



Beschreibung des Studiengangs

# Pharmaverfahrenstechnik (Master)

## PO 1

Datum: 22.11.2023

# Inhaltsverzeichnis

## Master Pharmaverfahrenstechnik

### Schwerpunkt Pharmaingenieurwesen

### Schwerpunkt Pharmazeutische Forschung

#### A Pflichtbereich

Datenanalyse in den Pharmazeutischen Wissenschaften..... 8

Qualitätswesen in der Pharmazeutischen Industrie..... 10

#### B1 Grundlagenbereich Allgemein

Anlagenbau..... 13

Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe)..... 15

Bioverfahrenstechnik für Pharmaingenieure..... 17

Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik..... 19

Pharmazeutische Technologie - 1..... 22

Pharmazeutische Technologie - 2..... 24

Praktikum Pharmazeutische Technologie..... 26

#### B2 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmaingenieurwesen

Einführung in die Mehrphasenströmung..... 29

Mathematik für Pharmaingenieure..... 31

Mechanische Verfahrenstechnik 2..... 33

Regelungstechnik..... 35

#### B3 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung

Biopharmazie..... 38

Pharmazeutische Biologie 1..... 40

Pharmazeutische/Medizinische Chemie 1..... 42

Pharmazeutische/Medizinische Chemie 2..... 44

Pharmazeutische/Medizinische Chemie 3..... 46

#### Wahlpflichtbereich

Advanced Fluid Separation Processes..... 49

Betriebliches Rechnungswesen..... 51

Betriebliches Rechnungswesen..... 53

Biopharmazie..... 55

Bioprozesskinetik..... 57

Computer Aided Process Engineering 1 (Introduction)..... 59

Computer Aided Process Engineering 2 (Design verfahrenstechnischer Anlagen)..... 61

Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik..... 63

Fundamentals of Nanotechnology..... 65

Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik..... 67

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Produktion & Logistik und Finanzwirtschaft..... 69

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Produktion & Logistik und Finanzwirtschaft..... 71

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung und Marketing..... 73

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung und Marketing..... 76

Immunologie, Impfstoffe, Sera..... 79

Industrielle Bioverfahrenstechnik..... 81

Krankheitslehre..... 83

Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse..... 85

Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern..... 87

Mechanische Verfahrenstechnik 2..... 89

Microfluidic Systems..... 91

Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich..... 93

Mikroverfahrenstechnik..... 95

Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme..... 97

Neue Technologien..... 99

Partikelsynthese..... 101

Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie 1..... 103

Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie 2.....	105
Pharmazeutische Biologie 1.....	107
Pharmazeutische Biologie 2.....	109
Pharmazeutische/Medizinische Chemie 1.....	111
Pharmazeutische/Medizinische Chemie 2.....	113
Pharmazeutische/Medizinische Chemie 3.....	115
Process Technology of Nanomaterials.....	117
Projektmanagement.....	119
Qualitätswesen, hygienegerechte Gestaltung und Verpackungstechnik.....	121
Spezielle Aspekte der Pharmazie.....	124
Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene.....	126
Verfahrenstechnische Studienarbeit .....	128
Zerkleinern und Dispergieren.....	130
<b>Überfachliche Profilbildung</b>	
Forschungsqualifikation .....	133
<b>Masterarbeit</b>	
Abschlussmodul Master Pharmaverfahrenstechnik .....	136

Master Pharmaverfahrenstechnik	
ECTS	120

Schwerpunkt Pharmaingenieurwesen

Schwerpunkt Pharmazeutische Forschung

A Pflichtbereich	
ECTS	13

<b>Modulname</b>	Datenanalyse in den Pharmazeutischen Wissenschaften		
<b>Nummer</b>	4011140	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-PC-14	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 8,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Knut Baumann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	240 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42 h	<b>Selbststudium (h)</b>	138 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (90 min) 1 exam: Oral exam (30 min) or written exam (90 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: In der Übung erstellte Projektarbeit zur chemometrischen Datenanalyse 1 Work required: Project report		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Grundlagen der statistischen Auswertung chemischer Daten; Datenvorbehandlung; Techniken der Dimensionsreduktion; Uni- und multivariate Kalibrierung; Validierung der Kalibrierung; Statistische Versuchsplanung; Uni- und multivariate statistische Prozesskontrolle.</p> <p>Chemical data and their statistical data analysis; Data pretreatment; Dimensionality reduction; Univariate and multivariate regression and calibration; Validation of univariate and multivariate calibration; Design of experiments applied to chemical data; Univariate and multivariate statistical process control.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Kenntnis, Verständnis und Anwendung chemometrischer Verfahren mit Bezug zum Pharmaingenieurwesen. Kritische Analyse und Beurteilung der Leistungsfähigkeit chemometrischer Methoden in der Praxis.</p> <p>Knowledge, understanding and application of chemometric methods to pharmaceutical engineering. Critical analysis and evaluation of the performance of chemometric methods in practice.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Henrion, Multivariate Datenanalyse: Methodik und Anwendung in der Chemie und Verwandten Gebieten, 2012                  Brereton, Chemometrics: Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant, Wiley &amp; Sons, 2003                  Wehrens, Chemometrics with R: Multivariate Data Analysis in the Natural Sciences and Life Sciences (Use R), Springer, 2011                  Hastie, Tibshirani, Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, 2. Aufl., 2011                  Brereton, Chemometrics: Data Driven Extraction for Science, Wiley &amp; Sons, 2. Ed., 2018</p>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	A Pflichtbereich			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Chemometrik für Pharmaingenieure				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Knut Baumann		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Chemometrik für Pharmaingenieure				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Knut Baumann Thomas Dutschmann Matthias Stein		1	Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Chemometrik für Pharmaingenieure				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Knut Baumann Thomas Dutschmann Matthias Stein		1	Praktikum	deutsch

<b>Modulname</b>	Qualitätswesen in der Pharmazeutischen Industrie		
<b>Nummer</b>	4012250	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-PhT-25	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Heike Bunjes
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42 h	<b>Selbststudium (h)</b>	108 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur 90 min		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	2 Studienleistungen: 2 qualifizierte Vorträge zu Praxisthemen im Seminar (Gruppenarbeit)		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Vorlesung: Grundlagen von Qualitätssicherungssystemen (QSS), QSS in der pharmazeutischen Industrie, GMP Richtlinien für Herstellung von Arzneimitteln in ihren einzelnen Anforderungs- und Regelungsbereichen, ICH (International Conference on Harmonization) Guidelines zur Qualität inkl. der Entwicklung von Arzneimitteln</p> <p>Übung/Seminar: Die Studierenden wenden die in der Vorlesung und im Selbststudium (Guidelines) auf Problemstellungen der Qualitätssicherung von Arzneimitteln an, stellen in Gruppenarbeit selbständig Vorträge zu Lösungen zusammen und diskutieren diese im Seminarrahmen</p> <p>Übung/Exkursion: Die Studierenden besuchen Pharmaunternehmen, um über die Entwicklung, Herstellung und Qualitätssicherung von Arzneimitteln durch Anschauung in der Praxis zu lernen und die in Vorlesung und Seminar erworbenen Kenntnisse zu vertiefen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind dazu befähigt, pharmazeutische Qualitätssicherungssysteme im Allgemeinen und zur Herstellung und Entwicklung von Arzneimitteln im Besonderen zu verstehen sowie auf Beispielsituationen anzuwenden, um Rückschlüsse für die Bedeutung und Anwendung der Qualitätssicherungssysteme für den Schutz der Patienten und den industriellen Alltag zu ziehen.			
<b>Literatur</b>			
Guidelines und Directives: EU GMP Directive, EU GMP Leitfaden, EU GMP Annexe, ICH Q1, Q2, Q3, Q6, Q7, Q8, Q9 und Q10 sowie M4 Guidelines (verfügbar im Internet)			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	A Pflichtbereich			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Qualitätswesen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Johannes Bartholomäus		1	Seminar	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
uidelines und Directives: EU GMP Directive, EU GMP Leitfaden, EU GMP Annexe, ICH Q1, Q2, Q3, Q6, Q7, Q8, Q9 und Q10 sowie M4 Guidelines (verfügbar im Internet)				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Qualitätswesen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Johannes Bartholomäus		1	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Guidelines und Directives: EU GMP Directive, EU GMP Leitfaden, EU GMP Annexe, ICH Q1, Q2, Q3, Q6, Q7, Q8, Q9 und Q10 sowie M4 Guidelines (verfügbar im Internet)				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Qualitätswesen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Johannes Bartholomäus		1	Exkursion	deutsch

B1 Grundlagenbereich Allgemein	
ECTS	35

<b>Modulname</b>	Anlagenbau		
<b>Nummer</b>	2521630	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-63	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Vorlesung: Grundlagen, Machbarkeitsstudie, Verträge und Risiken, Genehmigungsverfahren, Behördliche Auflagen, Projektplanung, Fließbilder, Strömungsmaschinen (Pumpen, Verdichter), Verbindung von Maschinen und Apparaten (Rohrleitungen, Armaturen), Hygienic Design, Konstruktive Grundlagen, Regelwerke, Normen, Behälterabnahme, Konstruktive Betrachtung eines Apparates (Zyl. Mantel, Böden, Stutzen, Flansche, Dichtungen und Zusätze für Druckbehälter), Emissionen, Sicherheit, Explosionsschutz</p> <p>Übung: Im Rahmen der Übung werden Teile einer Anlage geplant und ausgelegt und dabei die in der Vorlesung erlangten Kenntnisse an konkreten Problemstellungen angewendet.</p> <p>Übung Anlagentechnik: Im Rahmen dieses Repetitoriums werden die für die Anlagenbauvorlesung notwendigen mechanischen, strömungsmechanischen und ingenieurtechnischen Grundlagen behandelt.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Anlagen zu planen, sie in Fließbildern und Aufstellungsplänen darzustellen und Maschinen und Apparate rechnerisch auszulegen. Sie können die Abläufe beim Bau einer Anlage erläutern und sind in der Lage, gängige Probleme dabei zu vermeiden. Sie können praktische Probleme im Hygienic Design sowie Auslegungsprobleme schildern und beheben.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Festigkeitsberechnung Verfahrenstechnischer Apparate, E. Wegener, Wiley-VCH, 2002</p> <p>Elemente des Apparatebaues, H. Titze, Springer-Verlag, 1992</p> <p>Apparate und Behälter, Lewin, VEB Verlag, 1990</p> <p>Apparate- und Anlagentechnik, Klapp, Springer-Verlag, 1980</p> <p>Die Normung im Maschinenbau, Dey, 1.-4. Teil. VDI-Nachrichten 31.3.1978ff</p>			

Vorlesungsskript

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B1 Grundlagenbereich Allgemein			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Anlagenbau

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Alexander Hahn Dimitri Ivanov Arno Kwade		1	Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Anlagentechnik (f. Biotechnologen)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dimitri Ivanov Arno Kwade		1	Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Anlagenbau

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Alexander Hahn Dimitri Ivanov Arno Kwade		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe)		
<b>Nummer</b>	4014140	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-IPB-14	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ludger Beerhues
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42 h	<b>Selbststudium (h)</b>	108 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E): 1 Examination element: Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Vermittlung von theoretischem Wissen und Durchführung einer Übung zur 1) Herstellung von Phytopharmaka aus Arzneidrogen, Analyse der Wirkstoffe aus verschiedenen Stoffklassen, Bewertung der Qualität sowie Anwendung auf der Grundlage der Wirkung und 2) Erzeugung von Proteinwirkstoffen in heterologen Systemen durch Klonierung und Expression von Transgenen in pro- und eukaryotischen Wirtszellen.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
(D): Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Gewinnung und Anwendung von sowohl pflanzlichen Arzneimitteln als auch gentechnisch hergestellten Proteinwirkstoffen. Sie sind damit in Grundzügen zur Beurteilung dieser Arzneimittel in der industriellen Arzneimittelproduktion und wissenschaftlichen Tätigkeit befähigt.  (E): Students understand the basics of production and application of both plant-derived drugs and genetically engineered protein drugs. They are in general qualified to assess these drugs in industrial drug production and research activities.			
<b>Literatur</b>			
Teuscher, Lindequist, Melzig: Biogene Arzneimittel Sticher, Heilmann, Zündorf: Hänsel/Sticher Pharmakognosie Phytopharmazie Dingermann, Winckler, Zündorf: Gentechnik, Biotechnik – Grundlagen und Wirkstoffe Bechthold: Pharmazeutische Biotechnologie kompakt			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B1 Grundlagenbereich Allgemein			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (PI)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ludger Beerhues Till Beuerle Rainer Lindigkeit Ute Wittstock			Vorlesung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (PI)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ludger Beerhues Till Beuerle Rainer Lindigkeit Ute Wittstock			Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Bioverfahrenstechnik für Pharmaingenieure		
<b>Nummer</b>	2526470	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IBVT-47	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Rainer Krull
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	70	<b>Selbststudium (h)</b>	80
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Antestat und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen (E): 1 examination element: written exam, 120 minutes 1 Course achievement: colloquium (verbal or written) and protocol of the completed laboratory experiments		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D): Geschichtliche Entwicklung und Definitionen der Bioverfahrenstechnik Biokatalysatoren und ihre technische Anwendung Bioreaktoren und ihre grundlegenden Aufgaben Bioverfahrenstechnische Prozesse: Upstream-Processing mit Sterilisationsmethoden, Kultivierung und Downstream-Processing Transportprozesse in Bioreaktoren Kennzahlen/Ähnlichkeitstheorie Rheologie Reaktortypen In enger Anlehnung an die Vorlesung werden in der Übung Rechenbeispiele als Übungsaufgaben vergeben und anschließend Lösung und Lösungswege ausführlich diskutiert. Das Praktikum bietet auf der Grundlage der Vorlesung die Möglichkeit, mit Hilfe von verschiedenen Reaktormodellen die theoretischen Grundlagen beispielsweise des Verweilzeitverhaltens und des Wärme- und Stofftransports im Experiment nachzuvollziehen. (E): Historical development and definition of biochemical engineering Biocatalysts and their technical application Bioreactors and their fundamental function Biochemical engineering processes: upstream-processing including sterilization methods, cultivation and downstream-processing Transportation processes in bioreactors Dimensionless numbers/ similarity theory Rheology Types of bioreactors On the basis of the content of the lecture the exercise course includes arithmetic examples which will be solved and discussed. The experimental course will deepen the comprehension for the theoretical basics as the residence time and the heat and mass transfer.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D): Die Studierenden haben nach Abschluss dieses Moduls theoretische und praktische Kenntnisse zur Auswahl und Auslegung von bioverfahrenstechnischen Produktionsanlagen erworben, wobei die Maßstabsvergrößerung anhand von Kennzahlen und Ähnlichkeitstheorien einen Schwerpunkt darstellt. Sterilisationsmethoden können von den Studierenden unterschieden und nach ihren Einsatzgebieten angewendet werden. Sie können die verschiedenen Phasen eines bioverfahrenstechnischen Prozesses beschreiben und die möglichen Methoden bzw. Betriebsweisen und Reaktortypen nach ihrer Effizienz bewerten. (E): The module aims to give an overview of biochemical engineering fundamentals and provide students with the knowledge of the analysis and design of cultivation processes as well as the scale-up of bioprocesses with consideration of the dimensionless numbers and the similarity theory. Students will be able to distinguish sterilization methods and their application. Furthermore the students will learn to differentiate the phases of biochemical processes and to evaluate the reactor types and modes of operation according to their efficiency.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>(1) H. Chmiel: Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag - ISBN 978-3-8274-1607-0 (2) J. Nielsen, J. Villadsen: Bioreaction Engineering Principles, 2nd Ed., Kluwer Plenum Publishers - ISBN 0-306-47349-6 (3) V.V. Hass, R. Pörtner: Praxis der Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag - ISBN 978-3-8274-1795-4 (4) I.J. Dunn, E.</p>			

Heinzle, J. Ingham, J.E. Prenosil: Biological Reaction Engineering, Wiley-VCH - ISBN 3-527-30759-1 (5) K. Schügerl, K.H. Bellgardt: Bioreaction Engineering, Springer Verlag - ISBN 3-540-66906-X

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B1 Grundlagenbereich Allgemein			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Bioverfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rainer Krull		2	Vorlesung	deutsch

**Literaturhinweise**

(1) H. Chmiel: Bioprozesstechnik. Spektrum Akademischer Verlag - ISBN 978-3-8274-1607-0 (2) J. Nielsen, J. Villadsen: Bioreaction Engineering Principles, 2nd Ed., Kluwer Plenum Publishers - ISBN 0-306-47349-6 (3) V.V. Hass, R. Pörtner: Praxis der Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag - ISBN 978-3-8274-1795-4 (4) I.J. Dunn, E. Heinzle, J. Ingham, J.E. Prenosil: Biological Reaction Engineering, Wiley-VCH - ISBN 3-527-30759-1 (5) K. Schügerl, K.H. Bellgardt: Bioreaction Engineering, Springer Verlag - ISBN 3-540-66906-X

