbanken, Primerdesign, Aligments, Literaturrecherche usw.</p> <p>Literatur: Alle Lehrbücher der Molekularbiologie (z.B. Alberts, B.: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. 3. Auflage Wiley-VCH 2005 oder Mülhardt : Der Experimentator/Molekularbiologie Spektrum 2009) und Bioinformatik (z.B. Lesk, M.: Bioinformatik. Spektrum 2002)</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
6	Prüfungsformen: Klausur 120 Minuten, Referat				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistung, bestandenes Referat				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. J. Bergemann				
11	Im Modul Lehrende: : Prof. Dr. J. Bergemann, Prof. Dr. Gauges, Frau Dr. Burger, Dr. Lohrer				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Qualifizierung und Validierung					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
25500	150 h	BIA, LEH-HY, PHT: Pflicht	4. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	25510 Qualifizierung und Validierung (QuVa)		4 SWS/ 60 h	90 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Praktikum				
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:				
	<p>Die Studierenden sollen die wesentlichen Inhalte der nationalen und europäischen Gesetzgebung erkennen. Sie erwerben Kenntnisse in den Leitlinien der EU und der Industrie, wie z.B. GAMP und ISPE. Sie lernen die GMP Regeln kennen.</p> <p>Sie werden in die Lage versetzt, pharmazeutische Produktionseinrichtungen für sterile und nicht-sterile Herstellung, einschließlich der Räumlichkeiten und der zugehörigen Medien und Versorgungseinrichtungen zu beschreiben. Die Studierenden können dann pharmazeutische Geräte und Anlagen, Einrichtungen und Räumlichkeiten einschließlich der Computersysteme nach den gültigen regulatorischen Vorgaben sowie nach dem Stand von Wissenschaft und Technik qualifizieren und Prozesse validieren.</p> <p>Die Studierenden können die Stufen und die einzelnen Elemente eines Qualifizierungsprozesses beschreiben. Die Studierenden kennen den Aufbau der dazugehörigen Dokumentation. Die Studierenden kennen die Arten und die Durchführung von Validierungsprozessen.</p>				
4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesetzliche Grundlagen (national und europäisch) zum Qualitätsmanagement, insbesondere zur Validierung und Qualifizierung - Dokumentation zur Validierung und Qualifizierung - Risikomanagement, Risikoanalyse (wie z.B. FTA, FMEA, HACCP) - Kalibrierung - Prozessvalidierung - Reinigungsvalidierung - Computervalidierung - Quality by Design - Prozessanalytische Technologien (PAT) - <p>Literatur:</p> <p>BAH (Hrsg.): Standardverfahrensanweisungen (SOPs) der fiktiven Firma „Muster“ für die Arzneimittelherstellung (GMP-Bereich) einschließlich verwandter Produkte EU-GMP-Leitfaden mit den dazugehörigen Richtlinien Veröffentlichungen der EMA zur Validierung und Qualifizierung MAAS A., PEITHER T. (Hrsg.): Regelwerke zur Qualifizierung und Validierung; Deutscher Inspektionsleitfaden Aide Memoire, PIC/S – Dokumente MAAS A., PEITHER T. (Hrsg.): GMP-Berater. Nachschlagewerk für Pharmaindustrie und Lieferanten. MAAs & PEITHER GMP-Verlag</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Klausur (benotet) 60 Minuten, Praktikum: Hausarbeit (unbenotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Klausur, erfolgreich durchgeführte Hausarbeit				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				
10	Modulverantwortung: Prof 'in Dr. Schröder				

11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Christa Schröder, Dipl. Ing. Elke Weber (Betreuung Praktikum) Dipl.-Ing. Martina Kleiner (Betreuung Praktikum)
12	Sonstige Informationen:

Modul: Qualitätsmanagement und Recht Arzneimittel 2					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
34000 LEH-HY 26000 PHT	150 h	LEH-HY: Wahlpflicht PHT: Pflicht	6. Semester 4. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	34010, 26010 Qualitätsmanagement und Recht Arzneimittel 2 (QMRAM 2)		3 SWS / 45 h	105 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung				
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen				
	<p>Vorlesung QM und Recht II (Teil Schröder): Die Veranstaltung verknüpft Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, eine Thematik aus dem Gebiet der Qualitätssicherung, der Zulassung bzw. der für die Herstellung pharmazeutischer Produkte, Lebensmittel bzw. Kosmetika maßgeblichen Regelwerke selbständig zu bearbeiten. Sie werden befähigt, eine strukturierte Quellenrecherche zu betreiben. Gemäß dem regulatorisch vorgegebenen Anspruch, ein Produkt nach dem Stand von Wissenschaft und Technik herzustellen und nach vorgegebenen Qualitätsstandards zu prüfen, erlernen sie den Stand der Wissenschaft und Technik an Hand von Originalarbeiten zu beschreiben. Die Studierenden werden befähigt, Problemstellungen klar herauszuarbeiten, die geeignete Vorgehensweise zur Problembearbeitung auszuwählen und die Auswahl zu begründen, die Daten nach strukturierten, qualitätsgesicherten Prinzipien zu sammeln, zu verdichten und zu analysieren sowie zu diskutieren. Sie erlernen die Erstellung einer Zusammenfassung und die Erarbeitung von Literaturverzeichnissen. Die Thematik wird im Team bearbeitet und das erarbeitete Ergebnis präsentiert und diskutiert.</p> <p>Vorlesung Computervalidierung (Teil Ruhland): Die Studierenden erhalten Grundkenntnisse in der praktischen Anwendung der Validierung computergestützter Systeme. Die Studierenden werden befähigt, dokumentiert aufzuzeigen, dass das (Computer)-System mit einer hohen Wahrscheinlichkeit reproduzierbar so funktioniert, wie es funktionieren sollte.</p> <p>Literatur: Arzneimittelgesetz, AMWHV, EU-Gesetzgebung EU-GMP-Leitfaden mit den dazugehörigen Richtlinien Veröffentlichungen der EMA ISO Normenreihe zum Qualitätsmanagement Aktuelle Veröffentlichungen von Fachkreisen und internationalen Organisationen</p>				
4	Inhalte:				
	<ul style="list-style-type: none"> - QM und Recht II <ul style="list-style-type: none"> o Nationale und europäische Gesetzestexte, Leitlinien o Aktuelle Vorschriften und Themen o Entwicklung und Zulassung von Arzneimitteln o ICH Q 8, 9 und 10 - Computervalidierung <ul style="list-style-type: none"> o Rechtliche Aspekte o Aktuelle Entwicklungen bei der Validierung computergestützter Systeme", o "Lieferantenbeteiligung", o "Betrieb und Aufrechterhaltung des validierten Zustands". o Vertieft werden diese Themen in Fallbeispielen 				

5	Teilnahmevoraussetzungen: Modul QM und Recht I sollte bestanden sein (26000 LEH-HY 22500 PHT)
6	Prüfungsformen: Klausur (90 Minuten), Referat
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Klausur und beständenes Referat
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Schröder
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Christa Schröder, Dr. Thomas Ruhland
12	Sonstige Informationen:

Modul: Pharmazeutische Chemie					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
26500 PHT-BE 27500 PHT-BT	150 h	PHT-BE: Pflicht PHT-BT: Wahlpflicht	4. Semester	1 Semester	jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel 26510, 27510 Pharmazeutische Chemie (PharChe) Vorlesungsteil Pharmazeutische Chemie Vorlesungsteil Pharmazeutische Analytik Praktikum		Kontaktzeit 5 SWS/75 h 2 SWS/30 h 1 SWS/15 h 2 SWS/30 h	Selbststudium 75 25 20 30	Credits 5 ECTS 2 ECTS 1 ECTS 2 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Praktikum				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>Vorlesung Pharmazeutische Chemie: Die Studierenden sollen die chemischen Strukturen von Arzneistoffen ausgewählter Arzneistoffgruppen unter dem Struktur-Wirkungsaspekt betrachten können. Der Einfluss der chemischen Struktur auf die Pharmakokinetik wird anhand von Beispielen beherrscht.</p> <p>Die Studierenden sollen die wichtigen modernen Analysenverfahren der pharmazeutischen Analytik und deren Anwendungsgebiete kennen. Sie können einfache Spektren interpretieren und die Aussagekraft der analytischen Informationen unterschiedlicher Methoden für einfache Fragestellungen bewerten. Die Studierenden kennen die prinzipiellen regulatorischen Anforderungen an die Analytik im pharmazeutischen Umfeld.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden sollen durch praktische Erfahrung wichtige Methoden der instrumentellen Analytik kennenlernen. Sie können Quantifizierungen über Standardreihen durchführen und können die experimentelle Streuung von Messwerten und den Einfluss von Fehlergrößen auf analytische Ergebnisse aufgrund eigener experimenteller Erfahrungen beurteilen.</p> <p>Gruppengröße: max. 48</p>				
4	<p>Inhalte:</p> <p>Vorlesungsteil Pharmazeutische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schwache, mittelstarke und starke Analgetika - Antibiotika - Arzneistoffe mit Wirkung auf das Nervensystem: Neuroleptika, Antidepressiva - Arzneistoffe mit Wirkung auf das Herz-Kreislaufsystem: Antihypertonika - Arzneistoffe mit Wirkung gegen Morbus Parkinson - Zytostatika - Prodrugs <p>Vorlesungsteil Pharmazeutische Analytik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optische Analysenmethoden (Refraktometrie, Polarimetrie) - Spektroskopische Methoden (UV-Vis, Fluorimetrie, IR, AAS, AES) - Chromatographie (Grundlagen, HPLC, DC, GC) - Regulatorische Anforderungen an die pharmazeutische Analytik (Validierung, Qualifizierung) <p>Praktikum: 4 Versuche</p> <ul style="list-style-type: none"> - FTIR - AAS - GC - HPLC <p>Literatur:</p>				