**Titel der Veranstaltung**

Bioverfahrenstechnik - Übung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katrin Dohnt Rainer Krull		2	Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Bioverfahrenstechnik - Praktikum für Pharmaingenieurwesen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katrin Dohnt		1	Labor	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik		
<b>Nummer</b>	2541490	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ICTV-49	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Stephan Scholl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	50	<b>Selbststudium (h)</b>	100
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: je Versuch Laborbericht und Kolloquium (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: laboratory report and colloquium		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>	<p>(D) Vorlesung: In der Vorlesung #Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik# werden die thermodynamischen Grundlagen des Stoffverhaltens und Phasengleichgewichts besprochen und erläutert. Für biotechnologische und pharmazeutische Produktionsverfahren besonders relevante Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik werden vorgestellt und diskutiert. Im Einzelnen sind dies: - Verhalten von Reinstoffen und Stoffgemischen, Phasengleichgewichte, Gleichgewichtsstufenmodell, - Wärmeübertragung, Verdampfung, Kondensation, - Fest/flüssig- und Flüssig/flüssig-Extraktion, - Kristallisation, - Trocknung, - Massen-, Stoff-, Komponenten- und Energiebilanzierung. Für die behandelten Grundoperationen werden die Grundlagen und die Vorgehensweise für ein Verfahrens- und Apparatedesign mit Auswahl, Gestaltung und Dimensionierung derselben vorgestellt und an typischen Beispielen demonstriert. Ansätze für eine ökonomische und ökologische Optimierung werden integriert. Übung: An ausgewählten Beispielen lernen die Studierenden die Auswahl einer für ein gegebenes Trennproblem geeigneten Grundoperation, die Auslegung des entsprechenden Verfahrens sowie das Design der geeigneten Apparate. Die gewählten Beispiele in den Übungen orientieren sich an praxisrelevanten Problemstellungen, unterstützen das Verständnis der theoretischen Grundlagen und fördern den Transfer in die praktische Anwendung. Praktikum: Zusätzlich müssen in diesem Modul die Labore Phasengleichgewicht und Extraktion abgeschlossen werden. Die Studierenden lernen das Phasengleichgewicht eines bekannten Stoffgemischs messtechnisch zu bestimmen, dieses mit Berechnungsmodellen für ideale und nichtideale Gemische zu validieren und die experimentellen Ergebnisse anhand eines Konsistenzkriteriums kritisch zu hinterfragen. Im Laborversuch Extraktion erfolgt die Flüssig/flüssig-Trennung eines Zweikomponentengemisches durch den Einsatz eines Extraktionsmittels im Gegenstrom. Die Studierenden lernen die Zusammensetzung von Extrakt- und Raffinatstrom messtechnisch zu bestimmen und eine Bilanzierung der Gesamtanlage vorzunehmen. Auf Basis theoretischen Wissens über ideales Stoffverhalten können sie das Realverhalten des Stoffsystems beurteilen und dessen Auswirkungen auf den Trennprozess diskutieren. Die Laborversuche sind arbeitsteilig in einer Gruppe zu bearbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen zu kommunizieren. Durch die Arbeit mit anderen Personen (Gruppenmitglieder, Betreuer) werden die Studierenden in ihrer Kommunikationsfähigkeit und Sozialkompetenz gefördert. Für jeden Laborversuch ist ein gemeinsames Protokoll zu erstellen und dieses form- wie fristgerecht abzugeben. (E) Lecture: In the course #Fundamentals of thermal process engineering# the thermodynamic principles of physical properties and phase equilibria are reviewed and elucidated. Unit operations for thermal separations with special relevance for biotechnological and pharmaceutical production processes are presented and discussed. These are: - physical properties of pure substances and mixtures, phase equilibria, equilibrium stage model, - heat transfer, evaporation, condensation, - solid/liquid and liquid/liquid extraction, - crystallization, - drying, - mass, component and energy balances. For the above unit operations, fundamentals and procedures for a process as well as equipment design with their selection, configuration and sizing are presented and demonstrated for typical examples. Approaches for an economic and eco-</p>		

logical optimization are integrated. Exercise: Based on selected examples, students learn to analyze a given separation problem, select the most suitable unit operation and design the specific equipment. The exercises are chosen based on their practical relevance, support the comprehension of theoretical fundamentals and promote the transfer to practical applications. Students lab: In addition to the lecture and exercise, the module comprises students labs on #phase equilibria# and #extraction#. In the lab #phase equilibria# students learn to measure the phase equilibrium of a known mixture, validate the measurement with ideal and non-ideal equilibrium models and check experimental results for consistency. In the lab #extraction# the liquid/liquid separation of a two-component mixture is conducted by the use of an extracting agent in a countercurrent configuration. On the basis of the determined composition of extract and raffinate, the plant is calculated and balanced. With the aid of theoretical knowledge about ideal behavior, students can assess the real behavior and its impact on the separation process. Additionally, students learn to work in groups with division of work and efficiently communicate with different counterparts. Due to the interaction with other persons, students extend their social and communication skills. For each lab experiment a joint group protocol has to be compiled and submitted in due format and time.

**Qualifikationsziel**

(D) Vorlesung: Die Studierenden sind anhand fundierter Kenntnisse über die thermodynamischen Grundlagen thermischer Stofftrennverfahren befähigt, deren Eignung für spezifische Trennaufgaben zu vergleichen und zu bewerten. Sie können das Verhalten ein- und mehrphasiger Mehrkomponentensysteme auf Basis zugehöriger Phasengleichgewichte und Stoffdaten ableiten und für eine Stofftrennung nutzen. Sie sind in der Lage, Massen-, Stoff-, Komponenten- und Energiebilanzen zu formulieren und darauf aufbauend thermische Trennapparate auszulegen und zu berechnen. Die Grundoperationen Wärmeübertragung, Verdampfung, Kondensation, Extraktion, Kristallisation und Trocknung können sie für typische verfahrenstechnische Problemstellungen anwenden. Die vorteilhaften Einsatzgebiete dieser Grundoperationen sowie deren Grenzen können sie aufgrund bekannter Unterschiede und Merkmale erläutern und verschiedene Betriebsweisen für einen zielgerichteten Betrieb begründet auswählen. Sie können geeignete Verfahrensweisen und Prozessparameter auswählen sowie ein orientierendes Apparatedesign entwerfen. Praktikum: Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrung bei der Bestimmung eines binären Dampf/flüssig-Phasengleichgewichts sowie der Durchführung einer Flüssig/flüssig-Extraktion. Sie können geeignete Messtechnik gezielt zur Charakterisierung der Trennverfahren auswählen und das reale Stoffsystemverhalten mit theoretischen Modellen und Idealverhalten vergleichen. Des Weiteren sind sie in der Lage, modellbasierte und experimentell bestimmte Daten kritisch zu diskutieren und auftretende Abweichungen zu analysieren. Sie können selbstverantwortlich eine Gruppe arbeitsteilig organisieren, die Arbeitsergebnisse in einem gemeinsamen Bericht konsistent zusammenführen sowie form- und termingerecht vorstellen. ===== (E) Lecture: Students have acquired profound knowledge about thermodynamic fundamentals of thermal separation operations enabling them to compare and assess the suitability of a unit operation for a given separation problem. They can judge a system behavior of single and multiphase multicomponent systems based on physical properties and phase equilibria and utilize it for a separation problem. They are able to formulate mass, component and energy balances and use these as a basis for a design and estimating sizing of thermal separation equipment. Students can apply unit operations of heat transfer, evaporation, condensation, extraction, crystallization and drying to typical process engineering problems. They are qualified to explain advantageous applications as well as limitations according to known differences and characteristics and select appropriate operating modes of these operations. They can select feasible processing steps and parameters and perform an orienting equipment design. Students lab: Students have practical experience regarding the determination of a binary vapor/liquid phase equilibrium as well as a liquid/liquid extraction. They are able to select suitable metrology techniques for the characterization of the respective separation process and are able to compare the real behavior of the system with theoretical models and ideal behavior. Furthermore, they are able to critically discuss experimental and model-based data and analyze occurring deviations. They are able to self-organize a group with division of work, combine their respective working results consistently in a joint report and present it in due format and time.

**Literatur**

[1] Mersmann, A., Kind, M., Stichlmair, J.: Thermische Verfahrenstechnik, 2. Aufl. Springer-Verlag, Heidelberg, 2005  
 [2] Sattler, K.: Thermische Trennverfahren, Wiley-VCH, Weinheim 2001 [3] Goedecke, R. Fluidverfahrenstechnik: Grundlagen, Methodik, Technik, Praxis, Wiley-VCH, Weinheim 2006

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B1 Grundlagenbereich Allgemein			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Thermische Verfahrenstechnik 1 Labor (BT)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Scholl		2	Labor	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Scholl		1	Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Pharmazeutische Technologie - 1		
<b>Nummer</b>	4012230	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-PhT-23	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Heike Bunjes
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56 h	<b>Selbststudium (h)</b>	94 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: a) Klausur (60 Min.) oder b) mündliche Prüfung (30 min.) (E) 1 examination: a) written examination (60 min) or b) oral examination (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Es werden verschiedene Arzneiformen mit den zugehörigen Hilfsstoffen, Herstellungsprozessen und Charakterisierungsverfahren vorgestellt. Folgende Arzneiformen werden behandelt: Feste Arzneiformen (Pulver, Granulate, Kapseln, Tabletten, überzogene Arzneiformen), disperse Systeme (Emulsionen, Suspensionen), halbfeste (Salben, Cremes, Gele, Pasten, Pflaster) und kolloidale (Liposomen, nanopartikuläre Systeme) Arzneiformen. Es werden spezielle Kenntnisse zur Entwicklung, Herstellung und Charakterisierung von Arzneimitteln, insbesondere im industriellen Umfeld, vermittelt.</p> <p>(E) Different dosage forms with the associated excipients, manufacturing processes and characterisation methods are presented. The following dosage forms are discussed: Solid dosage forms (powders, granules, capsules, tablets, coated dosage forms), disperse systems (emulsions, suspensions), semi-solids (ointments, creams, gels, pastes, patches) and colloidal dosage forms (liposomes, nanoparticulate systems). Special knowledge is imparted on the development, production and characterisation of medicinal products, especially in the industrial environment.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die behandelten Arzneiformen, die dafür verwendeten Hilfsstoffe und für die Verarbeitung genutzten Prozesse im Detail. Sie können Arzneimittel hinsichtlich ihrer Zusammensetzung beurteilen sowie geeignete Hilfsstoffe und Herstellungsprozesse auswählen. Sie haben fundierte Kenntnisse von den Qualitätsprüfungen und Charakterisierungsverfahren für verschiedene Arzneiformen und sind in der Lage, deren Ergebnisse zu bewerten.</p> <p>(E) After completing the module, the students know the pharmaceutical dosage form covered, the required excipients and the processes used for dosage form manufacturing in detail. They can assess medicinal products with regard to their composition and select suitable excipients and manufacturing processes. They have sound knowledge of the quality tests and characterisation procedures for different dosage forms and are able to evaluate the respective results.</p>			
<b>Literatur</b>			
Fahr: „Voigt - Pharmazeutische Technologie“ Lippold, Müller-Goymann, Schubert: „Bauer / Frömming / Führer - Pharmazeutische Technologie“ Mäder, Weidenauer: „Innovative Arzneiformen“ Schmidt, Lang: „Pharmazeutische Hilfsstoffe“ Europäisches Arzneibuch inkl. Kommentar			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B1 Grundlagenbereich Allgemein			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Pharmazeutische Technologie einschl. Medizinprodukte Teil B und D				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Heike Bunjes		4	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Fahr: „Voigt - Pharmazeutische Technologie“ Lippold, Müller-Goymann, Schubert: „Bauer / Frömming / Führer - Pharmazeutische Technologie“ Mäder, Weidenauer: „Innovative Arzneiformen“ Schmidt, Lang: „Pharmazeutische Hilfsstoffe“ Europäisches Arzneibuch inkl. Kommentar				

<b>Modulname</b>	Pharmazeutische Technologie - 2		
<b>Nummer</b>	4012240	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-PhT-24	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Heike Bunjes
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56 h	<b>Selbststudium (h)</b>	94 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: a) Klausur (60 Min.) oder mündliche Prüfung (30 min.)(E) 1 examination: a) written examination (60 min) or b) oral examination (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Es werden verschiedene Arzneiformen mit den zugehörigen Hilfsstoffen, Herstellungsprozessen und Charakterisierungsverfahren sowie Medizinprodukte vorgestellt. Folgende Arzneiformen werden behandelt: Flüssige Arzneiformen (Lösungen), Proteinformulierungen, pflanzliche Arzneiformen, sterile Arzneiformen, Inhalanda, Suppositorien und Diagnostika. Es werden spezielle Kenntnisse zur Entwicklung, Herstellung (inkl. Verpackung) und Charakterisierung von Arzneimitteln, insbesondere im industriellen Umfeld, vermittelt.</p> <p>(E) Different dosage forms with the associated excipients, manufacturing processes and characterisation methods as well as medical devices are presented. The following dosage forms are discussed: Liquid dosage forms (solutions), protein formulations, herbal dosage forms, sterile dosage forms, inhalation dosage forms, suppositories and diagnostics. Special knowledge is imparted on the development, production (incl. packaging) and characterisation of medicinal products, especially in the industrial environment.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die behandelten Arzneiformen, die dafür verwendeten Hilfsstoffe und für die Verarbeitung genutzten Prozesse im Detail. Sie können Arzneimittel hinsichtlich ihrer Zusammensetzung beurteilen sowie geeignete Hilfsstoffe und Herstellungsprozesse auswählen. Sie haben fundierte Kenntnisse von den Qualitätsprüfungen und Charakterisierungsverfahren für verschiedene Arzneiformen und sind in der Lage, deren Ergebnisse zu bewerten. Die Studierenden besitzen einen Überblick über Medizinprodukte und vermögen diese von Arzneimitteln abzugrenzen.</p> <p>(E) After completing the module, the students know the pharmaceutical dosage form covered, the required excipients and the processes used for dosage form manufacturing in detail. They can assess medicinal products with regard to their composition and select suitable excipients and manufacturing processes. They have sound knowledge of the quality tests and characterisation procedures for different dosage forms and are able to evaluate the respective results. The students have an overview of medical devices and are able to distinguish them from medicinal products.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Fahr: „Voigt - Pharmazeutische Technologie“  Lippold, Müller-Goymann, Schubert: „Bauer / Frömmling / Führer - Pharmazeutische Technologie“  Mäder, Weidenauer: „Innovative Arzneiformen“  Schmidt, Lang: „Pharmazeutische Hilfsstoffe“  Europäisches Arzneibuch inkl. Kommentar</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B1 Grundlagenbereich Allgemein			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Pharmazeutische Technologie einschließlich Medizinprodukte Teil A und C				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heike Bunjes		4	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Fahr: „Voigt - Pharmazeutische Technologie“ Lippold, Müller-Goymann, Schubert: „Bauer / Frömming / Führer - Pharmazeutische Technologie“ Mäder, Weidenauer: „Innovative Arzneiformen“ Schmidt, Lang: „Pharmazeutische Hilfsstoffe“ Europäisches Arzneibuch inkl. Kommentar				

<b>Modulname</b>	Praktikum Pharmazeutische Technologie		
<b>Nummer</b>	2521640	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-64	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	70	<b>Selbststudium (h)</b>	80
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende, theoretische Kenntnisse zur Pharmazeutischen Technologie müssen bekannt sein.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Portfolio nach §9 Abs. 10 Allg. PO mit Leistungsmappe und abschließender Diskussion (20 min); in der Leistungsmappe sind die schriftlichen Ausarbeitungen zu den praktischen Arbeiten zusammenzustellen.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Die Studierenden sollen die im Vorfeld erworbenen theoretischen Kenntnisse der Pharmazeutischen Technologie auf individuell gestellte Aufgaben anwenden, diskutieren, selbständig Probleme lösen und die Lösungen darstellen. Die Aufgaben stammen aus dem Gebiet der festen, flüssigen und halbfesten Zubereitungen und umfassen zum Beispiel die selbständige Entwicklung, Herstellung und Prüfung einer Tablettenformulierung, einer sterilen Arzneiform oder einer Cremezubereitung sowie die Dokumentation der Herstellungs- und Prüfvorgangs.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden sind dazu befähigt, Kenntnisse zur Entwicklung, industriellen Herstellung und Qualitätssicherung von Arzneimitteln und Produktionsabläufen in die Realität umzusetzen. Des Weiteren können Sie erfolgreich in einer Gruppe arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen kommunizieren.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>1. Bauer, Frömming, Führer- Lehrbuch der Pharmazeutische Technologie 2. Voigt- Pharmazeutische Technologie</p>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B1 Grundlagenbereich Allgemein			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Praktikum Pharmazeutische Technologie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Jan Henrik Finke Arno Kwade		5	Praktikum	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
1. Bauer, Frömming, Führer- Lehrbuch der Pharmazeutische Technologie 2. Voigt- Pharmazeutische Technologie				

B2 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmaingenieurwesen	
ECTS	25

<b>Modulname</b>	Einführung in die Mehrphasenströmung		
<b>Nummer</b>	2541070	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ICTV-07	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Stephan Scholl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Vorlesung: Neben den einphasigen Strömungen sind in der Verfahrenstechnik die zwei- und dreiphasigen Strömungen von großer Bedeutung. Diese treten nicht nur beim Transport der Stoffe zwischen den einzelnen Apparaten der thermischen Trenntechnik und den Reaktoren auf, sondern bestimmen auch die Konstruktion der Apparate selbst, z.B. bei Wirbelschicht- und Rührreaktoren. Weitere Anwendungsgebiete der Mehrphasenströmung sind die pneumatische und hydraulische Förderung, sowie die damit verbundenen Aufgabe- und Abscheidevorrichtungen, z.B. Injektoren und Zyklone. In der chemischen Reaktionstechnik, der Biotechnologie und anderen Gebieten der Verfahrenstechnik findet man in zunehmendem Maße auch Dreiphasenströmungen aus Gas, Feststoff und Flüssigkeit, z.B. in Dreiphasen-Wirbelschicht-Reaktoren. Nach einer Darstellung der strömungstechnischen Grundlagen (Rohrströmung, Ähnlichkeitstheorie, Partikelströmung, Bildung von Blasen und Tropfen) erfolgt eine Beschreibung der wichtigsten Verfahren und Apparate der Mehrphasenströmungen (z.B. Blasensäulen, Strömungen durch Blenden, Austauschböden und Füllkörpersäulen). Übung: Anhand ausgesuchter Beispiele sollen für verschiedene Themen der Mehrphasenströmung Aufgaben berechnet werden. Diese Aufgaben werden in Gruppenarbeit von den Studenten und Studentinnen erarbeitet und anschließend den übrigen Kommilitonen und Kommilitoninnen in Form von einer Präsentation dargelegt.</p> <p>===== (E) Lecture: Besides single-phase flows, two-phase and three-phase flows are of great importance for process engineering. These types of flows occur during mass transfer between equipment for thermal separation and even define the apparatus design, e.g. for fluidized-bed and stirred reactors. Further areas of application of multiphase flows are pneumatic and hydraulic conveyance as well as the corresponding feed and separating devices, e.g. injectors and cyclones. Chemical reaction technology and biotechnology are only two examples in the field of process engineering where three-phase flows of gas, solid and liquid are applied, e.g. in three-phase fluidized-bed reactors. Subsequently to a presentation of the fluidic basics (tube flow, principle of similarity, particle flow, formation of bubbles and droplets), an overview of the most important methods and equipment regarding multiphase flows (e.g. bubble columns, flows through orifices, exchange plates and packed columns) will be given. Tutorial: Exercises concerning selected examples of several topics of multiphase flows will be calculated by the students in group work. The results will be presented in front of the class in order to pass on their knowledge to classmates.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach erfolgreichem Bestehen der Abschlussprüfung des Moduls "Einführung in die Mehrphasenströmung" sind die Studierenden in der Lage, mehrphasige Strömungen zu identifizieren und theoretisch zu beurteilen. Hierbei liegt der Fokus auf der Beschreibung der Strömungsform und deren Auswirkungen auf verfahrenstechnische Prozesse wie Stoffübergang oder Mischungseffekte. Die Studierenden führen in Arbeitsgruppen die Übungsaufgaben durch und organisieren ihren Teamprozess selbst. Sie können zielgerichtet untereinander kommunizieren und sich abstimmen.</p>			

Die Ergebnisse ihrer Arbeitsgruppen können sie visuell aufbereiten und vor Fachpublikum verständlich präsentieren. ===== (E) After successfully passing the exam of #Introduction to multiphase flows# students will be able to identify and theoretically evaluate multiphase flows. By doing so, the focus lies on describing the flow type and its impact on engineering processes as mass transfer or mixing effects. The students carry out the exercises in working groups and organize their team process themselves. They can communicate with each other and coordinate their work. They can visually prepare the results of their working groups and present them to an expert audience in a comprehensible way.

**Literatur**

Brauer, H.: Grundlagen der Ein- und Mehrphasenströmungen, Verlag Sauerländer 1971 Grassmann, P.: Physikalische Grundlagen der Verfahrenstechnik, Verlag Sauerländer 1982 Prandtl, L.: Führer durch die Strömungslehre Oswatitsch, K. 9. Auflage, Wieghardt, K. Viehweg und Sohn, Braunschweig 1990 Eck, B.: Technische Strömungslehre Bd. 1: Grundlagen 1978, Springer- Verlag Bd. 2: Anwendungen 1981 Weber, M: Strömungsförderungstechnik, Krauskopf-Verlag 1974 Brauer, H.: Air Pollution Control Equipment Varma, Y.B.G. Springer- Verlag 1981 Molerus, O.: Fluid-Feststoff- Strömungen Springer- Verlag 1982 Pawlowski, J.: Die Ähnlichkeitstheorie in der physikalisch-technischen Forschung Grundlagen und Anwendung, Springer- Verlag 1971 Mayinger, F.: Strömung und Wärmeübertragung in Gas- Flüssigkeits- Gemischen, Springer- Verlag 1982 Ebert, F.: Strömung nicht- newtonscher Medien Viehweg und Sohn, Braunschweig 1980

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B2 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmaingenieurwesen			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Einführung in die Mehrphasenströmung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Augustin		1	Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Einführung in die Mehrphasenströmung

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Augustin		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Mathematik für Pharmaingenieure		
<b>Nummer</b>	1413230	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	CHE-PCI-23	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>		<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>		<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	9 / 10,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>		<b>Selbststudium (h)</b>	
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>			
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B2 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmaingenieurwesen			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mathematische Methoden der Chemie 2				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Sigurd Bauerecker		3	Vorlesung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Mathematische Methoden der Chemie 1				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Sigurd Bauerecker		3	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Mechanische Verfahrenstechnik 2		
<b>Nummer</b>	2521410	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-41	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes).		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Themen der Vorlesung "Mechanische Verfahrenstechnik 2" sind: Partikel-Partikel-Wechselwirkungen, Agglomeration, Dispergieren, Emulgieren, Partikelgrößenanalyse, Filtrieren, Zentrifugieren sowie die Einführung in die Schüttguttechnik und Wirbelschichten. In der Übung Mechanische Verfahrenstechnik 2 werden die in der Vorlesung behandelten Themen anhand von Beispielen, wie Sedimentationsverfahren zur Partikelgrößenanalyse, Berechnung der spezifischen Oberfläche eines Partikelkollektivs, Ermittlung einer Trennkurve und Druckverlust beim Durchströmen einer Schüttung, vertieft. ===== (E) Topics of the lecture "Mechanische Verfahrenstechnik 2# are: particle-particle interaction, agglomeration, dispersion, emulsification, particle size analysis, filtration, centrifugation and introduction to bulk solids technology and fluid beds. In the exercise " Mechanische Verfahrenstechnik 2 " the topics covered in the lecture are deepened by examples, such as sedimentation methods for particle size analysis, calculation of the specific surface area of a particle collective, determination of a separation curve and pressure loss when flowing through a bulk solid.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierende sind in der Lage, interpartikuläre Wechselwirkungen zu beschreiben, diese anhand ausgesuchter Modellgleichungen zu berechnen und deren Einfluss auf industriell verwendete Prozesse (z.B. Granulations-, Dispergierungs- und Emulsionsverfahren) zu übertragen. Sie können eine breite Anzahl an verschiedenen Verfahren zur Agglomeration von Partikeln (z.B. Trockenagglomeration und Nassagglomeration) nennen, und haben ihre Wirkmechanismen verstanden. Sie können Methoden zur quantitativen Beschreibung der Aggregate und Kompaktate anwenden und das Verfahren mit diesen bewerten. Die Studierenden können das besondere Verhalten von Schüttgütern während ihres Transports erklären und können mit Hilfe erlernter Methoden zur Messung der Schüttguteigenschaften das Verhalten analysieren. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu Apparaten und Verfahren zur Dispergierung und Emulgierung von Partikeln in Flüssigkeiten, haben die während der Prozesse auftretenden Beanspruchungsmechanismen verstanden und können ihren Einfluss auf das Dispergierergebnis qualitativ erläutern. Die Studierende können die Funktion verschiedener Methoden zur Partikelgrößenanalyse erklären und sind in der Lage, Kriterien für die Wahl einer Messmethode anhand des zu untersuchenden Stoffsystems abzuleiten. Sie können erhaltene Partikelgrößenverteilungen umrechnen und charakteristische Werte berechnen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, mechanische Trennverfahren zu beschreiben und ausgewählte Verfahren durch Anwendung von erlernten Modellen auszulegen. Die Studierenden können für spezielle Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik den komplexen Zusammenhang der einzelnen Prozessschritte beschreiben und neue Konzepte entwickeln. Im Rahmen des begleitenden Praktikums vertiefen die Studierenden die in der Vorlesung vermittelten Inhalte im Bereich Partikelgrößenanalyse, Agglomeration und Tablettierung durch die Durchführung experimenteller Arbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, experimentelle Versuche in diesen Themengebieten durchzuführen, die erziel-</p>			

ten Ergebnisse zu analysieren, zu bewerten und im Rahmen von Protokollen oder Präsentationen zu präsentieren. (E) The students are able to describe interparticular interactions, to calculate them using selected model equations and to transfer their influence to industrially used processes (e.g. granulation, dispersion and emulsion processes). They can name a wide range of different processes for agglomeration of particles (e.g. dry agglomeration and wet agglomeration) and have understood their mechanisms of action. They can apply methods for the quantitative description of aggregates and compactates and evaluate the process with these. Students can explain the special behaviour of bulk solids during their transport and can analyse the behaviour with the help of learned methods for measuring bulk solids properties. After completion of this module, students will have knowledge of apparatus and methods for dispersing and emulsifying particles in liquids, will have understood the stress mechanisms occurring during the processes and will be able to explain their influence on the dispersion result in a qualitative manner. The students can explain the function of different methods for particle size analysis and are able to derive criteria for the choice of a measuring method on the basis of the material system under investigation. They can convert obtained particle size distributions and calculate characteristic values. Furthermore, students are able to describe mechanical separation methods and to design selected methods by applying learned models. For special processes in mechanical process engineering, students can describe the complex interrelation of the individual process steps and develop new concepts.

**Literatur**

Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer-Verlag Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer-Verlag Schubert (Hrsg.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Band 1 & 2, Wiley-VCH Mollet, Grubenmann; Formulierungstechnik; Emulsionen, Suspensionen, feste Formen; Weinheim (Wiley-VCH) 2000. Schubert, Helmar; Emulgiertechnik; Grundlagen, Verfahren und Anwendungen; Hamburg (Behr's Verlag) 2005. Schuchmann, Schuchmann; Lebensmittelverfahrenstechnik; Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Weinheim (Wiley-VCH) 2005. Bauer, Frömming, Führer; Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie; Stuttgart (wissenschaftliche Verlagsgesellschaft) 2002.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B2 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmaingenieurwesen			
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Mechanische Verfahrenstechnik 2 (BT)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ingo Kampen Arno Kwade Daniel Puckhaber		4	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Regelungstechnik		
<b>Nummer</b>	2599460	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-STD-46	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Jens Friedrichs
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 120 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Grundlagen der Regelungstechnik, Grundlegende Eigenschaften dynamischer Systeme, Steuerung und Regelung, Systembeschreibung mit mathematischen Modellen, mathematische Methoden zur Analyse linearer Differentialgleichungen, lineare und nichtlineare Systeme; Darstellung im Zeit- und Frequenzbereich, Laplace-Transformation; Übertragungsfunktion, Impuls- und Sprungantwort, Frequenzgang; Zustandsraumbeschreibung linearer und nichtlinearer Systeme, Regelkreis, Stabilität von Regelsystemen, Verfahren für Reglerentwurf, Mehrgrößensysteme.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden kennen die grundlegenden Strukturen, Begriffe und Methoden der Regelungstechnik und können diese auf alle einfachen technisch bzw. physikalischen Systeme anwenden. Mit Laplacetransformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Stabilitätskriterien, Zustandsraumkonzept und der Beschreibung mathematischer Systeme erlernen die Studierenden das Aufstellen der Gleichungen für unbekannte dynamische Systeme. Weiterhin können Regelkreisglieder, die Analyse linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich sowie die Reglerauslegung für unbekannte Systeme angewendet werden. Anhand von theoretischen und anschaulichen Beispielen können die Studierenden aus vielseitigen Disziplinen die regelungstechnische Problemstellung abstrahieren und behandeln. Die regelungstechnischen Methoden und Anforderungen werden in den Kontext des Entwurfs von Produktionsprozessen, der Prozessoptimierung und der Prozessführung eingeordnet und können von den Studierenden auf entsprechende unbekannte Systeme übertragen werden.			
<b>Literatur</b>			
J. Lunze, Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer Verlag Berlin, 10. Auflage, 2014			
J. Lunze, Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer-Verlag, 8. Auflage 2014			
H. Unbehauen, Regelungstechnik I Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, 12. Auflage, Vieweg-Verlag, 2002			
H. Unbehauen, Regelungstechnik II Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme, 9. Auflage, Vieweg-Verlag, 2007			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B2 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmaingenieurwesen			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jens Friedrichs Daniel Schröder		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jens Friedrichs Daniel Schröder		1	Tutorium	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Regelungstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jens Friedrichs Daniel Schröder		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. J. Lunze, Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer Verlag Berlin, 10. Auflage, 2014 2. J. Lunze, Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer-Verlag, 8. Auflage 2014 3. H. Unbehauen, Regelungstechnik I Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, 12. Auflage, Vieweg-Verlag, 2002 4. H. Unbehauen, Regelungstechnik II Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme, 9. Auflage, Vieweg-Verlag, 2007				

B3 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung	
ECTS	25

<b>Modulname</b>	Biopharmazie		
<b>Nummer</b>	4012210	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-PhT-21	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Stephan Reichl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42 h	<b>Selbststudium (h)</b>	108 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1. Prüfungsleistung: Klausur 120 min		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Vorlesung: Grundlagen der Biopharmazie; LADME Modell unter besonderer Berücksichtigung der unterschiedlichen Applikationsorte Seminar: Grundbegriffe der Pharmakokinetik, Grundlagen pharmakokinetischer Berechnungen anhand verschiedener Modelle, biopharmazeutische In-vitro-Methoden, Grundlagen von Bioäquivalenzstudien, studentische Vorträge und Diskussion zu Fragestellungen arzneiformenbezogener Pharmakokinetik			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden kennen biopharmazeutische und pharmakokinetische Grundbegriffe sowie Kernparameter und sind in der Lage, diese aus Studiendaten zu berechnen. Sie sind dazu befähigt, pharmakokinetische Zusammenhänge zwischen Arzneimittel und Applikations- bzw. Wirkort unter besonderer Berücksichtigung der Arzneiform und verfahrenstechnischer Variationen der Herstellungsprozeduren zu erkennen und Rückschlüsse für die verfahrenstechnische Optimierung und Anwendung zu ziehen. Die Studierenden können die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen auf biopharmazeutische, arzneiformenbezogene Fragestellungen anwenden, unter Berücksichtigung selbständig recherchierter Literatur bearbeiten und Lösungsansätze darstellen sowie diese in einem Vortrag präsentieren und zur Diskussion stellen.			
<b>Literatur</b>			
Langguth, Fricker, Wunderli-Allenspach: Biopharmazie Derendorf, Gramattée, Schäfer: Pharmakokinetik kompakt Pfeifer, Pflugel, Borchert: Biopharmazie			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B3 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung			
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Biopharmazie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Reichl		1	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Biopharmazie von Langguth, Fricker, Wunderli-Allenspach Pharmakinetik kompakt von Derendorf, Gramatté, Schäfer, Staab				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Biopharmazie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Reichl		2	Seminar	deutsch

<b>Modulname</b>	Pharmazeutische Biologie 1		
<b>Nummer</b>	4014120	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-IPB-12	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ludger Beerhues
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42 h	<b>Selbststudium (h)</b>	108 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E): 1 Examination element: Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Vermittelt wird Wissen über die Herkunft, Gewinnung, Analyse, Biosynthese, Wirkung und Anwendung von ausgewählten biogenen Arzneistoffen aus Mikroorganismen (Antiinfektiva) und Pflanzen (Terpene, Kohlenhydrate, Lipide).			
<b>Qualifikationsziel</b>			
(D): Die Studierenden besitzen für die industrielle Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit vertiefte theoretische Kenntnisse zu mikrobiellen und ausgewählten pflanzlichen Arzneistoffgruppen. (E): The students have in-depth theoretic knowledge of selected microbial and plant-derived classes of medicinal natural products for industrial drug production and research activities.			
<b>Literatur</b>			
Teuscher, Lindequist, Melzig: Biogene Arzneimittel Sticher, Heilmann, Zündorf: Hänsel/Sticher Pharmakognosie Phytopharmazie Bechthold: Pharmazeutische Biotechnologie kompakt			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B3 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung			
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen, wobei aus der Einführung in die Biotechnologie nur Teil A (mikrobielle Arzneistoffe) besucht werden muss.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Einführung in die Biotechnologie (Mikrobielle Arzneistoffe, rekombinante Arzneistoffe, Gentechnik)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ute Wittstock		2	Vorlesung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ludger Beerhues		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Pharmazeutische/Medizinische Chemie 1		
<b>Nummer</b>	4011150	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-PC-15	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Knut Baumann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42 h	<b>Selbststudium (h)</b>	108 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Die Vorlesung stellt Struktur-Wirkungs-Beziehungen, biologische Zielstrukturen und Wirk-mechanismen auf molekularer Ebene und deren Zusammenhang mit pharmakologischen Aspekten gegliedert nach Indikationen vor. Ebenso werden Synthese, Stabilität, Analytik und Biotransformation der Arzneistoffe besprochen.</p> <p>Besprochen werden eine Auswahl folgender Gebiete (die genauen Gebiete richten sich nach dem Zeitpunkt der Durchführung, da die Vorlesung insgesamt über 3 Semester läuft): Neurotransmission, Reizleitung und Schmerz, Herz und Kreislauf, Entzündung, Glucose- und Lipidstoffwechsel, Verdauungssystem, Zellproliferation und Neoplasien, Infektionen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Kenntnis und Verständnis der Medizinischen Chemie der wichtigsten Indikationsgebiete. Erlernen medizinisch-chemische Fakten kritisch zu bewerten. Fähigkeit selbstständig neues Wissen im Bereich Medizinische Chemie zu erwerben.			
<b>Literatur</b>			
Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010. Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B3 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung			
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Dieses Modul beinhaltet die Veranstaltung "Pharmazeutische / Medizinische Chemie", die in einem Turnus von 3 Semestern stattfindet. Jedes der 3 Semester bildet jeweils eine geschlossene Einheit an Themen, die im Rahmen dieses Moduls am Semesterende geprüft werden. Mit diesem Modul belegen Sie 1 Semester dieser Lehrveranstaltung.