	<p>STEINHILBER, D.; SCHUBERT-ZSILAVECZ, Manfred; ROTH, Hermann J.: Medizinische Chemie. Targets und Arzneistoffe. 2. Aufl. DAV: Stuttgart 2010, ISBN-13: 978-3-7692-5002-2</p> <p>RÜCKER, G.; NEUGEBAUER, M.; WILLEMS, G. G. Instrumentelle pharmazeutische Analytik, 4. durchgesehene und aktualisierte Auflage; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH: Stuttgart, 2008. ISBN-13: 978-3-8047-2397-9</p> <p>DOMINIK, A.; STEINHILBER, D. Instrumentelle Analytik – Kurzlehrbuch und kommentierte Originalfragen für Pharmazeuten, 2. Auflage, .Deutscher Apotheker Verlag: Stuttgart, 2008. ISBN: 978-3-7692-2994-3</p> <p>SCHWEDT, G. Analytische Chemie - Grundlagen, Methoden und Praxis, 2. vollständig überarbeitete Auflage.; Wiley-VCH: Weinheim, 2008. ISBN-13: 978-3-5273-1206-1</p> <p>LOTTSPREICH, F.; ENGELS, J. W., Eds. <i>Bioanalytik, 2. Auflage ed.</i>; Elsevier - Spektrum Akademischer Verlag: München, 2006. ISBN-13: 978-3-8274-1520-2</p>
5	Teilnahmevoraussetzungen: Chemie I, Chemie II, Physik I, Physik II, Mathematik I + II, Naturwissenschaftliches Grundpraktikum
6	Prüfungsformen: Klausur (90 min, Gewichtung 3), Praktikum Vor- / Nachbereitende Fragen & Laborprotokolle (Gewichtung 2)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen (Klausur und Laborarbeit)
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Dieter Stoll, Prof. Dr. Ingrid Müller
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Dieter Stoll; Prof 'in Dr. Ingrid Müller, Dipl. Ing (FH) Martin Hartmann
12	Sonstige Informationen:

Modul: Pharmazeutische Technologie 2					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
27000 PHT-BE 26500 PHT-BT	150 h	PHT-BE: Wahlpflicht PHT-BT: Pflicht	4. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel 27010, 26510 Pharmazeutische Technologie 2 (PharT 2) Vorlesung Praktikum		Kontaktzeit 4 SWS/60 h 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h	Selbststudium 90 h 45 h 45 h	Credits 5 ECTS 2,5 ECTS 2,5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Praktikum				
3	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Vorlesung: Beherrschung der wesentlichen mechanischen Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik, einschließlich der theoretischen Berechnungsgrundlagen, zum Einsatz kommenden Apparate, deren Aufbau, Wirkungsweise und Grundlagen der Dimensionierung. Praktikum: Die Studierenden sollen die Herstellung von Arzneimitteln von der Einwaage der Rohstoffe bis zur Endkontrolle der Arzneimittel im Herstellungsalltag kennen lernen. Ziel ist es, den Studierenden im ersten Praxissemester den Einstieg in den Alltag der Pharmaproduktion zu erleichtern.				
4	Inhalte: Vorlesung – mechanische Verfahrenstechnik Granulometrie: Grobdisperse Systeme, Partikelcharakteristiken, Arten der Partikelverteilungen, Ermittlung der zutreffenden Partikelverteilungsart und deren Berechnung, Probennahme Misch- und Trenntechniken: Mischen, Klassieren, Sedimentation in Schwer- und Zentrifugalkraftfeld, Klassieren, Absetzer, Zentrifugen, Dekanter, Separatoren, Hydro- und Aerozyklon Makro- und Mikrofiltration: Filtrationsmodelle, Filterarten Praktikum: Herstellung und Qualitätssicherung von: <ul style="list-style-type: none"> - Pulvermischungen (Mischen, Schütt- und Stampfvolumen, Partikelgrößenverteilungen) - Granulatherstellung (Wirbelschichtgranulation – Diosna-Granulation) - Talbettenherstellung (Rundläufer- und Exzenterpresse) - Emulsionen- und Gelherstellung (Rotor-Stator-Homogenisation, Rotationsrheologische Untersuchungen) Literatur: Bauer, Kurt H. (Begr.) / Frömming, Karl-Heinz (Begr.) / Führer, Claus (Begr.) / Lippold, Bernhard C. (Bearb.) / Müller-Goymann, Christel (Bearb.) / Schubert, Rolf (Bearb.) Pharmazeutische Technologie Mit Einführung in die Biopharmazie 9., Auflage 2012. VOIGT R.: Pharmazeutische Technologie, 11. Aufl. DAV Stuttgart 2009Autorenkollektiv: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden, Ausrüstung und Berechnung Teil 3: Mechanisches Trennen, Teil 4: Stoffvereinigungen, DV für Grundstoffindustrie, Leipzig 2002				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Arzneiformenlehre, Physik 1, Physik 2, Technologische Grundlagen				
6	Prüfungsformen: Laborarbeit, mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				

10	Modulverantwortung: Vorlesung: Prof. Dr. Bernhard Teubner; Praktikum: Prof. Dr. Ingrid Müller
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Müller, Prof. Dr. Teubner
11	Sonstige Informationen:

Modul: Automatisierungstechnik LEH/PHT					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
25000 LEH-HY 27000 LEH-LE 25000 PHT-BT 27500 PHT-BE	150 h	LEH-HY, PHT-BT: Pflicht LEH-LE, PHT-BE: Wahlpflicht	4. Sem.	1 Sem.	jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel 25010, 27010, 27510 Automatisierungstechnik (AuTe)		Kontaktzeit 4 SWS/60 h	Selbststudium 90 h	Credits 5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Praktikum				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über das Messen physikalischer Größen sowie der Regelung und Steuerung von Maschinen und Apparaten der Prozesstechnik, insbesondere in Anwendungen der Lebensmittelindustrie und der Pharmazeutischen Industrie. Sie kennen die in der Prozessleittechnik zur Anwendung kommenden Regelungs- und Steuerungsgeräte mit ihren Funktionen und können diese für typische Regelstrecken auswählen.</p> <p>Gruppengröße: Praktikum 20</p>				
4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Grundaufgaben der Prozessleittechnik und Automatisierungstechnik • Grundlagen des Messtechnik: Messen, Messfehler, Fehlerrechnung, Messen physikalischer Größen (z.B. Temperatur, Druck, Füllstand, Durchfluss, Feuchte, Dichte, Viskosität) • Grundlagen der Regelungstechnik: Wirkungsplan, Graphische Symbole und Kennbuchstaben, Glieder des Regelkreises, un stetige und stetige Regler, Stabilität und Optimierung von Regelungen • Ausführungen von Reglern: Analoge Regler, Digitale Regler • Stelleinrichtungen: Stellglieder (z.B. Stellventil, Pumpe, Ventilator, elektrische Stellglieder) • Grundlagen der Steuerungstechnik: Ablaufsteuerung, SPS <p>Literatur:</p> <p>Parthier, R.: Messtechnik. 5. Auflage. Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2010. ISBN-10: 3834808110</p> <p>Uphaus, J.: Regelungstechnik. Aufgaben, Anwendungen, Simulationen (mit CD-ROM). 2. Auflage. Troisdorf, Bildungsverlag Eins, 2008. ISBN-10: 3427445100</p> <p>Winter, H.: Prozessleittechnik in Chemieanlagen. 5. Auflage. Haan-Gruiten, Europa-Lehrmittel, 2015. ISBN-10: 3808571002</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
6	Prüfungsformen: Klausur 90 min, Laborarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistung, anerkannte Laborarbeit.				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Christian Gerhards				
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Gerhards; Mitarbeiter: Hr. Pomplitz				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Organisation und Management					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit
25000 FM 23000 LEH 28000 PHT-BE 29000 PHT-BT	150 h	FM, LEH,: Pflicht PHT: Wahlpflicht	3. Sem. (LEH) 4. Sem. (FM, PHT)	1 Sem.	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel 25010, 23010, 28010, 29010 Organisation und Management (OM)		Kontaktzeit 4 SWS/60 h	Selbststudium 90 h	Credits 5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Übungen				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden lernen Aufbau- und Ablauforganisationen von Unternehmen und Organisationen kennen. Die Studierenden verstehen das Projektmanagement als Instrument der Organisationsentwicklung bzw. des Veränderungsmanagements. Die Studierenden lernen Prozessmodelle zur Ablauforganisation kennen. Mit Hilfe der Grundlagen des Qualitätsmanagements (ISO 9000) und des Prozessmanagements sollen die Studierenden QM-Systeme analysieren, beurteilen und erstellen können.</p> <p>Gruppengröße: max.4 (Hausarbeit)</p>				
4	<p>Inhalte: Projektmanagement (Organisationsentwicklung/ Veränderungsmanagement): Der Projektbegriff; organisatorische Situationen und Aufgabenstellungen; Lebensphasen eines Projektes, Vorgehensmodelle für Projektplanung, -steuerung und -überwachung; Instrumente zur Unterstützung von Ablauf- und Terminplanung</p> <p>Grundlagen des Qualitätsmanagements Qualität, Qualitätsmanagement, Qualitätsmanagement-Systeme; Interessenpartner und ihre Erwartungen; Markterfolg eines Unternehmens; QM-Normen; die Entwicklung der Normenreihe ISO DIN EN ISO 9000; nationale und internationale Normen; Struktur der ISO 9000er-Reihe; Prozessmodell der ISO 9001/9004; Dokumentation und Aufbau eines QM-Systems; Vorgabe- und Nachweis-Dokumente</p> <p>Aufbau- und Ablauforganisation eines Unternehmens Prozessmodell (Ablauforganisation); Definition der Führungs-, Haupt- und Unterstützungsprozesse, Organigramm (Aufbauorganisation), Prozessdefinition und Prozessdarstellung.</p> <p>Literatur: Qualitätsmanagement von A bis Z, Kamiske, Hanser Verlag Qualitätsmanagement für Ingenieure, Linß, Fachbuchverlag Leipzig Praxisbuch ISO 9001:2015, Koubek, Hanser Verlag Grundlagen der Organisation, Frese, Graumann, Theuvsen, Gabler Verlag Projektmanagement, Litke, Kunow, Schulz-Wimmer, Haufe-Lexware Verlag</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Hausarbeit und Referat				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart.				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135 (LEH, PHT), 5/132,5 (FM)				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Philipp Heindl				
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Philipp Heindl				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Praxissemester					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
31000	900 h	BIA, FM, LEH, PHT: Pflicht	5. Sem.	1 Sem.	FM: WS LEH, PHT: WS +SS
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Credits	
	Praxissemester		45 h	30 ECTS	
	31010 vorbereitende Blockveranstaltung	2 SWS/30 h	ca. 760 h	2,5 ECTS	
	31020 Praxis und Bericht	95 Tage	45 h	25 ECTS	
	31030 nachbereitende Blockveranstaltung	2 SWS/30 h		2,5 ECTS	
2	Lehrformen: Vorlesung, praktische Tätigkeit, Seminar				
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:				
	Vorbereitende Blockveranstaltung: Kenntnisse des deutschen Arbeitsrechtes.				
	Präsenstage im Betrieb : Die Studierenden erlangen und erhöhen ihre Kompetenz, konkrete fachspezifische betriebliche Aufgaben weitestgehend selbstständig mit Erfolg zu bearbeiten indem die während des bisherigen Studiums gewonnenen theoretischen Kenntnisse angewendet und vertieft werden.				
	Nachbereitende Blockveranstaltung: Kompetenz eigene Projekte und ihre Ergebnisse zu präsentieren, die während des Praxissemesters gesammelten Erfahrungen zusammenzufassen und zu resümieren und Rückschlüsse für mögliche weitere berufliche Entwicklungen zu ziehen.				
4	Inhalte:				
	Vorbereitende Blockveranstaltung: Einführung in das deutsche Rechtssystem, Zustandekommen von Verträgen, Geschäftsfähigkeit. Individual- und Kollektivarbeitsrecht, Arbeitsvertrag, Kündigung, Arbeitsgerichtsverfahren, Tarifvertrag, Betriebsrat, Gewerkschaften.				
	Präsenstage im Betrieb: Weitestgehend selbstständige Bearbeitung von Aufgaben oder Projekten, betriebsabhängig mit Bezug auf die gewählte Vertiefungsrichtung. Anwendung und Umsetzung von theoretischen Kenntnissen und Zusammenhängen in praktischen Aufgaben und Projekten sowohl im technisch-naturwissenschaftlichen als auch im betriebswirtschaftlichen Bereich. Vertiefung der Kenntnisse durch praktische Anwendung. Während der Präsenstage im Betrieb, also im Modulteil Praxis und Bericht, ist neben der praktischen Tätigkeit der Bericht zu erstellen. Außerdem liegt in diesem Semester die Selbststudienzeit der vor- und nachbereitenden Blockveranstaltung für die Erstellung des Referates.				
	Nachbereitende Blockveranstaltung: Darstellung eigener Projekte in Form eines Referates, Präsentation von Ergebnissen der Projekte und Diskussion.				
5	Teilnahmevoraussetzungen: : keine				
6	Prüfungsformen: Hausarbeit, Praxisbericht, Referat				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Anerkennung der Ausbildung in der Praxis als erfolgreich abgeleistet und Bericht und beide Referate mit 4,0 oder besser bewertet.				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 10/135 LEH und PHT, 5/132,5 FM				
10	Modulverantwortung: alle Leiter Praktikantenamt				

11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Teubner, Prof. Dr. Gauges, Prof. Dr. Brillinger, Prof. Dr. Gerhards, Prof. Dr. Riethmüller, Lehrbeauftragte
12	Sonstige Informationen: Zeitlicher Ablauf: Die vorbereitende Blockveranstaltung (Kontaktzeit) findet nach Ende des 4. Semesters statt. Die Referate der nachbereitenden Blockveranstaltung werden im Laufe des 6. Semesters gehalten, um den Studierenden der unteren Semester die Teilnahme zu ermöglichen.

Modul: Klinische Arzneimittelforschung und Diagnostik					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
31500	225 h	PHT-BE: Pflicht PHT-BT: Pflicht	6. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	31510 Klinische Arzneimittelforschung und Diagnostik (KliAFDia)		6 SWS/90 h	135 h	7,5 ECTS
	Klinische AM-Forschung, Diagnostik Bioanalytik, Workshop		4 SWS/60 h 2 SWS/30 h	90 h 45 h	5 2,5
2	Lehrformen: Vorlesung, Workshop / Praktikum				
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Durch das Modul „Klinische Arzneimittelforschung und Diagnostik“ verstehen die Lernenden die Rationale zur Suche und Entwicklung neuer Wirkstoffe, therapeutischer Prinzipien und galenischer Formulierungen in der prä-/klinischen Forschung. Durch den Einblick in diagnostische Verfahren, insbesondere <i>in-vitro</i> -Labordiagnostik (IVD), verstehen sie moderne Konzepte der Arzneimittel (AM) – Therapie in der sog. „Personalisierten-“ oder „Stratifizierten-“ Medizin. Die Studierenden verstehen, wie mit Hilfe der IVD die Wirkung von Arzneistoffen beurteilt werden und zur Optimierung des Wirkungs-/Nebenwirkungs-Profil beitragen. Die vermittelten Kenntnisse über die Klinischen Phasen der Entwicklung neuer Medikamente und die dazu herzustellenden und zu kennzeichnenden Prüfmedikationen (Herstellung) erweitern das Berufsfeld des Pharma- Ingenieurs. Die darüber hinaus vermittelten Kompetenzen in labordiagnostischen Verfahren ergänzen die zur Beurteilung von Arzneistoffen und zur Optimierung von Arzneimitteln nötigen Kenntnisse. Im praktischen Übungsteil erhalten die Studierenden Zugang zu modernen Konzepten und Arbeitstechniken der modernen Arzneimittelentwicklung.				
4	Inhalte: Die Phasen der Arzneimittel – Entwicklung, Planung und Auswertungen von präklinischen und Klinischen Studien, Konzepte bei der Suche neuer wirksamer Wirkstoffmoleküle. ADME und Toxikologie. Rechtliche Grundlagen, Besonderheiten für Prüfmedikationen, das IMPD. Therapeutisches Drug Monitoring, Methoden der Klinischen Labordiagnostik, wichtige Marker in der Labormedizin auch unter ökonomischen Gesichtspunkten (Theorie und Praxis), Qualitätsmanagement (GXP), Personalisierte / Stratifizierte Arzneimitteltherapie. Literatur: Fischer, D., Breitenbach, J. (Hrsg.), Die Pharmaindustrie: Einblick - Durchblick - Perspektiven Springer Spektrum, aktuelle Auflage (z.Zt. 2013) Gad, Shayne Cox ed: preclinical Development Handbook, Wiley-Interscience, 2008 Greiling, Gressner, Lehrbuch der Klinischen Chemie und Pathobiochemie, Aktuelle Auflage Klebe, G., Wirkstoffdesign: Entwurf und Wirkung von Arzneistoffen, Spektrum, 2009 Lottspeich: Bioanalytik, Spektrum, Aktuelle Auflage Mutschler, E., et al. Arzneimittelwirkungen, Wissenschaftl. Verlagsges. Aktuelle Auflage Rick, N.G. ed: Drugs From Discovery to Approval, Wiley-Blackwell 2009 Schwarz, J.A., Leitfaden Klinische Prüfungen von Arzneimitteln und Medizinprodukten, ECV 2011 Wink, K. Grundlagen zur Durchführung von Arzneimittelstudien, pvv, Ratingen 2002				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
6	Prüfungsformen: Klausur 90 min, Labor-/ Präsentation- und ggf. Hausarbeit (Testate, Protokolle)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Klausur und erfolgreiche Präsentation / Hausarbeit				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				