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Pharmazeutische / Medizinische Chemie

<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Knut Baumann		3	Vorlesung	deutsch

**Literaturhinweise**

Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010.  
 Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

<b>Modulname</b>	Pharmazeutische/Medizinische Chemie 2		
<b>Nummer</b>	4011160	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-PC-16	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Knut Baumann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42 h	<b>Selbststudium (h)</b>	108 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Die Vorlesung stellt Struktur-Wirkungs-Beziehungen, biologische Zielstrukturen und Wirk-mechanismen auf molekularer Ebene und deren Zusammenhang mit pharmakologischen Aspekten gegliedert nach Indikationen vor. Ebenso werden Synthese, Stabilität, Analytik und Biotransformation der Arzneistoffe besprochen.</p> <p>Besprochen werden eine Auswahl folgender Gebiete (die genauen Gebiete richten sich nach dem Zeitpunkt der Durchführung, da die Vorlesung insgesamt über 3 Semester läuft): Neurotransmission, Reizleitung und Schmerz, Herz und Kreislauf, Entzündung, Glucose- und Lipidstoffwechsel, Verdauungssystem, Zellproliferation und Neoplasien, Infektionen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Kenntnis und Verständnis der Medizinischen Chemie der wichtigsten Indikationsgebiete. Erlernen medizinisch-chemische Fakten kritisch zu bewerten. Fähigkeit selbstständig neues Wissen im Bereich Medizinische Chemie zu erwerben.			
<b>Literatur</b>			
Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010. Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B3 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung			
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Dieses Modul beinhaltet die Veranstaltung "Pharmazeutische / Medizinische Chemie", die in einem Turnus von 3 Semestern stattfindet. Jedes der 3 Semester bildet jeweils eine geschlossene Einheit an Themen, die im Rahmen dieses Moduls am Semesterende geprüft werden. Mit diesem Modul belegen Sie 1 Semester dieser Lehrveranstaltung.

**Anwesenheitspflicht****Titel der Veranstaltung**

Pharmazeutische / Medizinische Chemie

<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Knut Baumann		3	Vorlesung	deutsch

**Literaturhinweise**

Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010.  
Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

<b>Modulname</b>	Pharmazeutische/Medizinische Chemie 3		
<b>Nummer</b>	4011170	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-PC-17	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Knut Baumann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42 h	<b>Selbststudium (h)</b>	108 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Die Vorlesung stellt Struktur-Wirkungs-Beziehungen, biologische Zielstrukturen und Wirk-mechanismen auf molekularer Ebene und deren Zusammenhang mit pharmakologischen Aspekten gegliedert nach Indikationen vor. Ebenso werden Synthese, Stabilität, Analytik und Biotransformation der Arzneistoffe besprochen.</p> <p>Besprochen werden eine Auswahl folgender Gebiete (die genauen Gebiete richten sich nach dem Zeitpunkt der Durchführung, da die Vorlesung insgesamt über 3 Semester läuft): Neurotransmission, Reizleitung und Schmerz, Herz und Kreislauf, Entzündung, Glucose- und Lipidstoffwechsel, Verdauungssystem, Zellproliferation und Neoplasien, Infektionen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Kenntnis und Verständnis der Medizinischen Chemie der wichtigsten Indikationsgebiete. Erlernen medizinisch-chemische Fakten kritisch zu bewerten. Fähigkeit selbstständig neues Wissen im Bereich Medizinische Chemie zu erwerben.			
<b>Literatur</b>			
Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010. Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B3 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung			
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Dieses Modul beinhaltet die Veranstaltung "Pharmazeutische / Medizinische Chemie", die in einem Turnus von 3 Semestern stattfindet. Jedes der 3 Semester bildet jeweils eine geschlossene Einheit an Themen, die im Rahmen dieses Moduls am Semesterende geprüft werden. Mit diesem Modul belegen Sie 1 Semester dieser Lehrveranstaltung.

**Anwesenheitspflicht****Titel der Veranstaltung**

Pharmazeutische / Medizinische Chemie

<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Knut Baumann		3	Vorlesung	deutsch

**Literaturhinweise**

Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010.  
Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

Wahlpflichtbereich	
ECTS	10

<b>Modulname</b>	Advanced Fluid Separation Processes		
<b>Nummer</b>	2541430	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ICTV-43	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Stephan Scholl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse in Fluidverfahrenstechnik bzw. Thermischer Verfahrenstechnik, Thermodynamik sowie Stoff- und Wärmeübertragung.		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Die Vorlesung behandelt die verfahrenstechnischen Grundoperationen Absorption, Chromatographie, Trocknung und Membranverfahren. Für ein vertieftes Verständnis der ablaufenden Prozesse werden die Stofftransportmodelle gemäß 1. und 2. Fickschen Gesetz sowie nach Stefan-Maxwell vorgestellt und diskutiert. Abschließend wird die Kombination von Reaktion und Stofftrennung als hybride bzw. reaktive Trennverfahren behandelt. Insbesondere werden die reaktive Absorption, reaktive Adsorption sowie die reaktive Extraktion vorgestellt. In allen Fällen werden die Vorgehensweise und anzuwendenden Methoden beim Design und Betrieb neuer Verfahren und der Umsetzung in ein entsprechendes Apparate- und Anlagendesign wie auch die Bewertung bestehender Verfahren und Apparate behandelt. Übung: In der Übung werden typische Problemstellungen quantitativ berechnet. Dabei soll den Studierenden durch exemplarische Anwendungen das theoretisch erworbene Wissen anhand von praxisnahen Beispielen vermittelt werden.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden kennen die Charakteristika einer Integration von Reaktion und Stofftrennung. Die Prozesse der Chemisorption, Reaktivdestillation, Reaktivextraktion (Absorption und Adsorption), Chromatographie, Trocknung sowie Membranverfahren sind bekannt. Vorteilhafte Einsatzmöglichkeiten können identifiziert werden. Die unter betrieblichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimale Verfahrensgestaltung sowie das Design geeigneter apparativer Umsetzungen können quantitativ entworfen werden. Die Studierenden können diese Themen mündlich und schriftlich in englischer Sprache bearbeiten und kommunizieren.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>- Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 1, Weinheim, Wiley-VCH 2006 - Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 2, Weinheim, Wiley-VCH 2006 - Mersmann, A., Stichlmair, J., Kind, M.: Thermische Verfahrenstechnik, Verlag Springer, 2005</p>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Advanced Fluid Separation Processes				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Scholl		2	Vorlesung	englisch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Advanced Fluid Separation Processes				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Scholl		1	Übung	englisch

<b>Modulname</b>	Betriebliches Rechnungswesen		
<b>Nummer</b>	2214120	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	WW-ACuU-12	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Heinz Ahn
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Klausur (120 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die kapitalmarktorientierte Rechnungslegung nach IFRS</li> <li>• Die Technik des Buchens von Geschäftsvorfällen</li> <li>• Allgemeine Ansatz- und Bewertungsregeln</li> <li>• Darstellung der Vermögenslage</li> <li>• Darstellung der Ertragslage</li> <li>• Darstellung der Finanzlage</li> <li>• Grundbegriffe der Kosten- und Erlösrechnung</li> <li>• Kosten- und Erlösartenrechnung</li> <li>• Kostenstellenrechnung</li> <li>• Kosten- und Erlösträgerrechnung</li> <li>• Kosten- und Leistungsrechnungssysteme auf Teilkostenbasis</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der Aufgaben und Methoden des industriellen Rechnungswesens. Dies betrifft das externe und das interne Rechnungswesen.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zimmermann, J./Werner, J.R.: Buchführung und Bilanzierung nach IFRS, Pearson Studium, München 2008 (bzw. ggf. aktuellere Auflage)</li> <li>• Deimel, K./Isemann, R./Müller, S.: Kosten und Erlösrechnung - Grundlagen,</li> <li>• Managementaspekte und Integrationsmöglichkeiten der IFRS, Pearson Studium, München 2006 (bzw. ggf. aktuellere Auflage)</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Betriebliches Rechnungswesen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Heinz Ahn Julia Katharina Langner Wenke Tiebermann		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Betriebliches Rechnungswesen - Übung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Heinz Ahn Julia Katharina Langner Wenke Tiebermann		2	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zimmermann, J./Werner, J. R./Hitz, J.-M. (2020): Buchführung und Bilanzierung nach IFRS und HGB, 4. Aufl., Pearson</li> <li>• Deimel, K./Erdmann, G./Isemann, R./Müller, S. (2017): Kostenrechnung: Das Lehrbuch für Bachelor, Master und Praktiker, Pearson, Kapitel 1–6</li> </ul>				

<b>Modulname</b>	Betriebliches Rechnungswesen			
<b>Nummer</b>	2214120	<b>Modulversion</b>	V2	
<b>Kurzbezeichnung</b>	WW-ACuU-12	<b>Sprache</b>		
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>		
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Heinz Ahn	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124	
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>				
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam			
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>				
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>				
<b>Inhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die kapitalmarktorientierte Rechnungslegung nach IFRS</li> <li>• Die Technik des Buchens von Geschäftsvorfällen</li> <li>• Allgemeine Ansatz- und Bewertungsregeln</li> <li>• Darstellung der Vermögenslage</li> <li>• Darstellung der Ertragslage</li> <li>• Darstellung der Finanzlage</li> <li>• Grundbegriffe der Kosten- und Erlösrechnung</li> <li>• Kosten- und Erlösartenrechnung</li> <li>• Kostenstellenrechnung</li> <li>• Kosten- und Erlösträgerrechnung</li> <li>• Kosten- und Leistungsrechnungssysteme auf Teilkostenbasis</li> </ul>				
<b>Qualifikationsziel</b>				
Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der Aufgaben und Methoden des industriellen Rechnungswesens. Dies betrifft das externe und das interne Rechnungswesen.				
<b>Literatur</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zimmermann, J./Werner, J.R.: Buchführung und Bilanzierung nach IFRS, Pearson Studium, München 2008 (bzw. ggf. aktuellere Auflage)</li> <li>• Deimel, K./Isemann, R./Müller, S.: Kosten und Erlösrechnung - Grundlagen,</li> <li>• Managementaspekte und Integrationsmöglichkeiten der IFRS, Pearson Studium, München 2006 (bzw. ggf. aktuellere Auflage)</li> </ul>				

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Betriebliches Rechnungswesen				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Heinz Ahn Julia Katharina Langner Wenke Tiebermann		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Betriebliches Rechnungswesen - Übung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Heinz Ahn Julia Katharina Langner Wenke Tiebermann		2	Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zimmermann, J./Werner, J. R./Hitz, J.-M. (2020): Buchführung und Bilanzierung nach IFRS und HGB, 4. Aufl., Pearson</li> <li>• Deimel, K./Erdmann, G./Isemann, R./Müller, S. (2017): Kostenrechnung: Das Lehrbuch für Bachelor, Master und Praktiker, Pearson, Kapitel 1–6</li> </ul>				

<b>Modulname</b>	Biopharmazie		
<b>Nummer</b>	4012210	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-PhT-21	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Stephan Reichl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42 h	<b>Selbststudium (h)</b>	108 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1. Prüfungsleistung: Klausur 120 min		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Vorlesung: Grundlagen der Biopharmazie; LADME Modell unter besonderer Berücksichtigung der unterschiedlichen Applikationsorte Seminar: Grundbegriffe der Pharmakokinetik, Grundlagen pharmakokinetischer Berechnungen anhand verschiedener Modelle, biopharmazeutische In-vitro-Methoden, Grundlagen von Bioäquivalenzstudien, studentische Vorträge und Diskussion zu Fragestellungen arzneiformenbezogener Pharmakokinetik			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden kennen biopharmazeutische und pharmakokinetische Grundbegriffe sowie Kernparameter und sind in der Lage, diese aus Studiendaten zu berechnen. Sie sind dazu befähigt, pharmakokinetische Zusammenhänge zwischen Arzneimittel und Applikations- bzw. Wirkort unter besonderer Berücksichtigung der Arzneiform und verfahrenstechnischer Variationen der Herstellungsprozeduren zu erkennen und Rückschlüsse für die verfahrenstechnische Optimierung und Anwendung zu ziehen. Die Studierenden können die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen auf biopharmazeutische, arzneiformenbezogene Fragestellungen anwenden, unter Berücksichtigung selbständig recherchierter Literatur bearbeiten und Lösungsansätze darstellen sowie diese in einem Vortrag präsentieren und zur Diskussion stellen.			
<b>Literatur</b>			
Langguth, Fricker, Wunderli-Allenspach: Biopharmazie Derendorf, Gramattée, Schäfer: Pharmakokinetik kompakt Pfeifer, Pfflegel, Borchert: Biopharmazie			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B3 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung			
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Biopharmazie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Reichl		1	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Biopharmazie von Langguth, Fricker, Wunderli-Allenspach Pharmakinetik kompakt von Derendorf, Gramatté, Schäfer, Staab				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Biopharmazie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Reichl		2	Seminar	deutsch

<b>Modulname</b>	Bioprozesskinetik		
<b>Nummer</b>	2526390	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IBVT-39	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Rainer Krull
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
(D) Kinetik enzymatischer Reaktionen: katalytische Wirkung, Substratlimitierung, Transformationen, Einfluss der Temperatur und des pH-Wertes, Effektoren, Mehrfachsubstratlimitierungen Kinetik des mikrobiellen Wachstums: absatzweise (batch)-, fed batch- und kontinuierliche Kultivierung, Zellerhaltung, Zellimmobilisierung, Zellrückhaltung und #rückführung, Morphologie, Myzel- und Pelletwachstum, Mischpopulationen: Interaktionen, kinetische Ansätze Produktbildung: Kultivierungsprozesse und #produkte, Definitionen, Kultivierungstypen, kinetische Modelle, Hemmung des Wachstums durch Produkte ===== (E) Kinetics of enzymatic reactions: catalytic effects, substrate limitation, transformation, influence of temperature and pH-value, effectors, multiple substrate limitation Kinetics of microbial growth: batch-, fed batch- and continuous cultivation, cell maintenance, cell immobilization, cell retention and recycling, morphology, mycelium and pellet growth Mixed microbial population: interaction, kinetic approaches Product formation: cultivation processes and products, definition, cultivation types, kinetic models, product inhibition of growth			
<b>Qualifikationsziel</b>			
(D) Die Studierenden können biokinetische bzw. enzymatische Reaktionen, Stoffumsetzungen und Produktbildungen beschreiben und für unterschiedliche Fragestellungen anwenden. So können Sie mit diesen Kenntnissen Lösungen für den Einsatz von enzymatischen Prozessen unter Beachtung verschiedener physikalischer und chemischer Randbedingungen erarbeiten. ===== (E) The students can describe biokinetic and enzymatic reactions, substrate conversion and product formation and apply their knowledge for different questions. So that they can develop solutions with the implementation of enzymatic processes under different physical and chemical conditions.			
<b>Literatur</b>			
Atkinson B, Mavituna F (1991): Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook. Stockton Press, New York. Bailey JE, Ollis DF (1986): Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw Hill Book Company, New York. Dunn II, Heinzle E et al. (1992): Biological Reaction Engineering. VCH-Verlag Chemie, Weinheim. Blanch, H., Clark, D.S. (1997): Biochemical Engineering, Marcel Dekker, New York Chmiel, H., Takors, Ralf, Weuster-Botz, Dirk (Hrsg.): Bioprosesstechnik, 4. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Springer, Heidelberg (2018) Pi Stephanopoulos G (1993): Biotechnology Vol. 3: Bioprocessing. VCH-Verlag Chemie, Weinheim. Schügerl K (1985): Bioreaktionstechnik Bd. 1: Grundlagen, Formalkinetik, Reaktortypen und Prozessführung. Salle und Sauerländer Verlag, Frankfurt a. M. Villadsen, J., Nielsen, J., Lidén, G. (2011): Bioreaction Engineering Principles, Third edition, Springer, New York,			

Dordrecht, Heidelberg, London Hu, W.S. (2012): Cell Culture Bioprocess Engineering, Minnesota Fuchs, G., Schlegel, H.G. (2006): Allgemeine Mikrobiologie, 8. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart Doran, P.M. (2013): Bioprocess Engineering Principles, Second edition, Academic Press, Waltham (2013) Moo-Young, M. (ed.) (2018): Comprehensive Biotechnology, Third edition, Elsevier, Amsterdam (2011)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Übung Bioprozesskinetik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jonathan Block Sarah Brune Rainer Krull		2	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Bioprozesskinetik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jonathan Block Sarah Brune Rainer Krull		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
s. Literaturliste im Modul				

<b>Modulname</b>	Computer Aided Process Engineering 1 (Introduction)		
<b>Nummer</b>	2541500	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ICTV-50	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Stephan Scholl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Kenntnisse über Fluidverfahrenstechnik und thermische Trennverfahren wie im Folgenden auf Englisch beschrieben:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Physical properties and multi component multiphase systems; Single component properties; Multi component properties, composition of multicomponent and multiphase systems; component separation, partitioning, VLE, LLE, SLE</li> <li>2. Heat transfer; Single and two-phase heating, cooling, evaporation and condensation; Energy balancing; Quantification of heat transfer; Temperature/enthalpy or temperature/heat flow-curves</li> <li>3. Single stage separations; Evaporation and condensation; Equilibrium stage model</li> <li>4. Multistage vapor / liquid separations; Knowledge about distillation, rectification, absorption and desorption; Thermodynamic modeling of these processes, e.g. McCabe-Thiele model and plot; Design of multistate countercurrent separations, e.g. calculating of theoretical and practical stages</li> <li>5. Practical equipment design; Knowledge about different design options and flow arrangements for I. Heat exchangers II. Pumps III. Mixers IV. Phase separators V. Columns</li> </ol> </li> <li>• Kenntnisse der englischen Sprache sowie Grundkenntnisse der englischen Fachsprache der Verfahrenstechnik</li> </ul>		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: 1. online Hausarbeit zu Simulationsanwendungen (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 2/5) 2. Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 3/5)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	2 Prüfungsleistungen: 1. online Hausarbeit zu Simulationsanwendungen (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 2/5) 2. Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 3/5)		
<b>Inhalte</b>	Basierend auf der in "Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik" oder äquivalenten Lehrangeboten vorgestellten Theorie für thermische Trennverfahren wird der typische Arbeitsablauf für die Prozessauslegung und -optimierung gezeigt. Für die Modellierung und Simulation der folgenden Aufgaben werden kommerzielle Softwareprodukte eingesetzt: Physikalische Eigenschaften und Phasengleichgewichte: Datenbeschaffung, Regression experimenteller Daten, Parameterschätzung - Zwei-Phasen-Flash: Einstufige Trennungen, integraler vs. differentieller Betriebsmodus - Rigorose Modellierung einer Rektifikationskolonne: Binäre Mischung, Mehrkomponentenmischung, Entwurfsspezifikationen, Fließbildsimulation für mehrstufige Trennungen: Feed forward, Recycling - Konstruktion der Ausrüstung: Auswahl und Dimensionierung von Destillationskolonnen, Wärmeübertragern, Verdampfern, Kondensatoren - Kostenkalkulation, Prozessoptimierung. Die Vorlesung wie auch die Prüfung werden in englischer Sprache gehalten.		

**Qualifikationsziel**

Die Studierenden können Informationen über physikalische Eigenschaften und Phasengleichgewichte auswählen, die für die Modellierung und Simulation von Flüssigkeitstrennungsprozessen, insbesondere von Dampf-Flüssigkeits-Trennungen, benötigt werden. Sie sind in der Lage, zwischen den Parametern zu unterscheiden und abzuwägen, sowie Datensammlung von relevanten Daten, wie physikalischen Stoffeigenschaften, konzipieren. Für ein gegebenes Prozessfließbild oder Trennproblem können sie auf der Grundlage des Gleichgewichtsstufenmodells eine geeignete Reflexion in einer Fließbildsimulation entwickeln. Für ausgewählte Anlagentypen, wie z.B. Wärmetauscher und Destillationskolonnen, sind sie in der Lage, eine kostenoptimale Auswahl und Dimensionierung durchzuführen. Insgesamt kennen sie den typischen Arbeitsablauf bei der Auslegung von Fluidprozessen im Rahmen der computergestützten Verfahrenstechnik. Die Studierenden sind in der Lage, dies in englischer Sprache mündlich und schriftlich zu kommunizieren und abzuleisten.

**Literatur**

[1] H. Schuler (Ed.): Prozesssimulation. Wiley VCH, Weinheim, 1995. [2] C. D. Holland, A. I. Liapis: Computer Methods for Solving Dynamic Separation Problems. McGraw-Hill, New York, 1983. [3] D. M. Bates, D. G. Watts: Nonlinear Regression Analysis and its Applications. John Wiley & Sons, New York 1988

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**
**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**
**Anwesenheitspflicht**
**Titel der Veranstaltung**

Computer Aided Process Engineering I (Introduction)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		1	Übung	englisch

**Titel der Veranstaltung**

Computer Aided Process Engineering I (Introduction)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		2	Vorlesung	englisch

<b>Modulname</b>	Computer Aided Process Engineering 2 (Design verfahrenstechnischer Anlagen)		
<b>Nummer</b>	2541270	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ICTV-27	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Stephan Scholl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Vorlesung "Introduction to Computer Aided Process Engineering"		
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: 1. Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) 2. Präsentation eines vorlesungsbegleitenden Projektes (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	2 Prüfungsleistungen: 1. Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) 2. Präsentation eines vorlesungsbegleitenden Projektes (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5)		
<b>Inhalte</b>			
Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Anlagenplanung und wird durch eine Projektarbeit zum Design eines vollständigen verfahrenstechnischen Prozesses begleitet. Dabei wird eine kommerzielle Software für die Fließbildsimulation verwendet. Hauptthemen der Vorlesung sind: Prozessdatenbeschaffung (z.B. physikalische Eigenschaften, Sicherheitsdaten, Kapazitätsdaten) Prozessentwicklung anhand von Reaktionsgleichungen Wärme- und Massenbilanzen Fließbildsimulation Dimensionslose Kennzahlen zur Dimensionierung von Apparaten Auswahl und Detaildimensionierung geeigneter Apparate (z.B. Kolonnen, Wärmeübertrager) Computer Aided Process Engineering Kostenschätzung Rechtliche Aspekte (z.B. Umweltauflagen, Genehmigungsverfahren)			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden können die wesentlichen Prozessschritte zur Entwicklung und Gestaltung eines verfahrenstechnischen Prozesses erläutern. Sie erkennen die erforderlichen Informationen für das Design einer verfahrenstechnischen Anlage (stofflich, sicherheitstechnisch, reaktionstechnisch etc.) und können diese aus geeigneten Quellen (Literatur, Stoffdatenbanken, etc.) ableiten. Unter Nutzung einer Fließbildsimulation können sie einen quantitativen Verfahrensentwurf konzipieren. Für die wesentlichen Apparate (Wärmeübertrager, Kolonnen) können sie geeignete Bauformen auswählen und diese anforderungsgerecht dimensionieren. Unter Beachtung logistischer und sicherheitstechnischer Aspekte können sie einen Anlagenentwurf erstellen und diesen in geeigneter Form präsentieren.			
<b>Literatur</b>			
Bernecker, Gerhard: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktion. 4. Aufl. 2001, Springer Verlag, Berlin Hirschberg, Hans Günther: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau: Chemie, Technik, Wirtschaftlichkeit. 1999, Springer Verlag, Berlin VDI-Wärmeatlas: 11. Aufl. 2013, Springer Verlag, Berlin Vogel, Herbert: Verfahrensentwicklung: Von der ersten Idee zur chemischen Produktionsanlage. 2002, Wiley-VCH Verlag, Weinheim			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Computer Aided Process Engineering II (Design Verfahrenstechnischer Anlagen)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Wolfgang Augustin Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Computer Aided Process Engineering II (Design Verfahrenstechnischer Anlagen)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Wolfgang Augustin Stephan Scholl		1	Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik		
<b>Nummer</b>	2521490	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-49	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Aufbauend auf dem Modul "Mechanische Verfahrenstechnik" werden Aufbau, Funktion und Einsatzgebiete der in der Mechanischen Verfahrenstechnik gebräuchlichen Maschinen vorgestellt. Die Vorlesung umfasst dabei Maschinen und Apparate aus den Bereichen: - Klassieren (Siebmaschinen, Sichter) - Zerkleinern (Brecher, Mahlkörpermühlen, Prallmühlen) - Fest-Flüssig-Trennung (Eindicker, Filter, Zentrifugen) Im Detail werden die jeweiligen mechanischen Zerkleinerungs- und Trennverfahren anhand von Modellen und der Wirkweise der Maschine erläutert. Die Studierenden setzen sich mit der Energieausnutzung, sowie wirtschaftlichen und produktspezifischen Auswahlkriterien der Maschinen auseinander und können diese nach Abschluss des Moduls hinsichtlich Geometrie und Durchsatz unter Berücksichtigung eines energieeffizienten Prozesses bei vorgegebener Produktqualität auslegen.</p> <p>===== (E) In order to enhance the knowledge gained by the module "Mechanical Process Engineering", the design, function and application of machinery is presented in detail. The lecture includes the following areas: - Classification (Screening machines, air classifiers) - Comminution (crushers, media mills, impact mills) - Solid-liquid separation (thickeners, filters, centrifuges) The comminution and separation processes are discussed based on the operation of machines and by suitable models. The students look into energy utilization and economic selection criteria and are able to calculate geometric dimensions and throughput in regard to energy efficiency and product quality.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Wirkungsweise wesentlicher Maschinen aus den Bereichen Klassieren, Zerkleinern und Fest-Flüssig-Trennung zu erläutern und zu zeichnen. Zudem können Sie die Maschinen im Hinblick auf energetische Minimierungspotentiale, sowie produktspezifische und wirtschaftliche Auswahlkriterien bewerten. Bei einer gegebenen Problemstellung können die Studierenden geeignete Maschinen identifizieren und hinsichtlich Durchsatz, Produktqualität und Energiebedarf auslegen.</p> <p>===== (E) After completing the module, the students are able to illustrate and depict the working principle of the most important machines in the areas of classification, comminution and solid-liquid separation. Furthermore, they are able to evaluate the machines towards energy efficiency as well as product and economic characteristics. In a concrete case the students are able to identify machines and to design them in terms of throughput, product quality and energy demand.</p>			
<b>Literatur</b>			

Schubert, H., Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik Band I. 2003, Weinheim: Wiley VCH. Höfl, K., Zerkleinerungs- und Klassiermaschinen. 1986, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. Stieß, M. Mechanische Verfahrenstechnik 1 & 2. 1995, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Arno Kwade Marcel Möller		1	Übung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Arno Kwade Marcel Möller		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Fundamentals of Nanotechnology		
<b>Nummer</b>	2521480	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-30	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Georg Garnweitner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) 1 Studienleistung: Kurzreferat zu einem aktuellen Thema der Nanotechnologie (E) 1 Examination element: written exam (90 minutes) or oral examination (30 minutes) 1 Course achievement: short presentation on a current topic in nanotechnology		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Definition der Nanotechnologie, Geschichte der Nanotechnologie, Entwicklungsstufen der Nanotechnologie, Allgemeine Einsatzgebiete der Nanotechnologie, Chancen und Risiken. Herstellung von Nanomaterialien (Flüssigphasensynthese, Sol-Gel-Technologie, Gasphasensynthese), Beispiele der Anwendung von Nanomaterialien (funktionale dünne Schichten, Nanocomposite und Hybridpolymere), Wirtschaftlicher Erfolg mit Nanomaterialien (Innovationsstrukturen, Förderinstrumente, Corporate Venture).</p> <p>===== (E) Definition of nanotechnology, Milestones of nanotechnology, Basics regarding nanomaterials and their manufacturing (liquid phase synthesis, sol-gel technology, gas-phase synthesis), The #wondermaterials# of nanotechnology, Properties and processing of nanomaterials, Applications of nanomaterials (functional thin films, nanocomposites and hybrid materials), The generations of nanotechnology, Economic success with nanomaterials (innovations, funding, corporate venture).</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse der Nanotechnologie: Sie können definieren, was die Besonderheiten von Nanomaterialien sind, welche Arten von Nanomaterialien es gibt und die wichtigsten Anwendungen von solchen benennen. Zudem sind Sie in der Lage die bisherige Entwicklung der Nanotechnologie ebenso wie aktuelle Trends für die zukünftige Entwicklung zu schildern. Die Studierenden können grundlegend beschreiben, welche Charakteristiken die Nanotechnologie aufweist, welche Chancen und Risiken sie bietet.</p> <p>===== (E) After completing the module, the students will have a basic knowledge of nanotechnology. The participants are able to define the types and characteristics of nanomaterials, the basics of manufacturing process of nanomaterials, and name their most important applications. In addition, they are able to explain current developments of nanotechnology and trends for future progress, as well as economic aspects of nanomaterials. The students can describe the characteristics of nanotechnology, the application of nanomaterials, and the potential risks as well as its manifold possibilities.</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>K. Jopp: Nanotechnologie - Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag, Wiesbaden 2006. M. Köhler, W. Fritzsche: Nanotechnology - An Introduction to Nanostructuring Techniques, Wiley- VCH, Weinheim 2007. S. A. Edwards: The Nanotech Pioneers - Where Are They Taking Us?, Wiley-VCH, Weinheim 2006.</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Nanotechnology				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg Garnweitner Bogdan Semenenko		1	Übung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Fundamentals of Nanotechnology				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg Garnweitner Bogdan Semenenko		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. K. Jopp: Nanotechnologie - Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag, Wiesbaden 2006. 2. M. Köhler, W. Fritzsche: Nanotechnology - An Introduction to Nanostructuring Techniques, Wiley-VCH, Weinheim 2007. 3. S. A. Edwards: The Nanotech Pioneers - Where Are They Taking Us?, Wiley-VCH, Weinheim 2006.				

<b>Modulname</b>	Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik		
<b>Nummer</b>	2541390	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ICTV-39	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Stephan Scholl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Vor dem Hintergrund einer ganzheitlichen Nachhaltigkeitsstrategie, die sowohl ökologische, ökonomische als auch soziale Aspekte umfasst, veranschaulicht die Vorlesung, an welcher Stelle eines typischen Produktlebenszyklus Ingenieure einen entscheidenden Einfluss auf die Nachhaltigkeit nehmen können. Die Integration von Nachhaltigkeitsbetrachtungen in den Workflow einer Verfahrensausarbeitung, die dabei auftretenden Anforderungen an eine nachhaltige Prozessentwicklung, die Vorgehensweise bei einer ökologischen Betrachtung sowie Werkzeuge zur Ökobilanzierung werden in der Vorlesung ausführlich behandelt. In einer begleitenden Übung werden der Umgang mit der Stoffstrommodellierungssoftware umberto® sowie neue Methoden zum Erstellen von Stoffstrommodellen und zur ökologischen Bewertung von verfahrenstechnischen Prozessen vermittelt. Wesentliche Vorlesungsinhalte: Definition der Nachhaltigkeit, Quantifizierung von Nachhaltigkeit Beispiele nachhaltiger Produkte Historische Entwicklung, aktuelle Initiativen und zukünftige Ausrichtung Rahmenbedingungen und Förderungen Umweltmanagementsysteme in Unternehmen Ökobilanzierung (Leitlinien, Aufbau, Anwendung) Vorgehen bei ökologischer Bewertungen von Prozessen Datenerfassung (Ansätze, Qualität, Bewertung von Unsicherheiten) Allokation von Umweltwirkungen Werkzeuge zur Ökobilanzierung (Software, Datenbanken, Ansätze) Stoffstromnetzmodellierung als Grundlage für ökologische Betrachtungen Modularer Aufbau eines Stoffstromnetzmodells als Basis für Prozessbewertungen Elemente der Nachhaltigkeit in stoff- und energiewandelnden Prozessen Nachhaltigkeitsbetrachtungen im Workflow einer Verfahrensbearbeitung Nachhaltiges Prozess- und Anlagendesign Integration ökologischer Kriterien in die Entwicklung neuer bzw. die Verbesserung ausgeübter Prozesse Beispiele aus der Prozessindustrie (Chemische Prozesse, Lebensmittel- und pharmazeutische Produktion, Energiewandlungsprozesse) Übung und Gruppenarbeit mit der Stoffstromnetzmodellierungssoftware Umberto® =====</p> <p>(E) Against the background of a holistic sustainability strategy that includes ecological, economic and social aspects, the lecture illustrates at which point of a typical product life cycle engineers can have a decisive influence on the sustainability. The integration of sustainability considerations into the workflow of a process preparation, the arising requirements towards sustainable process development, the procedure for an ecological assessment as well as tools for life cycle assessment are discussed in detail in the lecture. In an accompanying exercise dealing with the material flow modeling software umberto® as well as new methods for creating material flow models and for ecological assessment of industrial processes will be imparted. Substantial lecture contents: definition of sustainability, quantification of sustainability examples of sustainable products historic development, present initiatives and future orientation framework and promotions environmental management systems in companies life cycle assessment (guidelines, structure, application) approach for the ecological assessment of processes data acquisition (approaches, quality, assessment of uncertainties) allocation of ecological impacts tools for LCA (software, databases, approaches) material flow net modelling as basis for ecological considerations modular design of material flow net models as basis for process assessments features of sustainability in material and energy conversion industries sustainability considerations</p>			

in the workflow of process development sustainable process and plant design integration of ecological criteria into the development of new processes as well as into the improvement of existing processes examples from the process industry (chemical processes, food and pharmaceutical production, energy conversion processes) exercise and group work with the material flow net modelling software Umberto®

**Qualifikationsziel**

(D) Die Studierenden können Werkzeuge zur ökologischen Bewertung von Produktionsprozessen benennen und sind in der Lage, Stoffstromnetze zu entwickeln. Sie können Prozesse hinsichtlich ihrer Stoffströme und Nachhaltigkeit beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, ganzheitliche Nachhaltigkeitsstrategien für chemische, pharmazeutische und lebensmitteltechnologische Prozesse unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte rechnergestützt zu erarbeiten. Die Studierenden bearbeiten während der begleitenden Übung problemorientierte Aufgaben kooperativ in Kleingruppen. =====

(E) Students remember tools for ecological assessment of production processes and are able to develop material flow networks. They evaluate processes in terms of their material flows and sustainability. Students are enabled to develop holistic sustainability strategies with computer assistance for chemical, pharmaceutical and food technology processes under consideration of ecological, economic and social aspects. Students handle problem oriented tasks through teamwork in the accompanying exercise.