9	Stellenwert der Note in der Endnote: 7,5/135
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Jochem Kötting
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. J. Kötting, Lehrbeauftragte: Hr. Dr. Schimmele, Hr. Dr. Froneck
12	Sonstige Informationen:

Modul: Immunologie und Zellbiologie					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
XXXXX BIA 35500 LEH 32000 PHT-BE	150 h	BIA, PHT-BE: Pflicht LEH: Wahlpflicht	6. Sem.	1 Sem.	jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel	Kontaktzeit	Selbststudium	Credits	
	35510, 32010 Immunologie und Zellbiologie (ImZeBio)	4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS	
2	Lehrformen: Vorlesung, Praktikum				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Studierenden kennen die theoretischen und praktischen Grundlagen der angewandten Zellbiologie und Immunologie. Sie sind in der Lage animale/humane Zellen zu isolieren zu kultivieren und immunologische Methoden anzuwenden. Sie können zellbiologische und immunologische Fragestellungen an Zellkulturen bearbeiten. Sie können grundlegende Aufgaben im zellbiologischen und immunologischen Labor bearbeiten und moderner diagnostische und therapeutische Verfahren anwenden. Die Studierenden können Fragestellungen der Immunologie und Zellbiologie anhand von Originalliteratur bearbeiten.</p> <p>Gruppengröße: 20 (2 x 10)</p>				
4	<p>Inhalte: Cytologie: Struktur und Funktion der menschlichen Zelle, Grundlagen der Pharmazeutischen Biologie; Einführung in die ECM, Signaltransduktion, Zellzyklusregulation, Stammzellen. Arbeiten im zellbiologischen Labor, Grundlagen der Isolierung und Kultivierung animaler und humaner Zellen, Grundlagen therapeutischer und diagnostischer Zellsysteme (Alternativmethoden), Toxikologische Untersuchungen Grundlagen der Cytotoxizität. Immunologie: Grundlagen der Immunologie, das Immunsystem, zelluläre und humorale Immunität, Antikörper/Antikörpertechniken, Grundlagen der immunologischen Arbeitsmethoden, Molekulare Grundlagen der Entzündung, allergene Reaktionen, Wechselwirkungen des Immunsystems mit Pathogenen, Viren, Prionen, Grundlagen moderner immunologischer Nachweisverfahren und therapeutische Anwendungen. Praktikum: Vertiefte Grundlagen des zellbiologischen Arbeitens, Mikroskopie, Isolierung und Kultivierung primärer Zellen, Wachstumskurven, Isolierung und Kultivierung von primären Zellen (Chondrozyten), Untersuchungen zur Toxizität. Grundlegende Arbeitsmethoden zum Wirknachweis/Bioverträglichkeit (RBC) Immunologische Arbeitsmethoden (z.B. Hämatologie: Differentialblutbild, Blutgruppen), Immunologische Diagnostik (z.B. Röteln-Test) Literatur: Alberts,B.: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. 3. Auflage Wiley-VCH 2005 Schütt,C.: Grundwissen Immunologie 1. Auflage Elsevier 2006</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
6	Prüfungsformen: Klausur 120 min, Referat				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Prüfungsleistungen				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Jörg Bergemann				
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Jörg Bergemann, Frau Dr. Katharina Burger				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Biopharmazeutische Technologie					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
32500 PHT-BE 33000 PHT-BT	225 h	PHT-BE: Pflicht PHT-BT: Wahlpflicht	6. Semester	1 Semester	jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel 32510, 33010 Biopharmazeutische Technologie (BiopharT) Vorlesung Praktikum		Kontaktzeit 6 SWS/90 h 4 SWS/60 h 2 SWS/30 h	Selbststudium 135 90 45	Credits 7,5 ECTS 5,0 ECTS 2,5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Praktikum				
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Vorlesung: Die Studierenden kennen die Gruppen von Biopharmaka, die sich auf dem nationalen und internationalen Markt befinden und sind vertraut mit deren spezifischen Eigenschaften und den Randbedingungen der Herstellung und Entwicklung. Sie kennen spezifischen Aspekte deren Verfahrenstechnik und der Entwicklungsstrategien. Praktikum: Die Studierenden sind in der Lage, sich schnell in die Entwicklung, Herstellung und Qualitätssicherung von Biopharmaka einzuarbeiten.				
4	Inhalte: Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften und Gruppen von Biopharmaka - Herstellungsverfahren und Qualitätssicherungsmaßnahmen für Biopharmaka, wie Gefriertrocknung - Prodrugs - Mikro- und Nanopartikel - Therapeutische Systeme - Liposomen, Mizellen, Mikroemulsionen - Rheologie Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> - Gefriertrocknung - Liposomenherstellung und Qualitätssicherung - Rheologische Untersuchungen - Stabilitätsuntersuchungen - Herstellung steriler Arzneiformen - Mikropartikel Literatur: MÄDER, K.; WEIDENAUER, U.: Innovative Arzneiformen.1. Aufl. WVG: Stuttgart 2010				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Arzneiformenlehre				
6	Prüfungsformen: Klausur, Laborarbeit, Hausarbeit, Referat				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 7,5/135				
10	Modulverantwortung: Prof.'in Dr. Ingrid Müller				
11	Im Modul Lehrende: Prof.'in Dr. Ingrid Müller				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Marketing					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
24500 FM 27500 LEH-LE/HY 33000 PHT-BE 33500 PHT-BT		FM: Pflicht LEH-LE/HY: Wahlpflicht PHT-BE/BT: Wahlpflicht	4. Semester 4. Semester 6. Semester	1 Sem.	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen 24510, 27510, 33010, 33510 Marketing	Kontaktzeit 4 SWS/60 h	Selbststudium 90 h	Credits 5 ECTS	
2	Lehrformen: Vorlesung (mit Übungen)				
3	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über die Aufgaben, Inhalte, Ziele und methodischen Instrumente des Marketing. - Verständnis der Zusammenhänge und Wechselwirkungen der verschiedenen Elemente und Ebenen des Marketing im Hinblick auf die Optimierung des Marketing Mix. - Fähigkeit zur Anwendung der strategischen und operativen Marketinginstrumente zur Lösung spezifischer Fragestellungen der marktorientierten Unternehmensführung. - Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung von qualitativ / quantitativen Fallstudien zu den Instrumenten des Marketing und zum Marketing Mix. 				
4	Inhalte: Grundlagen des Marketing (Marktteilnehmer, Marktführerschaft, Produktion und Absatz, Verkäufer- und Käufermarkt, Produktmanagement, Informationsbedarf und Zielsystem des Marketing) Strategisches Marketing (Strategische Geschäftseinheiten (SGE), Portfolioanalyse, Produktlebenszyklus, Marktpotenzial) Instrumente des Marketing Produktpolitik (ABC-Analyse der Programmstruktur, Produktinnovation, Ideengewinnung, Ideenprüfung (Scoring-Modelle, Morphologischer Kasten, Break-even-Analyse), Fortführung oder Eliminierung bestehender Produkte, Target Costing, Markenpolitik: Merkmale von Markenartikeln, Arten von Marken, Markenmanagement) Preispolitik (Marktformen und Preispolitik, Lineare Preisabsatzfunktion und Preiselastizität, Einkommens- und Werbeelastizität, Preispolitik bei linearer Preisabsatzfunktion, Gewinnmaximaler Preis (Cournot-Preis)) Distributionspolitik (Vertriebspolitik) (Distributionssysteme, Direkte / Indirekte Vertriebssysteme, Kriterien für die Auswahl von Vertriebssystemen, Franchising, Onlinevertrieb, Entwicklungen im Einzelhandel) Kommunikationspolitik (Grundlagen und Überblick, Mediawerbung, Mediaselektion, Tausenderpreise, Brutto- und Nettoreichweiten, Streuplan) Literaturhinweise: HOMBURG, C.; KROHMER, H.: Marketingmanagement. Studienausgabe: Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung. Aktuelle Auflage. Springer Gabler: Wiesbaden. HOMBURG, C.; KUESTER, S., KROHMER, H.: Marketing Management: A Contemporary Perspective. Aktuelle Auflage. Mcgraw-Hill Education Ltd. KOTLER P.; KELLER, K.; BLIEMEL F.: Marketing-Management. Strategien für wertschaffendes Handeln. Aktuelle Auflage. Pearson Studium: München. MEFFERT H.; BURMANN, C.; KIRCHGEORG, M.: Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung. Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele. Aktuelle Auflage. Springer Gabler: Wiesbaden.				