**Literatur**

W. Klöpffer und B. Grahl: Ökobilanz (LCA) # Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf M. Kaltschmitt und L. Schebek: Umweltbewertung für Ingenieure: Methoden und Verfahren

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mandy Paschetag Stephan Scholl		3	Vorlesung/Übung	deutsch

**Literaturhinweise**

1. Ökobilanz (LCA) ? Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf, Walter Klöpffer und Birgit Grahl. 2. Stoffstromanalysen, Mario Schmidt und Achim Schorb

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Produktion & Logistik und Finanzwirtschaft		
<b>Nummer</b>	2299530	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	WW-STD-53	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan der Wirtschaftswissenschaften
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Klausur, 120 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische und dynamische Vorteilhaftigkeitsentscheidungen unter Sicherheit;</li> <li>• Grundlagen der Unternehmensfinanzierung;</li> <li>• Simultane Investitions- und Finanzierungsentscheidungen;</li> <li>• Einführung in die und Grundbegriffe der Produktwirtschaft sowie der Logistik;</li> <li>• Planungsaufgaben des Produktionsmanagements; Erfolgstheorie;</li> <li>• Mathematische Grundkonzepte für Bewertung und optimale Planung.</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Finanzwirtschaft und der Produktionswirtschaft sowie der Logistik. Sie können die Vorteilhaftigkeit von Investitionsprojekten mit Hilfe finanzwirtschaftlicher Verfahren beurteilen und besitzen grundlegende Kenntnisse hinsichtlich des Einsatzes von Finanzierungsinstrumenten. Die Studierenden verfügen ferner über ein Verständnis für die Modellierung und Bewertung von Produktions- und Logistiksystemen und Grundlagen des operativen Produktionsmanagements.			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dyckhoff, H.; Spengler, T. S. (2010): Produktionswirtschaft – Eine Einführung, Springer, Berlin.</li> <li>• Breuer, W. (2013): Finanzierung, 3. Auflage, Wiesbaden.</li> <li>• Breuer, W. (2012): Investition I, 4. Auflage, Wiesbaden.</li> <li>• Hirth, H. (2017): Grundzüge der Finanzierung und Investition, 4. Auflage, München.</li> <li>• Kruschwitz, L.; Lorenz, D. (2019): Investitionsrechnung, 15. Auflage, Berlin.</li> </ul>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Vorlesungen verpflichtend. Tutorien, Übungen freiwillig				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Einführung in Produktion und Logistik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Thomas Spengler		2	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dyckhoff/Spengler: Produktionswirtschaft (Springer, 2010, 3. Auflage)</li> <li>• Hahn, R.: Sustainability Management (2022)</li> </ul>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Einführung in die Finanzwirtschaft				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Marc Gürtler Stefan Pjatak		2	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Vergleiche Homepage des Lehrstuhls				

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Produktion & Logistik und Finanzwirtschaft			
<b>Nummer</b>	2299530	<b>Modulversion</b>	V2	
<b>Kurzbezeichnung</b>	WW-STD-53	<b>Sprache</b>		
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät	
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>		
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan der Wirtschaftswissenschaften	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>				
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124	
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>				
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Klausur, 120 Minuten oder Take-Home-Exam			
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>				
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>				
<b>Inhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische und dynamische Vorteilhaftigkeitsentscheidungen unter Sicherheit;</li> <li>• Grundlagen der Unternehmensfinanzierung;</li> <li>• Simultane Investitions- und Finanzierungsentscheidungen;</li> <li>• Einführung in die und Grundbegriffe der Produktwirtschaft sowie der Logistik;</li> <li>• Planungsaufgaben des Produktionsmanagements; Erfolgstheorie;</li> <li>• Mathematische Grundkonzepte für Bewertung und optimale Planung.</li> </ul>				
<b>Qualifikationsziel</b>				
Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Finanzwirtschaft und der Produktionswirtschaft sowie der Logistik. Sie können die Vorteilhaftigkeit von Investitionsprojekten mit Hilfe finanzwirtschaftlicher Verfahren beurteilen und besitzen grundlegende Kenntnisse hinsichtlich des Einsatzes von Finanzierungsinstrumenten. Die Studierenden verfügen ferner über ein Verständnis für die Modellierung und Bewertung von Produktions- und Logistiksystemen und Grundlagen des operativen Produktionsmanagements.				
<b>Literatur</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dyckhoff, H.; Spengler, T. S. (2010): Produktionswirtschaft – Eine Einführung, Springer, Berlin.</li> <li>• Breuer, W. (2013): Finanzierung, 3. Auflage, Wiesbaden.</li> <li>• Breuer, W. (2012): Investition I, 4. Auflage, Wiesbaden.</li> <li>• Hirth, H. (2017): Grundzüge der Finanzierung und Investition, 4. Auflage, München.</li> <li>• Kruschwitz, L.; Lorenz, D. (2019): Investitionsrechnung, 15. Auflage, Berlin.</li> </ul>				

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Vorlesungen verpflichtend. Tutorien, Übungen freiwillig				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Einführung in Produktion und Logistik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Thomas Spengler		2	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dyckhoff/Spengler: Produktionswirtschaft (Springer, 2010, 3. Auflage)</li> <li>• Hahn, R.: Sustainability Management (2022)</li> </ul>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Einführung in die Finanzwirtschaft				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Marc Gürtler Stefan Pjatak		2	Vorlesung/Übung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Vergleiche Homepage des Lehrstuhls				

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung und Marketing		
<b>Nummer</b>	2299540	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	WW-STD-54	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan der Wirtschaftswissenschaften
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>			
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Klausur, 120 Minuten		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Unternehmensführung;</li> <li>• Grundlagen der Beschaffungswirtschaft;</li> <li>• Grundlagen des betrieblichen Entscheidens;</li> <li>• Grundlagen des Marketing;</li> <li>• Marketing-Forschung;</li> <li>• Ziele und Basisstrategien des Marketing;</li> <li>• Marketing-Implementierung und -Kontrolle;</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und des Marketings. Sie können die unterschiedlichen betrieblichen Unternehmensfunktionen, insbesondere die drei Hauptfunktionen Planung, Entscheidung und Kontrolle, voneinander abgrenzen und beschreiben. Die Studierenden haben darüber hinaus die Fähigkeit erworben, die betriebswirtschaftliche Realität aus der Perspektive des Marketings zu betrachten.			
<b>Literatur</b>			
Einführung in das Marketing:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fritz, W. /von der Oelsnitz, D./Seegebarth, B.: Marketing. Elemente marktorientierter Unternehmensführung, 5. Aufl., Stuttgart 2019.</li> <li>• Meffert, H./Burmam, C./Kirchgeorg, M.: Marketing : Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele, 12. Aufl., Wiesbaden 2014.</li> <li>• Kotler, P./Keller, K./Opresnik, M. O.: Marketing-Management, 15. Aufl., München 2017.</li> <li>• Homburg, C.: Grundlagen des Marketingmanagements: Einführung in Strategie, Instrumente, Umsetzung und Unternehmensführung, 5. Aufl., Wiesbaden 2017.</li> <li>• Folienskript</li> </ul>			
Einführung in die Unternehmensführung:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• von der Oelsnitz, D. (2009): Management. Geschichte, Aufgaben, Beruf, München.</li> <li>• Staehle, W.H. (1999): Management, 8. Aufl., München.</li> <li>• Steinmann, H./Schreyögg, G. (2005): Management, 6. Aufl., Wiesbaden</li> </ul>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Vorlesungen verpflichtend. Übungen, Tutorien freiwillig.				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Einführung in das Marketing				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Malte Fiedler Bernd Meier		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fritz, W. /von der Oelsnitz, D./Seegebarth, B.: Marketing. Elemente marktorientierter Unternehmensführung, 5. Aufl., Stuttgart 2019</li> <li>Meffert, H./Burmam, C./Kirchgeorg, M.: Marketing : Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele, 12. Aufl., Wiesbaden 2014</li> <li>Kotler, P./Keller, K./Opresnik, M. O.: Marketing-Management, 15. Aufl., München 2017</li> <li>Homburg, C.: Grundlagen des Marketingmanagements: Einführung in Strategie, Instrumente, Umsetzung und Unternehmensführung, 5. Aufl., Wiesbaden 2017</li> <li>Folienskript</li> </ul>				

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Unternehmensführung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dietrich von der Oelsnitz Ludger Voigt		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> <li>von der Oelsnitz, D. (2009): Management. Geschichte, Aufgaben, Beruf, München</li> <li>Staehe, W.H. (1999): Management, 8. Aufl., München</li> <li>Steinmann, H./Schreyögg, G. (2005): Management, 6. Aufl., Wiesbaden</li> </ul>				

Titel der Veranstaltung				
Repetitorium zur Vorlesung "Einführung in das Marketing"				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Malte Fiedler Wolfgang Fritz		2	Kolloq	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Tutorien zu Einführung in die Unternehmensführung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dietrich von der Oelsnitz		2	Tutorium	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Macharzina, K./Wolf, J. (2005): Unternehmensführung, 4. Aufl., Wiesbaden.</li> <li>• Staehle, W.H. (1999): Management, 8. Aufl., München.</li> <li>• Steinmann, H./Schreyögg, G. (2005): Management, 6. Aufl., Wiesbaden.</li> </ul>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Beratungskolloquium "Vorlesung Einführung in die Unternehmensführung"				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ludger Voigt		1	Kolloq	deutsch

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung und Marketing		
<b>Nummer</b>	2299540	<b>Modulversion</b>	V2
<b>Kurzbezeichnung</b>	WW-STD-54	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studiendekan der Wirtschaftswissenschaften
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	124
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Klausur (120 min) oder 1 Take-at-Home-Exam		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Unternehmensführung;</li> <li>• Grundlagen der Beschaffungswirtschaft;</li> <li>• Grundlagen des betrieblichen Entscheidens;</li> <li>• Grundlagen des Marketing;</li> <li>• Marketing-Forschung;</li> <li>• Ziele und Basisstrategien des Marketing;</li> <li>• Marketing-Implementierung und -Kontrolle;</li> </ul>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und des Marketings. Sie können die unterschiedlichen betrieblichen Unternehmensfunktionen, insbesondere die drei Hauptfunktionen Planung, Entscheidung und Kontrolle, voneinander abgrenzen und beschreiben. Die Studierenden haben darüber hinaus die Fähigkeit erworben, die betriebswirtschaftliche Realität aus der Perspektive des Marketings zu betrachten.			
<b>Literatur</b>			
Einführung in das Marketing: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fritz, W. /von der Oelsnitz, D./Seegebarth, B.: Marketing. Elemente marktorientierter Unternehmensführung, 5. Aufl., Stuttgart 2019.</li> <li>• Meffert, H./Burmans, C./Kirchgeorg, M.: Marketing : Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele, 12. Aufl., Wiesbaden 2014.</li> <li>• Kotler, P./Keller, K./Opresnik, M. O.: Marketing-Management, 15. Aufl., München 2017.</li> <li>• Homburg, C.: Grundlagen des Marketingmanagements: Einführung in Strategie, Instrumente, Umsetzung und Unternehmensführung, 5. Aufl., Wiesbaden 2017.</li> <li>• Folienskript</li> </ul> Einführung in die Unternehmensführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• von der Oelsnitz, D. (2009): Management. Geschichte, Aufgaben, Beruf, München.</li> <li>• Staehle, W.H. (1999): Management, 8. Aufl., München.</li> <li>• Steinmann, H./Schreyögg, G. (2005): Management, 6. Aufl., Wiesbaden</li> </ul>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Vorlesungen verpflichtend. Übungen, Tutorien freiwillig.				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Einführung in das Marketing				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Malte Fiedler Bernd Meier		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fritz, W. /von der Oelsnitz, D./Seegebarth, B.: Marketing. Elemente marktorientierter Unternehmensführung, 5. Aufl., Stuttgart 2019</li> <li>• Meffert, H./Burmam, C./Kirchgeorg, M.: Marketing : Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, Konzepte - Instrumente - Praxisbeispiele, 12. Aufl., Wiesbaden 2014</li> <li>• Kotler, P./Keller, K./Opresnik, M. O.: Marketing-Management, 15. Aufl., München 2017</li> <li>• Homburg, C.: Grundlagen des Marketingmanagements: Einführung in Strategie, Instrumente, Umsetzung und Unternehmensführung, 5. Aufl., Wiesbaden 2017</li> <li>• Folienskript</li> </ul>				

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Unternehmensführung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dietrich von der Oelsnitz Ludger Voigt		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• von der Oelsnitz, D. (2009): Management. Geschichte, Aufgaben, Beruf, München</li> <li>• Staehle, W.H. (1999): Management, 8. Aufl., München</li> <li>• Steinmann, H./Schreyögg, G. (2005): Management, 6. Aufl., Wiesbaden</li> </ul>				

Titel der Veranstaltung				
Repetitorium zur Vorlesung "Einführung in das Marketing"				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Malte Fiedler Wolfgang Fritz		2	Kolloq	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Tutorien zu Einführung in die Unternehmensführung				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Dietrich von der Oelsnitz		2	Tutorium	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Macharzina, K./Wolf, J. (2005): Unternehmensführung, 4. Aufl., Wiesbaden.</li> <li>• Staehle, W.H. (1999): Management, 8. Aufl., München.</li> <li>• Steinmann, H./Schreyögg, G. (2005): Management, 6. Aufl., Wiesbaden.</li> </ul>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Beratungskolloquium "Vorlesung Einführung in die Unternehmensführung"				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ludger Voigt		1	Kolloq	deutsch

<b>Modulname</b>	Immunologie, Impfstoffe, Sera		
<b>Nummer</b>	4012220	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-PhT-22	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	2 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	2 / 4,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Heike Bunjes
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	120 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	28 h	<b>Selbststudium (h)</b>	92 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D): 2 Prüfungsleistungen: a) Inhalte der Vorlesung: "Immunologie, Impfstoffe, Sera A (V)" Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (20 min); b) Inhalte der Vorlesung: "Immunologie, Impfstoffe, Sera B (V)" Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (20 min)  (E): 2 Examination elements: a) Contents of the lecture "Immunology, vaccines, sera A (V)" Written exam (60 minutes) or oral exam (20 minutes) b) Contents of the lecture "Immunology, vaccines, sera B (V)" Written exam (60 minutes) or oral exam (20 minutes)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Immunologie, Impfstoffe, Sera A: Vermittelt wird Wissen über spezifisches und unspezifisches Abwehrsystem, zelluläre und humorale Immunantwort, immunologische Toleranz, B-Lymphozyten und Antikörperbildung, T-Lymphozyten und Rezeptoren, MHC-Proteine I und II sowie Antigen-Präsentation, Zytokine, Helfer-T-Zellen, immunologisches Gedächtnis, allergische Reaktionen und monoklonale Antikörper. Immunologie, Impfstoffe, Sera B: Gängige Typen von Impfstoffen und ihre Inhaltsstoffe, Grundlagen und gesetzliche Rahmenbedingungen der Impfstoffherstellung; Adjuvantierung, Qualitätsprüfungen. In Deutschland verfügbare Sera für die passive Immunisierung, Verfahren zu ihrer Herstellung und Qualitätsprüfung.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
(D): Die Studierenden besitzen theoretische Kenntnisse über Aufbau und Funktion des Immunsystems, um die Komplexität und Interaktion der Abwehrvorgänge sowie die Wirkungsmechanismen von hier eingreifenden Arzneistoffen zu verstehen. Sie kennen die verschiedenen Typen von Impfstoffen und Sera zur aktiven bzw. passiven Immunisierung und können diese der jeweiligen Anwendung zuordnen. Anhand von Beispielen können sie die Zusammensetzung und Herstellung der verschiedenen Typen beschreiben, und sie haben einen Überblick über die Verfahren zur Qualitätssicherung. Die Studierenden haben ein Verständnis von den gesetzlichen Rahmenbedingungen der Impfstoffzulassung und -herstellung.  (E): The students have theoretic knowledge of structure and function of the immune system for understanding the complexity and interaction of defence processes as well as modes of actions of drugs involved.			

They know the various types of vaccines and sera used for active and passive, respectively, immunization and can correlate them with the respective applications. Using examples, they can describe the composition and manufacturing of the different types and have an idea of the processes of quality assurance. They also have an understanding of the legal framework conditions of vaccine licensing and manufacturing.