5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine
6	Prüfungsformen: Klausur 120 Minuten
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistung
8	Verwendbarkeit des Moduls: Modul für die Bachelor-Studiengänge Facility Management, Lebensmittel/Ernährung/Hygiene, Pharmatechnik
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135
10	Modulbeauftragter: Prof. Dr. Markus Lehmann, E-Mail: lehmann@hs-albsig.de , Tel.: (07571) 732-874
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Markus Lehmann
12	Sonstige Informationen: --

Modul: Mikrobiologie 2					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
33500 (LEH-LE) 33500 (PHT-BE) 32000 (LEH-HY)	150 h	LEH-HY: Pflicht PHT-BE, LEH-LE: Wahlpflicht	6. Semester	1 Sem.	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	33510, 32010 Mikrobiologie 2 (MiBi 2)		4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Praktikum				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden kennen die Anforderungen an Desinfektionsverfahren in der Hygiene von Lebensmitteln, Arzneimitteln, Medizinprodukten und in Krankenhaus und Praxis. Sie können jeweils geeignete Verfahren auswählen und richtig einsetzen. Sie kennen Ablauf und Probleme der Desinfektionsmittelprüfung aus eigenen Versuchen. Sie können Gutachten über die Wirksamkeit von Mitteln und Verfahren beurteilen und jeweils geeignete oder vorgeschriebene Mittel auswählen und einsetzen sowie Reinigungs- und Desinfektionsverfahren validieren.</p> <p>Die Studierenden kennen wesentliche Aspekte der Mikrobiologie von Arzneimitteln. Sie kennen die Vorschriften, nach denen Arzneimittel zu untersuchen sind. Sie können diese Untersuchungen selbst durchführen und Ergebnisse in mikrobiologischer und rechtlicher Sicht beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können einfache serologische Untersuchungen durchführen und kennen Probleme, die dabei auftreten können.</p>				
4	<p>Inhalte:</p> <p>V: Überblick über Desinfektionsverfahren, Anforderungen in verschiedenen Bereichen, technische Durchführung, mögliche Probleme, Validierung, Kontrolle des Erfolgs. Wirksamkeitsprüfung und Anwendung von Desinfektionsmitteln. Reinigung und Desinfektion im Krankenhaus . Überblick über die Mikrobiologie von Arzneimitteln, Vorschriften zur Untersuchung von Arzneimitteln, rechtliche Wertung von Ergebnissen. Grundlagen und Anwendung serologischer Untersuchungsverfahren in der Mikrobiologie. P: Verfahren zur Desinfektionsmittelprüfung und zur Kontrolle des Erfolgs hinsichtlich der Keimreduktion von Reinigung und Desinfektion. Untersuchung von Arzneimitteln nach den Vorschriften des Europäischen Arzneibuches.</p> <p>Literatur:</p> <p>KRAMER; A., ASSADIAN, O.: Wallhäußers Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Antiseptik und Konservierung. Thieme Verlag: Stuttgart 2008. KRAMER, A., ASSADIAN, O., EXNER, M., HÜBNER; N.O., SIMON; A.: Krankenhaus- und Praxishygiene. Urban&Fischer: München- Jena 2012. Hugo, W.B., RUSSELL, A.D.: Pharmaceutical Microbiology,. Blackwell Science: Oxford, aktuelle Auflage.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Biologie, Mikrobiologie I				
6	Prüfungsformen: Klausur (60 Minuten), Laborarbeit (Protokolle), mündliche Prüfung (15 Minuten), Hausarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Klausur, bestandene mündliche Prüfung, anerkannte Protokolle, bestandene Hausarbeit				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Riethmüller				
11	Im Modul Lehrende: Prof Dr. Riethmüller; Mitarbeiter: Herr Boursillon				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Angewandte Hygiene Arzneimittel					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
34000 (PHT/BE) 34500 (PHT/BT) 41000 (LEH/HY)	150 h	PHT: Wahlpflicht LEH-HY: Pflicht	6. Semester 7. Semester	1 Sem. (ersten 7 Semester-wochen)	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel 34010, 34510, 41010 Angewandte Hygiene Arzneimittel (AnHyAM)		Kontaktzeit 4 SWS/60 h	Selbststudium 90 h	Credits 5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Die Teilnehmenden sind in der Lage, die Anforderungen an die Reinraumtechnik zu erklären, Fragestellungen zu reinraumtechnischen Anlagen und deren Betrieb zu beurteilen und die Kenntnisse auf Fragestellungen der Praxis zu übertragen.</p> <p>Die Teilnehmenden können die gängigen Anforderungen an und Verfahren zur Erzeugung und Aufbereitung von Pharmawasser und dessen Anwendungen beschreiben und sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse auf grundlegende Problemstellungen in der Praxis zu übertragen.</p>				
4	<p>Inhalte: <u>Vorlesungsteil I (3 SWS): Reinraumtechnik</u> Aufgaben und Einsatzbereiche der Reinraumtechnik, regulatorische Grundlagen, Reinheitsklassen, Luftfiltration, reinraumtechnische Schutzkonzepte, Produkt- und Arbeitsschutz, Reinraumanlagen für keimsensible und partikelsensible Industrie, luftgetragene molekulare Verunreinigungen, Reinraumwerkstoffe, Reinraumbekleidung, Messtechnik, Qualifizierung von reinraumtechnischen Anlagen, Planung von Reinraumanlagen Reinraumreinigung und Desinfektion, Reinigungs- und Desinfektionswirkstoffe, Praxis Reinraumkleidung</p> <p><u>Vorlesungsteil II (1 SWS): Pharmawasser</u> Wasser und seine Inhaltsstoffe, pharmazeutische Wasserqualitäten und deren Anwendung, Wasseranalytik, Vorbehandlung / Konditionierung, Aufbereitungsverfahren, Lagerung und Verteilung, Sanitisierung und Reinigung, Qualifizierung, Dampf, CIP / SIP</p> <p>Literatur: <u>Vorlesungsteil I:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gail L., Gommel U., Hortig H-P. (2012) Reinraumtechnik, 3. Auflage, Springer, Heidelberg • Whyte W. (2010) Cleanroom Technology: Fundamentals of Design, Testing and Operation, 2nd Ed., Wiley-Blackwell, Hoboken, USA • VDI 2083: Reinraumtechnik • DIN EN ISO 14644: Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche • DIN EN ISO 14698-1 und -2: Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche - Biokontaminationskontrolle • EU-GMP-Leitfaden Anhang 1: Herstellung steriler Arzneimittel • FDA Guidance for Industry: Sterile Drug Products Produced by Aseptic Processing <p><u>Vorlesungsteil II:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bendlin, Eßmann, Feuerhelm, Reinstwasser, 2011, Maas & Peither GMP Verlag • Kudernatsch, Pharmawasser, 2015, Editio Cantor Verlag • ISPE Baseline Guide: Volume 4 – Water and Steam Systems (Second Edition), 2011, ISPE • ISPE Good Practice Guide: Ozone Sanitization of Pharmaceutical Water Systems, 2012, ISPE 				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				

6	Prüfungsformen: Klausur 120 Minuten
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Klausur
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Andreas Schmid
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Andreas Schmid (Teil I und II), Hr. Gürke (Teil I)
12	Sonstige Informationen:

Modul: Emulgiertechnik – halb feste Formulierungen in der Kosmetik und Pharmazie					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
36500 PHT-BT	150 h	PHT-BT: Wahlpflicht PHT-BE: Wahlpflicht	6. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	36512 Emulgiertechnik (ET)		4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, praktische Seminararbeit				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Mit der Lehrveranstaltung Emulgiertechnik sollen die Studierenden den Prozess und die Verfahren zur Herstellung von Emulsionen (halbfesten Formulierungen) beschreiben können. Weiterhin haben Sie kennengelernt, wie man Produkte gezielt mit Emulsionen gestalten kann. Die Studierenden sind in der Lage Problemstellungen der Verfahrenstechnik im Zusammenhang mit der Herstellung von Emulsionen zu lösen. In der begleitenden Seminararbeit stellen Sie gezielt eine halbfeste Formulierung her und füllen diese ab.</p>				
4	<p>Inhalte: Vorlesung: Einführung in die Produktentwicklung und Produktgestaltung Beschreibung von Emulgierprozessen Überblick über die Herstellung von Emulsionen und den damit verbundenen Herstellungsverfahren Charakterisierung von Emulsionen insbesondere deren Struktur</p> <p>Praktische Seminararbeit: Die Studierenden entwickeln eine eigene halbfeste Formulierung, welche Sie selber Herstellen und das Produkt in einer abschließenden Präsentation vorstellen.</p> <p>Ggf. Exkursion zu einer Firma</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine				
6	Prüfungsformen: mündliche Prüfung der Vorlesung und Präsentation der Seminararbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfung und Präsentation				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Köhler				

11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Köhler
12	Sonstige Informationen:

Modul: Steriltechnik					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
	150 h	PHT: Wahlpflicht	6. Semester	1 Sem.	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	Steriltechnik (SteTe)		4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Praktikum				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) , Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Sterilisation sowie die technischen Hintergründe der gängigen Sterilisationsverfahren. Sie haben ein grundlegendes Verständnis für die Validierung von Sterilisationsprozessen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Anforderungen an aseptische Produktionsbedingungen und die damit verbundenen Technologien und können diese bei Fragestellungen aus der Praxis anwenden und bewerten. Die verschiedenen Möglichkeiten des aseptischen Transfers sowie der aseptischen Abfüllung sind ihnen bekannt. Sie sind außerdem in der Lage, eine Validierung eines aseptischen Prozesses zu begleiten.</p> <p>Die Studierenden kennen die Aspekte des hygienischen / sterilen Designs und sind in der Lage Anlagen und Bauteile hinsichtlich ihres hygienischen Designs zu beurteilen.</p> <p>Optional: Die Studierenden kennen die grundlegenden Anforderungen an und Verfahren zur Erzeugung und Aufbereitung von Reinstmedien (Wasser, Dampf, Druckluft, weitere Gase).</p>				
4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sterilisation (ca. 45 %): <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen ○ Technische Aspekte der Sterilisationsverfahren: Dampf-, Hitze-, Strahlen-, Plasmasterilisation, Sterilfiltration, chemische Sterilisation ○ Validierung von Sterilisationsprozessen ▪ Aseptische Prozessierung (ca. 45 %): Grundlagen, Umgebungsanforderungen / Reinräume, Klasse A Technologien (Isolatoren, RABS etc.), Vorbereitung / Waschen, CIP / SIP, Transfer, Sterile Abfüllung und Verpackung (Fill & Finish), Validierung / Media Fill, Qualitätskontrolle / Inspektion ▪ Sterildesign / Hygienisches Design (ca. 10 %): <ul style="list-style-type: none"> ○ Werkstoffe, Oberflächen, Bauteile ○ Sterildesign am Beispiel Bioreaktor ▪ Reinstmedien (nur bei Bedarf der Studierenden): <ul style="list-style-type: none"> ○ Wasser: Qualitäten, Anwendungen, Aufbereitungsverfahren, Lagerung ○ Dampf: Qualitäten, Entgasung, Erzeugung, Verteilung ○ Gase: Druckluft, Qualitäten und Verunreinigungen, Aufbereitung, Stickstoff, Anforderungen <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sterilisation: <ul style="list-style-type: none"> ○ Kramer und Assadian, Wallhäußers Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Antiseptik und Konservierung, 2008, Georg Thieme Verlag ▪ Aseptische Prozessierung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gail, Gommel, Hortig, Reinraumtechnik, 2012, Springer-Verlag ○ Agalloco und Akers, Advanced Aseptic Processing Technology, 2010, Informa Healthcare ▪ Hygienisches Design / Sterildesign: <ul style="list-style-type: none"> ○ Kapitel 8 aus: Chmiel, Bioprozesstechnik, 2011, Spektrum Akademischer Verlag ○ Hauser, Hygienegerechte Apparate und Anlagen, 2008, Wiley-VCH ○ GMP-Berater, Maas & Peither GMP Verlag ▪ Reinstmedien: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bendlin, Eßmann, Feuerhelm, Reinstwasser, 2011, Maas & Peither GMP Verlag ○ Kudernatsch, Pharmawasser, 2015, Editio Cantor ○ ISPE Baseline Guide: Volume 4 – Water and Steam Systems (Second Edition), 2011, ISPE ○ BOGE, Druckluftkompendium, 2004, Hoppenstedt-Verlag 				

5	Teilnahmevoraussetzungen: keine
6	Prüfungsformen: Klausur 120 Minuten
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Klausur
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Schmid
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Schmid
12	Sonstige Informationen: Das Modul beinhaltet zwei Praktikumsversuche (Pflichtteilnahme) zu den Themen Media Fill und Salbenabfüllung (Dauer ca. 2 x 3h).

Modul: WPM (Wahlpflichtmodul) PHT					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
34500 BE 34500 BT XXXXX BIA	150 h	BIA, PHT: Wahlpflicht	6. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	34510 BE , 35010 BT WPM PHT (WPM PHT)		4 SWS /60 h	90 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Referat, Übungen				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden beherrschen die pharmakologischen Grundlagen, die für das Verständnis der Fragestellungen und der Konzepte der Wirkstoffentwicklung in der pharmazeutischen Industrie und in Biotech-Unternehmen erforderlich sind. Die Studierenden haben die Fähigkeit pharmakologische Fragestellungen aus der Originalliteratur zu erfassen und im Rahmen eines Referates verständlich zusammenzufassen.</p> <p>Die Studierenden kennen aktuelle Entwicklungen in der chromatographischen Analytik, die in der Pharma- und Biotech-Industrie in Forschung Entwicklung und Qualitätskontrolle mit unterschiedlichen Detektionssystemen eingesetzt wird. Die Studierenden können chromatographische Optimierungen (Geschwindigkeit, Auflösung, Nachweisgrenze, ..) mit Hilfe der chromatographischen Theorie erklären und lernen dadurch exemplarisch, wie theoretisches Grundlagenwissen zur Erklärung praktischer Phänomene im Labor genutzt werden kann. Die Studierenden kennen Einsatzgebiete und Vor- und Nachteile wichtiger Detektoren für die Chromatographie und können die Qualität und Aussagekraft analytischer Messergebnisse kritisch bewerten.</p> <p>Die Studierenden sind mit DNA- und RNA-Vakzinen vertraut. Anhand eines Beispielproduktes haben sie sich einen Überblick über Maßnahmen zur Analytik- und Prozessentwicklung, die zur Beantragung einer GMP-Herstellungserlaubnis bzw. frühen klinischen Studie nötig sind, erarbeitet. Sie sind in der Lage, die grundlegenden Anforderungen an eine Produktspezifikation sowie an eine Methodvalidierung für exemplarische Nukleinsäureanalyseverfahren umzusetzen.</p> <p>Die Studierenden verstehen die statistischen Methoden aus dem Bereich der induktiven Statistik, die zur Methodvalidierung und Datenauswertung notwendig sind. Sie sind in der Lage Hypothesen aufzustellen, den richtigen statistischen Test auszuwählen, durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren. Außerdem haben Sie sich grundlegende Kenntnisse zur Nutzung statistischer Software (z.B. Excel, Minitab) erarbeitet.</p>				
4	<p>Inhalte:</p> <p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Pharmakologie und gibt einen Überblick über wichtige instrumentelle Analysenverfahren, die in Forschung, Entwicklung und Qualitätssicherung in der pharmazeutischen und biotechnologischen Industrie aktuell eingesetzt werden. Am Beispiel eines DNA-Vakzines werden die Anforderungen an die Herstellung und Analytik neuer Wirkstoffklassen (Oligonukleotide, Biologics) exemplarisch dargestellt.</p> <p>Die enge Verknüpfung biochemischer und pharmakologischer Prinzipien, der Einblick in die Prozesse bei der Herstellung und Analyse neuer Wirkstoffklassen, die Kombination mit hochspezifischen, modernen Analysenverfahren und der zugehörigen Datenanalyse gibt den Studierenden einen Einblick in Prozesse, die heute bei der Entwicklung und Prüfung von Wirkstoffen in der pharmazeutischen und biotechnologischen Industrie eingesetzt werden.</p> <p>Pharmakologie:</p> <p>Die Vorlesung vermittelt Grundlagen der Pharmakokinetik und Pharmkodynamik. Pharmakologische und physiologische Grundlagen werden anhand von ausgewählten Beispielen aus</p>				

unterschiedlichen Wirkstoffklassen (z.B. Hormone, Narkotika, Antibiotika...) erläutert und im Rahmen von Referaten vertieft

Moderne Pharmaanalytik:

Schwerpunktmäßig werden chromatographische Trennverfahren und die zugehörigen Detektionssysteme (UV/Vis, 3D-UV, Massenspektrometrie (ESI, APcI), Fluoreszenz, Lichtstreuung, RI, ...) vorgestellt. Dabei werden neue Entwicklungen (schnelle Chromatographie, UHPLC / UPLC, nano-LC) auf Basis der chromatographischen Theorie diskutiert. Anwendungsbeispiele u.a. aus dem Bereich der Metabolomik und der Charakterisierung von Proteinwirkstoffen werden diskutiert. Anforderungen an GLP konforme Analysenverfahren (Validierung, Gerätequalifizierung) werden vorgestellt.

Analytikentwicklung hin zur GMP-Herstellungserlaubnis am Beispiel eines DNA-/RNA-Vakzins

DNA- und RNA-Vakzine, deren Wirkprinzip, Herstellung und Analytik werden vorgestellt. Anhand eines fiktiven Beispielproduktes wird simuliert, welche Maßnahmen im Rahmen der Analytik- und Prozessentwicklung für die Beantragung einer GMP-Herstellungserlaubnis bzw. einer frühen klinischen Studie (Phase I/II) nötig sind. Teilaspekte, wie z. B. die Validierung ausgewählter analytischer Methoden, die Erstellung einer Produktspezifikation oder das Thema Stabilitätsprüfung, werden dabei in Gruppen erarbeitet, präsentiert und diskutiert.

Datenmanagement

Zentrale Aspekte der Methodvalidierung, der Datenanalyse und des Datenmanagements werden vermittelt. Darunter sind die wichtigsten parametrischen und nicht-parametrischen Hypothesentests (z. B. t-Tests, ANOVA, U-Test, Kruskal-Wallis), die an Hand von Beispielaufgaben vertieft werden. Weiterhin werden Softwaretools zum Datenmanagement und zur Datenanalyse (z. B. Excel, Minitab) vorgestellt.