**Literatur**

Vollmar, Zündorf, Dingermann: Immunologie

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Turnusbeginn im Wintersemester

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Immunologie, Impfstoffe, Sera (b)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Heike Bunjes		1	Vorlesung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Immunologie, Impfstoffe und Sera A

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ludger Beerhues		1	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Industrielle Bioverfahrenstechnik		
<b>Nummer</b>	2526320	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IBVT-32	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Rainer Krull
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) - Grundzüge der biotechnologischen Stammentwicklung - Grundlagen der Maßstabsvergrößerung (scale-up) - Grundlagen der Maßstabsverkleinerung (scale-down) -Grundlagen der Prozessoptimierung mittels statistischer Versuchsplanung -Kostenschätzung biotechnologischer Prozesse In enger Anlehnung an die Vorlesung werden in der Übung #Industrielle Bioverfahrenstechnik# Rechenbeispiele als Übungsaufgaben vergeben und anschließend Lösung und Lösungsweg ausführlich diskutiert. An ausgewählten Beispielen sollen die Studierenden Entscheidungen bezüglich der Prozessentwicklung treffen und diskutieren. Mithilfe von Prozesssimulationen wird ein Beispielprozess wirtschaftlich beurteilt und optimiert. =====</p> <p>(E) -Basic principles of strain development -Fundamentals in scale-up - Fundamentals in scale-down -Fundamentals in process - Cost estimation of biotechnological processes Following to the lecture calculation examples will be assigned in the exercise of Industrial biochemical engineering and solutions will be discussed in detail. Using selected examples, students have to make and discuss decisions regarding process development. With the help of process simulations an example process is economically assessed and optimized.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierenden sind am Ende des Semesters in der Lage, wesentliche Entscheidungsschritte in der industriellen Bioverfahrenstechnik zu benennen und anhand von Prozessbeispielen zu erläutern. Sie können also insbesondere geeignete Rohmaterialien vorschlagen sowie notwendige Voraussetzungen bezüglich der Stamm- und Reaktorstwahl erkennen. Darüber hinaus können Sie klassische und moderne Strategien der Stammentwicklung benennen, diese definieren, geeignete Methoden vorschlagen sowie deren Auswirkung auf die bioverfahrenstechnische Prozessführung bewerten. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage verfahrenstechnische Methoden zur Reaktor- und Stammcharakterisierung zu nennen, diese für eine vorliegende Fragestellung zu beurteilen und eine geeignete Methode auszuwählen sowie Kriterien zum Scale-up von Bioreaktoren zu definieren und anzuwenden und dabei die Wahl eines Scale-up-Kriteriums zu begründen. Nach dem Besuch der Vorlesung können Sie Methoden zur Prozessoptimierung nennen sowie einfache statistische Versuchsdesigns entwickeln und analysieren sowie Methoden der Kostenschätzung und Investitionsrechnungen nennen und anwenden. Sie können verschiedene Methoden des Projektmanagements im Anlagenbau beschreiben, wesentliche Elemente der Schutzstrategien benennen und einfache Patent- und Marktstudien durchführen. ===== (E) At the end of the semester, students will be able to name essential decision-making steps in industrial bioprocess engineering and explain them using process examples. In particular, they will be able to propose suitable raw materials and identify the necessary conditions with regard to the choice of microbial strain and reactor as well as name classical and modern strategies of strain development, define them, propose suitable methods and evaluate their impact on bioprocess engineering. Furthermore they can name process engineering methods for reactor and strain characterization, assess these</p>			

for a given problem and select a suitable method. The students will be able to define and apply scale-up criteria for bioreactors and justify the choice of a scale-up criterion and name methods for process optimization as well as develop and analyze simple statistical experimental designs. After completion of the lecture the students can name and apply methods of cost estimation and investment calculations, can name important methods of project management in plant engineering and identify essential elements of industrial property rights and carry out simple patent and market studies

#### Literatur

M. Zlokarnik: Scale-up - Modellübertragung in der Verfahrenstechnik, 2nd Ed., Wiley-VCH - ISBN 3-527-31422-9 L. Deibele, R. Dohrn: Miniplant-Technik, Wiley-VCH - ISBN 3-527-30739-7 K. Schügerl, K.H. Bellgardt: Bioreaction Engineering, Springer Verlag - ISBN 3-540-66906-X Ullmann's Biotechnology and Biochemical Engineering, Wiley-VCH - ISBN-13 978-3527316038 D.S. Clark, H.W. Blanch: Biochemical Engineering, 2nd Ed., Marcel Dekker-Verlag - ISBN-13 978-0824700997

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Übung Industrielle Bioverfahrenstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Anna Dinius Katrín Dohnt		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
s. Modulbeschreibung				

Titel der Veranstaltung				
Industrielle Bioverfahrenstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Anna Dinius Katrín Dohnt		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
s. Modulbeschreibung				

<b>Modulname</b>	Krankheitslehre		
<b>Nummer</b>	4013140	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-IPT-14	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	2 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Soenke Behrends
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56 h	<b>Selbststudium (h)</b>	124 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 Min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Leitende Ärztinnen und Ärzte sowie Krankenhausapotheker des Städtischen Klinikums geben einen Überblick über die wichtigsten und häufigsten Krankheiten und Therapien, mit denen sie sich in ihrem beruflichen Alltag tagtäglich auseinandersetzen. Dadurch werden aktuelle und praxisrelevante medizinische Sachverhalte vermittelt.			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden können die wichtigsten Erkrankungen in ihrem Schweregrad und in ihrem Einfluss auf die psychosoziale Situation der Patienten beurteilen. Die Studierenden können wichtige Symptome von häufigen Erkrankungen beschreiben und die wichtigsten pathophysiologischen Hintergründe erläutern.			
<b>Literatur</b>			
- Mutschler, Geisslinger, Kroemer, Schäfer-Korting: "Arzneimittelwirkungen", Wiss. Verlagsgesellschaft - Aktories, Förstermann, Hofmann, Starke: "Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie", Urban & Fischer - Lüllmann, Mohr, Wehling: "Pharmakologie und Toxikologie", Thieme Verlag - Oberdisse, Hackenthal, Kuschinsky: "Pharmakologie und Toxikologie", Springer Verlag - Lüllmann, Mohr, Hein: "Taschenatlas der Pharmakologie", Thieme Verlag - Arzneimittelkommission der Deutschen Ärzteschaft: Arzneiverordnungen, Deutscher Ärzteverlag A 31			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Die Vorlesungen können in variabler Reihenfolge gehört werden.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Klinik ausgewählter Krankheiten I				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Soenke Behrends Ingo Rustenbeck Stephan Scherneck		2	Vorlesung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Klinik ausgewählter Krankheiten II				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Soenke Behrends Ingo Rustenbeck Stephan Scherneck		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse		
<b>Nummer</b>	2526480	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IBVT-13	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Rainer Krull
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistug: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder ein schriftliches Antestat und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes 1 Course achievement: colloquium (verbal or written) and protocol of the completed laboratory experiments		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
(D) # Überblick über biotechnologische Verfahren mit mikrobiellen und anderen Zellkulturen # Bioreaktortypen # Vergleich verschiedener Sterilisationsverfahren # Wachstum und Produktbildung, Kultivierungsstrategien # Transportprozesse in Bioreaktoren # Aufarbeitung: Allgemeine Prinzipien, Primärabtrennung, Feinreinigung von nieder- und hochmolekularen Bioprodukten # Integration von Kultivierung und Primärseparation. ===== (E) # Overview of biotechnological processes with microbial cultures and cell cultures # Bioreactor types # Comparison of different sterilization methods # Growth and product formation, cultivation strategies # Transportation processes in bioreactors # Purification: General principles, primary separation, fine purification of low and high molecular weight bioproducts # Integration of cultivation and primary separation			
<b>Qualifikationsziel</b>			
(D) Die Studierenden sind in der Lage, biotechnologische Produktionsprozesse zu beschreiben, zu analysieren und zu bewerten, wobei sowohl der Up-Stream Prozess, die eigentliche Produktion als auch den Down-Stream-Prozess betrachtet werden. Sie sind in der Lage, für ein gegebenes Problem Lösungsvorschläge auszuwählen und im Einzelfall auch zu erarbeiten. Durch praktische Beispiele und experimentelle Arbeiten sind die Studierenden in der Lage Kultivierungs- und Aufarbeitungstechniken selbstständig durchzuführen, zu berechnen und Gesetzmäßigkeiten sicher anzuwenden. ===== (E) Students will be able to describe, analyze and evaluate biotechnological production processes. This includes upstream processing, cultivation as well as downstream processing. Students will be able to determine solutions for a given problem and in individual cases even to develop this. Through practical examples and exercises, students will be capable to perform and calculate cultivation and purification techniques on their own and apply the corresponding principles.			
<b>Literatur</b>			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Labor Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Katrin Dohnt Rainer Krull		1	Labor	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
s. gleichnamige Lehrveranstaltung				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Rainer Krull		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern		
<b>Nummer</b>	2521420	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-42	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Bei der Herstellung von Produkten aus den Bereichen Life Sciences, Chemie, Grundstoffe und anderen liegen sowohl die Edukte als auch die Produkte größtenteils als Feststoffe vor. Die Handhabung dieser Stoffe erfordert die Kenntnisse über das Schüttgutverhalten, die Messmethoden in diesem Bereich sowie die Gestaltung und Auslegung der zur Handhabung notwendigen Maschinen und Apparate. Die Vorlesung gliedert sich wie folgt: -Fließverhalten sowie Spannungs-Dehnungs-Verhalten von Schüttgütern, inklusive kohäsiver Materialien -Entstehung von Fließproblemen (Entmischung, Schachtbildung, etc.) -Messung der Fließeigenschaften -Spannungen in Silos -Verfahrenstechnische Auslegung und Gestaltung von Silos und Peripheriegeräten (Auslauf, Austraggeräte, Austraghilfen, Füllstandsmessung) -Gestaltung und Auslegung von Schüttgutförderern (u.a. Schnecken- und Bandförderer) -Gestaltung und Auslegung von Dosiergeräten für Schüttgüter -Staubexplosion und Vorbeugung In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse auf praktische Fragestellungen angewendet. Unter anderem werden Silos verfahrenstechnisch ausgelegt. Die hierfür erforderlichen Schüttgutkennwerte werden in Versuchen ermittelt.</p> <p>===== (E) The manufacturing of most basic materials as well as chemical and life sciences products mainly includes particulate educts and products. The handling of such materials requires knowledge about the bulk solid behaviour, measuring methods and the necessary equipment. The lecture is divided into the following topics: -Flow properties as well as stress-strain behaviour of bulk solids, including cohesive materials -Causes of flow problems (Segregation, core flow, etc.) -Measurement of flow properties -Pressures and stresses in silos -Process design and dimensioning of silos and periphery devices (discharge device, flow promoting devices, filling level measurement) -Design and dimensioning of feeders (e.g. screw feeders and en-masse feeders) -Design and dimensioning of dosing devices for bulk solids -Dust explosions and prevention The acquired knowledge from the lecture will be complemented with practical questions that are discussed during the exercise. There, students learn to design silos properly and how to obtain the needed bulk solid parameters from experiments.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden mithilfe der Methoden nach u.a. Jenike und Janssen Silos, Austraggeräte sowie Förderer korrekt verfahrenstechnisch entwerfen und auslegen. Die Studierenden sind in der Lage, durch das vermittelte Wissen praktische schüttguttechnische Problemstellungen zu bewerten und selbstständig adäquate Lösungen zu konzipieren. Darüber hinaus ist es ihnen möglich, die Vorgehensweise zum experimentellen Ermitteln von Schüttgutkennwerten zu erläutern. Anhand einfacher Versuche sind die Studierenden in der Lage, übliche Fließprobleme wie z.B. Entmischung vorauszusagen und Maßnahmen gegen diese zu planen.</p> <p>===== (E) After completion of this module, students are able to utilise methods according to Jenike and Janssen among others which will enable them to design silos, discharge devices and feeders properly with the aid of the learned methods. The students are able to apply their</p>			

knowledge to practical bulk-related questions in order to evaluate them and find proper solutions. Moreover, they can reproduce the experimental procedures for determining the bulk solid parameters. On the basis of simple tests, students are able to predict common flow problems such as segregation and prevent it.

#### Literatur

Schulze, D. (2014) Pulver und Schüttgüter: Fließeigenschaften und Handhabung, Springer Verlag Schwedes, J. (1968) Fließverhalten von Schüttgütern in Bunkern, Verlag Chemie GmbH, Weinheim McGlinchey, D. (2008) Bulk Solids Handling, Auflage: 1, Wiley & Sons, ISBN: 978-1405158251 Vorlesungsskript

#### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

#### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

##### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Die Vorlesung findet üblicherweise als Blockveranstaltung statt.

##### Anwesenheitspflicht

##### Titel der Veranstaltung

Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Arno Kwade Arne Lüddecke Harald Zetzener		1	Übung	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Arno Kwade Arne Lüddecke Harald Zetzener		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Mechanische Verfahrenstechnik 2		
<b>Nummer</b>	2521410	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-41	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes).		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Themen der Vorlesung "Mechanische Verfahrenstechnik 2" sind: Partikel-Partikel-Wechselwirkungen, Agglomeration, Dispergieren, Emulgieren, Partikelgrößenanalyse, Filtrieren, Zentrifugieren sowie die Einführung in die Schüttguttechnik und Wirbelschichten. In der Übung Mechanische Verfahrenstechnik 2 werden die in der Vorlesung behandelten Themen anhand von Beispielen, wie Sedimentationsverfahren zur Partikelgrößenanalyse, Berechnung der spezifischen Oberfläche eines Partikelkollektivs, Ermittlung einer Trennkurve und Druckverlust beim Durchströmen einer Schüttung, vertieft. ===== (E) Topics of the lecture "Mechanische Verfahrenstechnik 2# are: particle-particle interaction, agglomeration, dispersion, emulsification, particle size analysis, filtration, centrifugation and introduction to bulk solids technology and fluid beds. In the exercise " Mechanische Verfahrenstechnik 2 " the topics covered in the lecture are deepened by examples, such as sedimentation methods for particle size analysis, calculation of the specific surface area of a particle collective, determination of a separation curve and pressure loss when flowing through a bulk solid.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierende sind in der Lage, interpartikuläre Wechselwirkungen zu beschreiben, diese anhand ausgesuchter Modellgleichungen zu berechnen und deren Einfluss auf industriell verwendete Prozesse (z.B. Granulations-, Dispergierungs- und Emulsionsverfahren) zu übertragen. Sie können eine breite Anzahl an verschiedenen Verfahren zur Agglomeration von Partikeln (z.B. Trockenagglomeration und Nassagglomeration) nennen, und haben ihre Wirkmechanismen verstanden. Sie können Methoden zur quantitativen Beschreibung der Aggregate und Kompaktate anwenden und das Verfahren mit diesen bewerten. Die Studierenden können das besondere Verhalten von Schüttgütern während ihres Transports erklären und können mit Hilfe erlernter Methoden zur Messung der Schüttguteigenschaften das Verhalten analysieren. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu Apparaten und Verfahren zur Dispergierung und Emulgierung von Partikeln in Flüssigkeiten, haben die während der Prozesse auftretenden Beanspruchungsmechanismen verstanden und können ihren Einfluss auf das Dispergierergebnis qualitativ erläutern. Die Studierende können die Funktion verschiedener Methoden zur Partikelgrößenanalyse erklären und sind in der Lage, Kriterien für die Wahl einer Messmethode anhand des zu untersuchenden Stoffsystems abzuleiten. Sie können erhaltene Partikelgrößenverteilungen umrechnen und charakteristische Werte berechnen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, mechanische Trennverfahren zu beschreiben und ausgewählte Verfahren durch Anwendung von erlernten Modellen auszulegen. Die Studierenden können für spezielle Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik den komplexen Zusammenhang der einzelnen Prozessschritte beschreiben und neue Konzepte entwickeln. Im Rahmen des begleitenden Praktikums vertiefen die Studierenden die in der Vorlesung vermittelten Inhalte im Bereich Partikelgrößenanalyse, Agglomeration und Tablettierung durch die Durchführung experimenteller Arbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, experimentelle Versuche in diesen Themengebieten durchzuführen, die erziel-</p>			

ten Ergebnisse zu analysieren, zu bewerten und im Rahmen von Protokollen oder Präsentationen zu präsentieren. (E) The students are able to describe interparticular interactions, to calculate them using selected model equations and to transfer their influence to industrially used processes (e.g. granulation, dispersion and emulsion processes). They can name a wide range of different processes for agglomeration of particles (e.g. dry agglomeration and wet agglomeration) and have understood their mechanisms of action. They can apply methods for the quantitative description of aggregates and compactates and evaluate the process with these. Students can explain the special behaviour of bulk solids during their transport and can analyse the behaviour with the help of learned methods for measuring bulk solids properties. After completion of this module, students will have knowledge of apparatus and methods for dispersing and emulsifying particles in liquids, will have understood the stress mechanisms occurring during the processes and will be able to explain their influence on the dispersion result in a qualitative manner. The students can explain the function of different methods for particle size analysis and are able to derive criteria for the choice of a measuring method on the basis of the material system under investigation. They can convert obtained particle size distributions and calculate characteristic values. Furthermore, students are able to describe mechanical separation methods and to design selected methods by applying learned models. For special processes in mechanical process engineering, students can describe the complex interrelation of the individual process steps and develop new concepts.