Literatur:

- Rücker, G.; Neugebauer, M.; Willems, G. G. *Instrumentelle pharmazeutische Analytik*, 4. durchgesehene und aktualisierte Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH: Stuttgart, 2008. ISBN-13: 978-3-804-72397-9
- Meyer, V.R.; *Praxis der Hochleistungsflüssigkeitschromatographie*, 10. Ausgabe, Wiley-VCH, Weinheim, 2009. ISBN-13: 978-3-527-32046-2
- Lottspeich, F.; Engels, J. W., Eds. *Bioanalytik*, 2. Auflage, Elsevier - Spektrum Akademischer Verlag: München, 2006, ISBN-13: 978-3-827-41520-2
- Sachs, L., *Angewandte Statistik: Anwendung statistischer Methoden*, 11. Auflage, Springer-Verlag GmbH, 2003, ISBN-13: 978-3-540-40555-9.
- Bortz, J., *Kurzgefasste Statistik für die klinische Forschung: Leitfaden für die verteilungsfreie Analyse kleiner Stichproben*, 3. Auflage, Springer-Verlag GmbH, 2008, ISBN-13: 978-3-540-75737-5.
- Forth, W., Henschler, D., Rimmel, W., Förstermann, U., Starke, K., *Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie*, 8. Auflage, Urban & Fischer Verlag, München, 2001, ISBN-10: 3-437-42520-x
- Mutschler, E., Geisslinger, G., Kroemer, H.K., Ruth, P., Schäfer-Korting, M., *Mutschler Arzneimittelwirkungen: Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie*, 9. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, 2008, ISBN-13: 978-3-804-71952-1
- Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Lutz Hein, *Pharmakologie und Toxikologie*, 17. Auflage, Thieme Verlag, ISBN 978-3-13-368517-7
- Aktories, Förstermann, Hofmann, Starke, *Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie*, 10. Auflage, Urban & Fischer, ISBN 978-3-437-42522-6
- Mülhardt, C., *Der Experimentator – Molekularbiologie / Genomics*, 6. Auflage, 2008, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN-13: 978-3827420367
- Schmid, A. (2017) Considerations for Producing mRNA Vaccines for Clinical Trials. In Kramps, T. & Elbers, K. (Hrsg.): RNA Vaccines. *Methods Mol Biol.* 1499:237-251.

5	Teilnahmevoraussetzungen: Modul Statistik (21000) sollte erfolgreich absolviert sein
6	Prüfungsformen: Pharmaanalytik und Datenmanagement Klausur 90 min (Anteil 3,5)

	Pharmakologie	Referate benotet (Anteil 1,5)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Prüfungsleistung (Referat und Klausur)	
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart	
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5 / 135	
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Christa Schröder	
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Christa Schröder, Prof. Dr. Dieter Stoll, Prof. Dr. Ralph Gauges, Prof. Dr. Andreas Schmid	
12	Sonstige Informationen:	

Modul: Biotechnologie					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
41000	150 h	PHT: Pflicht	7. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	41010 Biotechnologie (BioT)		4 SWS/60 h	90 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Hausarbeit, Referat				
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Beherrschung der biotechnologischen Grundlagen: Definitionen, Teilgebiete mit den wesentlichen Inhalten, Arten von Nährmedien und Mikroorganismen, Produkte und Produktionsprinzipien, Fermenterarten mit Peripherie, Steriltechnik, Messtechnik, Bioreaktionstkinetik, Maßstabsübertragungsmöglichkeiten, Modellprozesse, Optimierung der Prozessführung, Arten der biotechnologischen Aufarbeitungsmöglichkeiten.				
4	<p>Inhalte: Technische Mikrobiologie und Biochemie, Gentechnik, Bioverfahrenstechnik, industrielle Mikrobiologie, angewandte Mikrobiologie, C - und N - Quellen, komplexe Substrate, Salze u.a. Bakterien, Pflanzen, Pilze, Tiere, Antibiotika, organische Säuren, Enzyme, Alkohole, Vitamine, Submers - und Emersverfahren, Immobilisierung, Rühr -, Strahl - und Airliftfermentoren, O - Ringe, Sterildichtungen, Membranventile und - pumpen, Oberflächengüte, Wachstum und Produktbildung, Monod - und Mentengleichung, Penicillin -, Insulin - und Zitronensäureherstellung, Vorbehandlung: Flockung, pH - Änderung, Zellaufschluss, Anreicherung: Sedimentation, Filtration, Verdampfung, Destillation, Trocknung, Reinigung: Extraktion, Chromatographie, Dialyse,</p> <p>Literatur: WEIDE, SMITH, J.: Einführung in die Biotechnologie, Hanser-Verlag, München, DELLWEG, H.: Biotechnologie, VCH Weinheim DIEKMANN, H., METZ, H.: Grundlagen und Praxis der Biotechnologie, Fischer-Verlag, Stuttgart, JACKSON, A.T.: Verfahrenstechnik in der Biotechnologie, Springer, Berlin, PRÄVE, P. (Hrsg.): Handbuch der Biotechnologie, Oldenbourg-Verlag, München, u.a.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen: : Chemie, Physik, Mikrobiologie, Biochemie, Reinigungstechnik, Technische Grundlagen (Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik, Trenntechnik), Werkstofflehre				
6	Prüfungsformen: Klausur 120 min, Hausarbeit, Referat				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Klausur, anerkannte/s Hausarbeit und Referat				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Bernhard Teubner				
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Bernhard Teubner				
12	Sonstige Informationen:				

Modul: Technische Biologie					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
41500 PHT-BE 34000 PHT BT	150 h	PHT-BE: Pflicht PHT BT WPM	7. Semester 6. Semester	0,5 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen / Kürzel		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	41510, 34010 Technische Biologie (TBio)		4 SWS /60 h	90 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Vorlesung, Praktikum, Literaturreferat				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden kennen die Unterschiede zwischen klassischen (small molecules) und biologischen pharmazeutischen Wirkstoffen (biologics) hinsichtlich Herstellung, Zulassung und Stabilität. Grundlegende technische Abläufe des Upstream Processings sind bekannt. Die Anforderungen an die industrielle Gewinnung von Proteinen aus Fermentationsansätzen oder Naturstoffen können von den Studierenden benannt werden. Prinzipien, Einsatzbereiche, vor- und Nachteile wichtiger technische Verfahren des Downstream Processing biologischer Wirkstoffe wie Zellaufschluss, Filtration, Zentrifugation und Chromatographie können von den Studierenden diskutiert werden. Die Studierenden können die Abfolge einzelner Aufreinigungsverfahren im Downstream Processing anhand von Durchsatz, Trenneffizienz, Kosten und verfahrenstechnischer Anforderungen begründen. Die Studierenden können englischsprachige Fachliteratur aus dem Themengebiet der Technischen Biologie / Biotechnologie verstehen, deren zentrale Aussagen zusammenfassen und wiedergeben.</p> <p>Die Studierenden haben eigene praktische Erfahrungen mit der Aufreinigung und Qualitätskontrolle rekombinanter Proteine im Labormaßstab.</p>				
4	<p>Inhalte:</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften (Aufbau, Stabilität, therapeutische Wirkung..) biologischer Wirkstoffe (RNA, Proteine, Viren, ..) (Wiederholung) Upstream Processing rekombinanter Proteinwirkstoffe (Fermentation, Fermentertypen Wiederholung). Einflüsse auf Downstream Processing (DSP) Prinzipielle Anforderungen an das DSP von Proteinwirkstoffen Schematischer Ablauf des DSP. Diskussion der Abfolge wichtiger Aufarbeitungsprozesse und Reinigungsverfahren anhand von Durchsatz, Trenneffizienz, Ausbeute und Kosten. Präparative Methoden zum Zellaufschluß, zur Isolierung (Filtration, Zentrifugation) , zur Grob- und Feinreinigung von Proteinen im Produktionsmaßstab. Schwerpunkte sind dabei Anwendungen der Tangentialflussfiltration und wichtige chromatographische Verfahren der präparativen Proteinreinigung (u.a. IEX, SEC, AC, HIC). Grundprinzipien der präparativen Chromatographie. Diskussion der unterschiedlichen Anforderungen an Methoden der analytischen und der präparativen Chromatographie. <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufreinigung eines rekombinant hergestellten Proteins im Labormaßstab. Qualitätskontrolle des gereinigten Proteins (Elektrophorese, ESI- / MALDI-MS (Peptide Mass Fingerprint, MSMS basierte Peptidsequenzierung, genaue Proteinmassenbestimmung, Aggregatbildung, Abbauprodukte, Glykosilierung) <p>Literaturreferat: „Journal Club“</p> <ul style="list-style-type: none"> Zusammenfassen wichtiger Inhalte einer englischsprachigen Originalpublikation aus den Bereichen Biotechnologie, DSP, Biochromatographie . Mündliche Präsentation im Rahmen eines Kurzreferates (5-10 min, mit Diskussion und Fragen) <p>Literatur – Lehrbücher:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jungbauer, A. and Carta, D., <i>Protein Chromatography - Process Development and Scale-Up</i>, Wiley-VCH, Weinheim, 2010. ISBN-13: 978-3-527-31819-3 Chmiel, H. (2005) <i>Bioprozesstechnik</i>, 2. neu bearb. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, 				

	<p>Heidelberg. ISBN-13: 978-3-827-41607-0</p> <p>3. Renneberg, R. (2010) <i>Biotechnologie für Einsteiger</i>, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. ISBN-13: 978-3-827-42045-9</p> <p>4. Hass, V. C., and Pörtner, R. (2008) <i>Praxis der Bioprozesstechnik mit virtuellem Praktikum</i>, 1. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. ISBN-13: 978-3-827-41795-4</p> <p>5. Lottspeich, F., and Engels, J. W., (Eds.) (2006) <i>Bioanalytik</i>, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag (Elsevier GmbH), München. ISBN-13: 978-3-827-41520-2</p> <p>6. Renneberg, R. (2009) <i>Bioanalytik für Einsteiger</i>, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. ISBN-13: 978-3-827-42045-9</p> <p>7. Westermeier, R. (2005) <i>Electrophoresis in Practice</i>, 4th Ed., Wiley-VCH, Weinheim. ISBN-13: 978-3-527-31181-1</p>
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine
6	Prüfungsformen: Klausur (120 min), Kurzreferat (Gewichtung für Endnote 4:1)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen (Klausur und Literaturreferat)
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135
10	Modulverantwortung: Prof. Dr. Dieter Stoll
11	Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Dieter Stoll, Sonja Müller
12	Sonstige Informationen:

Modul: Projekt PHT					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
42000	150 h	PHT: Pflicht	7. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	42010 Projekt PHT		3 SWS / 45 h	105 h	5 ECTS
2	Lehrformen: Projekt				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Bei der Bearbeitung eines Projekts mit klar abgegrenzter Aufgabenstellung und Bezug zu den bis einschließlich des 6. Semesters erworbenen Kenntnissen sollen Studierende oder ein Team von Studierenden zeigen, dass er/sie weitestgehend selbständig in der Lage ist/sind, eine für seinen/ihren späteren Beruf typische Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> - klar zu strukturieren, - das bisher Gelernte interdisziplinär zu verarbeiten, - die dazu nötige Literatur zu beschaffen und kritisch zu sichten, - die Ergebnisse wissenschaftlich exakt und in einer Form darzustellen, die den Kriterien einer wissenschaftlichen Arbeit entspricht. <p>Die Projektarbeit ist eine Vorübung für die Bachelor-Thesis.</p>				
4	<p>Inhalte: Die Projektarbeit soll inhaltlich mit einem oder mehreren Modulen des Studiengangs verknüpft sein. Die Aufgabenstellung für die Projektarbeit ergibt sich vorzugsweise aus den Arbeitsschwerpunkten eines oder mehrerer Dozenten und/oder aus einer Aufgabenstellung eines einschlägigen Betriebs. Sie soll typisch für die Aufgabenstellung der künftigen beruflichen Arbeit sein.</p> <p>Literatur: EBEL, BLIEFERT: Wissenschaftliches Arbeiten, HOLZBAUER, U.D., HOLZBAUR, M.M.; Die Wissenschaftliche Arbeit, Hanser, München</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: alle Module der Semester 1 bis 6. Anmeldungsformalitäten: Themen für die Projektarbeiten werden von allen Dozenten vorgeschlagen (Aushang und Intranet). Die Studierenden vereinbaren mit den jeweiligen Dozenten die Betreuung der Projektarbeit. Die Projektarbeit kann auch von einem Mitarbeiter eines einschlägigen Betriebs vorgeschlagen und betreut werden. In diesem Fall muss ein Professor der Hochschule Albstadt-Sigmaringen die Projektarbeit hinsichtlich Themenstellung, Umfang und Inhalt genehmigen und als Prüfer zur Verfügung stehen. Wird die Projektarbeit im Rahmen des praktischen Studiensemesters bearbeitet, muss vom Studierenden nachgewiesen werden, dass der für die Projektarbeit nötige Bearbeitungszeitraum zur Verfügung stand (z.B. 95 Präsenztage + Bearbeitungszeitraum für die Projektarbeit = Verweilzeit im Betrieb). Die Projektarbeit muss inhaltlich deutlich vom Praxissemesterbericht abgegrenzt sein. (5 ECTS x 30 Stunden Workload = 150 Arbeitsstunden, entspricht ca. 4 Arbeitswochen)</p>				
6	Prüfungsformen: Projektarbeit, Hausarbeit und Referat				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: anerkannte Projektarbeit, anerkannte Hausarbeit, anerkanntes Referat				
8	Verwendbarkeit des Moduls:				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 5/135				
10	Modulverantwortung: PHT Professoren				
11	<p>Im Modul Lehrende: Alle Dozenten. Die Koordination für die erbrachte Prüfungsleistung übernimmt das Praktikantenamt des jeweiligen</p>				

	Studiengang (Meldung der erbrachten Prüfungsleistungen an das Prüfungsamt).
12	Sonstige Informationen:

Modul: Bachelor-Thesis					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studien-semester	Dauer	Häufigkeit
51000	450 h	BIA,FM, LEH, PHT: Pflicht	7. Semester	0,5 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Credits
	Bachelor-Thesis 51010 Bachelor-Thesis 51020 Verteidigung B.-Thesis		15 SWS/225 h 12 SWS/180 h 3 SWS/45 h	225 h 180 h 45 h	15 ECTS 12 3
2	Lehrformen: Bachelor-Thesis und Verteidigung der Bachelor-Thesis				
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: Bei der Bearbeitung der Bachelor-Thesis mit klar umgrenzter Aufgabenstellung soll der Studierende zeigen, dass er in der Lage ist, eine für das spätere Berufsfeld typische Fragestellung <ul style="list-style-type: none"> - unter Berücksichtigung der Ressourcen weitestgehend selbständig zu bearbeiten, - klar zu strukturieren und geeignete Methoden auszuwählen und anzuwenden - das bisher Gelernte interdisziplinär zu verarbeiten und auf eine für ihn neue oder innovative Fragestellung anzuwenden, - dazu nötige Fachinformationen zu recherchieren, zu beschaffen und kritisch zu sichten, - die Ergebnisse wissenschaftlich exakt und in einer Form darzustellen, die allen Kriterien einer wissenschaftlichen Arbeit entspricht. 				
4	Inhalte: In der Bachelor-Thesis bearbeitet der Studierende eine umgrenzte, fachlich relevante Frage- oder Aufgabenstellung, die inhaltlich mit einem oder mehreren Modulen des Studiengangs verknüpft ist. Die Aufgabenstellung für die Bachelor-Thesis ergibt sich vorzugsweise aus den Arbeitsschwerpunkten eines oder mehrerer Dozenten und/oder aus einer Aufgabenstellung eines einschlägigen Betriebs. Sie soll idealerweise typisch für die Aufgabenstellung des angestrebten künftigen beruflichen Arbeitsfeldes sein. Literatur: Leitfaden zur Erstellung und formalen Gestaltung von Hausarbeiten und Praxisberichten sowie Bachelor- und Masterthesen in der Fakultät Life Sciences (jeweils aktuellste Version im ILIAS Kurs „Anleitungen“)				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Alle Pflicht- und Wahlpflichtmodule der ersten 5 Semester müssen bestanden sein				
6	Prüfungsformen: Bachelor-Thesis, Verteidigung der Bachelor-Thesis: Vortrag und Fachdiskussion (30 Min.)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Bachelor-Thesis und bestandene Verteidigung der Bachelor-Thesis				
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart				
9	Stellenwert der Note in der Endnote: 15/135 LEH und PHT; 5/132,5 FM				
10	Modulverantwortung: die jeweils betreuenden Professorinnen und Professoren				
11	Im Modul Lehrende:				
12	Sonstige Informationen: Themen für die Bachelor-Thesis werden von allen Dozenten ausgegeben und kontinuierlich über Aushänge und im Intranet bekannt gemacht. Studierenden können sich bei der Suche nach Themen an alle Dozenten wenden oder sich bei einschlägigen Betrieben um eine externe Bachelor-Thesis bemühen. Themenstellung, Inhalt und Umfang einer externen Bachelor-Thesis muss von einem Professor der Hochschule Albstadt-Sigmaringen, der dann als interner Betreuer und erster Prüfer zur Verfügung steht, genehmigt werden. Eine externe Bachelor-Thesis kann auch von einem Mitarbeiter eines einschlägigen Betriebs mit akademischem Abschluss betreut werden. Vereinbarungen hinsichtlich der Betreuung einer Bachelor-Thesis werden individuell mit den				

jeweiligen Betreuern getroffen.

Die Bachelor-Thesis wird von zwei Prüfern bewertet, von denen mindestens einer Professor der Hochschule Albstadt-Sigmaringen sein muss.

Details zur Prüfung und Bewertung der Bachelor-Thesis und ihrer Verteidigung siehe Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule Albstadt-Sigmaringen