**Literatur**

Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer-Verlag Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer-Verlag Schubert (Hrsg.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Band 1 & 2, Wiley-VCH Mollet, Grubenmann; Formulierungstechnik; Emulsionen, Suspensionen, feste Formen; Weinheim (Wiley-VCH) 2000. Schubert, Helmar; Emulgiertechnik; Grundlagen, Verfahren und Anwendungen; Hamburg (Behr's Verlag) 2005. Schuchmann, Schuchmann; Lebensmittelverfahrenstechnik; Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Weinheim (Wiley-VCH) 2005. Bauer, Frömming, Führer; Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie; Stuttgart (wissenschaftliche Verlagsgesellschaft) 2002.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B2 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmaingenieurwesen			
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Mechanische Verfahrenstechnik 2 (BT)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ingo Kampen Arno Kwade Daniel Puckhaber		4	Vorlesung/Übung	deutsch

<b>Modulname</b>	Microfluidic Systems		
<b>Nummer</b>	2538170	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-MT-17	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Andreas Dietzel
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(E) This module covers the microfluidics concept and its advantages in biomedical analysis. It introduces the dominant physical phenomena in microscale that make microfluidic devices possible and efficient and describes their design rules. It concentrates on the principle of working of the main microfluidic devices using different actuation principles and shows examples on the mathematical modelling and analysis of realized microfluidic components available in the State of the Art literature. The focal points are: - Basics of fluid mechanics - Microfabrication - Microvalves - Micropumps - Microfluidic sensors - Micromixer - fluidic separation modules and dispensers - microreactors In the exercise, individual designs and interpretations are examined more closely and basic experiments are shown and discussed. ===== (D) Dieses Modul behandelt das Konzept der Mikrofluidik und seine Vorteile in der biomedizinischen Analyse. Er stellt die vorherrschenden physikalischen Phänomene im Mikromaßstab vor, die mikrofluidische Komponenten und Systeme möglich und effizient machen, und beschreibt ihre Designregeln. Das Funktionsprinzip der wichtigsten mikrofluidischen Komponenten unter Verwendung verschiedener Aktorprinzipien und zeigt Beispiele für die mathematische Modellierung und Analyse realisierter mikrofluidischer Komponenten, die in der Literatur zum Stand der Technik verfügbar sind. Die inhaltlichen Schwerpunkte sind: - Strömungstechnische Grundlagen - Mikrofertigung - Mikroventile - Mikropumpen - mikrofluidische Sensoren - Mikromischer - fluidische Trennmodule und Dispenser - Mikroreaktor(-systeme) In der Übung werden einzelne Designs und Auslegungen näher beleuchtet und grundlegende Versuche gezeigt und besprochen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(E) Students are able to comprehensively describe and evaluate the operation of microfluidic systems for life science applications in particular (for example micro valves, micro pumps and micro mixers). They are able to identify relevant design parameters and design microfluidic system components accordingly. In addition, the students can develop suitable microtechnological approaches to solve fluidic problems. ===== (D) Die Studierenden können die Arbeitsweise von mikrofluidischen Systemen für insbesondere den Lifescience-Bereich (zum Beispiel Mikroventile, Mikropumpen und Mikromixer) umfassend beschreiben und bewerten. Sie sind in der Lage, relevante Designparameter zu identifizieren und dementsprechend mikrofluidische Systemkomponenten zu entwerfen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete mikrotechnologische Lösungsansätze zur Bewältigung fluidischer Fragestellungen entwickeln.</p>			
<b>Literatur</b>			

S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**
**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**
**Anwesenheitspflicht**
**Titel der Veranstaltung**

Microfluidic Systems

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		1	Übung	englisch

**Literaturhinweise**

1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

**Titel der Veranstaltung**

Microfluidic Systems

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Esteban Builes-Münden Andreas Dietzel		2	Vorlesung	englisch

**Literaturhinweise**

1. S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1 2. N. Nguyen, S. Wereley: Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, INC, 2nd ed. 2006, ISBN 1-58053-972-6 3. H. Bruus: Theoretical Microfluidics, Oxford University Press, 1st edition 2009, ISBN 978-0-19-923508-7 4. M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler: Microfluidic Technology and Applications, Research Studies Press, 2000, ISBN 0-86380-244-3

<b>Modulname</b>	Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich		
<b>Nummer</b>	2521080	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-08	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Die Vorlesung behandelt die Prinzipien verschiedener Mikroskopieverfahren und stellt Techniken zur Partikelgrößenanalyse vor. Folgende Mikroskopieverfahren werden bearbeitet: - Lichtmikroskopie (inkl. Fluoreszenz- und Konfokalmikroskopie) - Elektronenmikroskopie (inkl. Probenpräparation) - Rastersondenmikroskopie (STM und AFM). Im Bereich der Partikelgrößenanalyse werden folgende Inhalte behandelt: - Berechnung, Darstellung und Umrechnung von Partikelgrößenverteilungen - Sedimentationsverfahren (z.B. Scheibenzentrifuge) - Trennverfahren (z.B. Siebanalyse, Feld-Fluss-Fraktionierung) - Zählverfahren (z.B. Bildanalyse, Streulichtzähler) - Oberflächenverfahren (z.B. Durchströmverfahren wie Blaine) - Verfahren, die die Beeinflussung von Wellen nutzen (z.B. Laserbeugungsspektrometrie, Photonenkorrelationsspektrometrie, Ultraschallspektrometrie, etc.) - Entwicklung einer Partikelgrößenanalysemethode Im Rahmen der Übung werden die erlernten Inhalte durch Wiederholungen, praktischen Übungen und Beispielrechnungen gefestigt. ===== (E) The lecture deals with the principles of different microscopy methods and presents techniques for particle size analysis. The following microscopy methods are covered: - Light microscopy (including fluorescence and confocal microscopy) - Electron microscopy (including sample preparation) - Scanning probe microscopy (STM and AFM). In the field of particle size analysis, the following contents are covered: - Calculation, display and conversion of particle size distributions - Sedimentation process (e.g. disc centrifuge) - separation processes (e.g. sieve analysis, field-flow fractionation) - Counting methods (e.g. image analysis, scattered light counter) - Surface processes (e.g. flow-through processes like Blaine) - Methods that use the influence of waves (e.g. laser diffraction spectrometry, photon correlation spectrometry, ultrasonic spectrometry, etc.) - Development of a particle size analysis method During the exercise, the contents learned are consolidated through repetitions, practical exercises and sample calculations.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise von optischen Mikroskopen beschreiben und den Zusammenhang zwischen Strahlengang und Bilderzeugung bzw. #kontrastierung erklären. Darauf aufbauend können sie für biologische und technische Anwendungen geeignete mikroskopische Techniken und Parameter auswählen. Die Studierenden sind in der Lage den Aufbau von Elektronenmikroskopen zu skizzieren und die Funktionsweise der einzelnen Baugruppen zu erklären. Sie können die einzelnen Effekte, die beim Auftreffen von Elektronen auf Materie entstehen, wiedergeben und mit den verschiedenen Detektoren des Geräts verknüpfen. Die Studierenden kennen die Anforderungen an elektronenmikroskopische Proben und können geeignete Präparationstechniken auswählen. Die Studierende können die Funktion aller üblichen Methoden zur Partikelgrößenanalyse erklären und sind in der Lage, Kriterien für die Wahl einer Messmethode anhand des zu untersuchenden Stoffsystems abzuleiten. Sie können erhaltene Partikelgrößenverteilungen umrechnen und charakteristische Werte berechnen. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von ausgewählten Rastersondenmikroskopen (STM und AFM) und</p>			

können verschiedene Messmodi erklären. Sie sind in der Lage Messergebnisse kritisch auszuwerten und die Ergebnisse zu interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage, Arbeitsergebnisse in Gruppen zu erstellen und zu präsentieren. (E) After completing the module, students will be able to describe the setup and operation of optical microscopes and explain the relationship between beam path and image generation or contrasting. Based on this, they will be able to select suitable microscopic techniques and parameters for biological as well as technical applications. The students are able to sketch the setup of electron microscopes and explain the functionalities of the individual modules. They will be able to reproduce the individual interactions that occur when electrons strike matter and link them to the various detectors of the instrument. Students will know the requirements for electron microscopic specimens and be able to select appropriate preparation techniques. Students will be able to explain the function of all common methods for particle size analysis and will be able to derive criteria for selecting a measurement method based on the material system under investigation. They will be able to convert obtained particle size distributions and calculate characteristic values. The students know the construction and the mode of operation of selected scanning probe microscopes (STM and AFM) and can explain different measuring modes. They are able to critically evaluate measurement results and interpret the results. The students are able to prepare and present work results in groups.

#### Literatur

Bonnell, D. (2001) Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy - Theory, Techniques, and Applications, Wiley-VCH, New York. Flegler, S. L.; Heckman, J. W. und Klomparens, K. L. (1995) Elektronenmikroskopie, Grundlagen Methoden Anwendungen, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. Stieß, M. (1992), Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer Verlag, Berlin. Vorlesungsskript

#### Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

#### ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

##### Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

##### Anwesenheitspflicht

##### Titel der Veranstaltung

Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ingo Kampen Arno Kwade Kevin Voges		1	Übung	deutsch

##### Titel der Veranstaltung

Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ingo Kampen Arno Kwade Kevin Voges		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Mikroverfahrenstechnik		
<b>Nummer</b>	2521140	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ICTV-22	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Stephan Scholl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: protocol and colloquium of the completed laboratory experiments		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Die Umsetzung thermischer, mechanischer und chemischer Grundoperationen in den Mikromaßstab und deren Integration in verfahrenstechnische Anlagen wird den Studierenden dargestellt. Darüber hinaus werden folgende Inhalte behandelt: - Skalierungseffekte bei der Miniaturisierung von Anlagenkomponenten und deren Auswirkungen auf die Fluid- und Thermodynamik - Wärmeübertragung, Fouling, Mischen, Fällung und chemische Reaktionen in Mikrokomponenten - Vor- und Nachteile der Mikroverfahrenstechnik sowie deren industrielle Bedeutung mit Blick auf zukünftige Einsatzgebiete von Mikrokomponenten - Strategien zur Umsetzung verfahrenstechnischer Grundoperationen in den Mikromaßstab und deren Integration in einen Gesamtprozess mit zugehöriger Peripherie und Messtechnik. - Mikroverfahrenstechnischer Apparate und deren Einsatz in Industrie und Forschung - Vorlesungsbegleitende Laborversuche zum Thema Wärmeübertragung und Fällung in Mikrostrukturen</p> <p>===== (E) The transfer of thermal, mechanical and chemical unit operations to micro-scale and their integration in process plants are displayed. Further contents are the following: - scaling effects which have to be considered in miniaturized components and their impact on fluid- and thermodynamic in micro-scaled systems - heat transfer, fouling, mixing, precipitation and chemical reactions in micro components - industrial importance is shown by means of advantages and disadvantages of micro process engineering and present as well as future areas of application of micro devices are presented. - strategies for the application of process engineering unit operations in micro dimensions and their integration in an overall process with associated peripheral equipment and measurement technology - micro process engineering devices and their application in industry and research - laboratory course accompanying the lecture students will autonomously conduct and evaluate miniaturized process engineering unit operations like heat transfer and precipitation</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Die Studierenden können grundlegende Mechanismen der Wärme-, Stoff- und Impulsübertragung bei der ein- und mehrphasigen Strömung in Mikrokanälen beschreiben und darstellen sowie berechnen. Die durch die Miniaturisierung auftretenden Skaleneffekte können sie definieren und für ein gegebenes Beispiel die Unterschiede zwischen Mikro- und Makrosystemen vergleichend analysieren. Typische Mikrobauteile (Mischer, Wärmeübertrager, Reaktoren) können sie benennen, deren Funktionsprinzip beschreiben und für einen gegebenen Prozess ein geeignetes Verfahrenskonzept mit mikroverfahrenstechnischen Komponenten entwickeln. Die Studierenden experimentieren im Labor Mikroverfahrenstechnik mit verschiedenen Mikrokomponenten, können die betrachteten Prozesse auf Basis der erfassten Messgrößen berechnen und die Komponenten vergleichend bewerten. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die Funktionsweise einer Zwangsumlauf-Entspannungsverdampfung sowie der Nanopartikelfällung zu beschreiben und die Versuche eigenständig durchzuführen. Durch den gemeinsamen fachlichen Austausch werden überfachliche</p>			

Qualifikationen, wie z.B. die Kommunikations- und Teamfähigkeit, bestärkt, da die Studierenden als Gruppe experimentieren und die praktische Arbeit in Form eines gemeinsamen Laborprotokolls dokumentieren, analysieren und diskutieren. ===== (E) Students can describe, represent and calculate basic mechanisms of heat, mass and momentum transfer of single and multi-phase flows in microchannels. They can define the scale effects caused by miniaturization for a given example and they are able to differentiate between micro and macro systems to design appropriate components. They can name typical micro-components (mixers, heat exchangers, reactors), describe their functional principle and are able to develop a suitable process concept with micro-components for a given process task. In a micro process engineering laboratory, the students experiment with different micro components. The students are able to calculate the experimental processes on the basis of the measured process parameters, they can compare the components and discuss the differences between them. Furthermore, the students are able to describe a forced circulation flash evaporation and the precipitation of nanoparticles and to carry out the experiments independently. The students work in a group, evaluate the experimental results together, document, analyze and discuss the practical work in the form of a common laboratory protocol. Due to the joint professional exchange (group members, supervisor) and a joint lab report wherein the experiments are commonly analyzed and discussed, general qualifications, such as the ability to communicate and working in a team are strengthened.

**Literatur**

Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik. Verlag Springer, 1980 Bockhardt, H.-D.: Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure. Dt. Verl. für Grundstoffindustrie, 1997 Kockmann, N.: Transport Phenomena in Micro Process Engineering. Verlag Springer, 2008 Kockmann, N.: Micro Process Engineering ?#150? Fundamentals, Devices, Fabrication and Application, Wiley-VCH,2006 M. Bohnet (Hrsg.): Mechanische Verfahrenstechnik. Wiley-VCH, 2004

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Labor Mikroverfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		1	Labor	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Mikroverfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jan Henrik Finke Katharina Jasch Arno Kwade Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme		
<b>Nummer</b>	2519160	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IFT-16	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Gabriele Raabe
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 min oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 min oral exam of 30 min.		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) - Grundbegriffe der statistischen Thermodynamik: - Grundbegriffe der statistischen Thermodynamik: - Einführung in die Molekulardynamik - Kraftfeldmodelle (Force Fields) für biologische und pharmazeutische Systeme, Coarse Graining Ansätze; - Simulationstechniken, Durchführung und Auswertung von Simulationen, Umgang mit Simulations- und Visualisierungsprogrammen - Methoden zur Ermittlung der freien Energie mit verschiedenen Anwendungen: Löslichkeiten, Konformationsänderung, Ligandenbindung usw.</p> <p>===== (E) - Fundamental concepts of statistical thermodynamics: - Introduction to Molecular dynamics - Force field models for biological and pharmaceutical systems; Coarse Graining approaches - Simulation techniques, running and analysing molecular simulations, use of simulation and visualisation tools - Free energy methods and their applications: solubility, conformational changes, ligand binding etc.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden physikalischen Konzepte der Molekulardynamik und spezielle Simulationsmethoden zur Ermittlung der freien Energie erläutern. Sie können verschiedene molekulare Modellierungsansätze für biologische und pharmazeutische Komponenten hinsichtlich Ihrer Anwendbarkeit für unterschiedliche Fragen- und Aufgabenstellungen beurteilen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Molekulardynamik Simulation in System mit komplexen Molekülen durchzuführen und zu analysieren. Sie haben die Fähigkeit erworben, dieses Wissen vertiefend in studentischen Arbeiten anzuwenden.</p> <p>===== (E) After completing this course, the students are able to explain the fundamental physical concepts of molecular dynamics simulations and free energy methods. They can evaluate different concepts of molecular modelling for biological and pharmaceutical compounds regarding their applicability for different simulation tasks. With the gained knowledge, the students are able to perform molecular dynamics simulations in systems with complex molecules, and to analyse the simulation</p>			
<b>Literatur</b>			
<p>Vorlesungsfolien als Umdruck Raabe, G. Molecular Simulation Studies on Thermophysical Properties, Springer 2017  Frenkel, D., Smit, B.: Understanding Molecular Simulation. From Algorithms to Applications. Academic Press, 2002  A. R. Leach: Molecular Modelling. Principles and Applications. Longman 1996  T. Schlick: Molecular Modeling and Simulation. An interdisciplinary Guide. Springer 2010</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Gabriele Raabe		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Gabriele Raabe		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
1. Vorlesungsfolien als Umdruck 2. Raabe, G. Molecular Simulation Studies on Thermophysical Properties, Springer 2017 3. Frenkel, D., Smit, B.: Understanding Molecular Simulation. From Algorithms to Applications. Academic Press, 2002 4. A. R. Leach: Molecular Modelling. Principles and Applications. Longman 1996 5. T. Schlick: Molecular Modeling and Simulation. An interdisciplinary Guide. Springer 2010				

<b>Modulname</b>	Neue Technologien		
<b>Nummer</b>	2599130	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-STD-13	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	2	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	94
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 2 Prüfungsleistungen (Gewichtung jeweils 50% für die Endnote): je nach gewählter Lehrveranstaltung Klausur, mündliche Prüfung, Referat, Hausarbeit, Entwurf, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen, experimentelle Arbeit oder Portfolio. (E) 2 Examination elements: depend on chosen lectures (each course weighted with 50%)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
(D) Abhängig von gewählten Veranstaltungen ===== (E) depend on chosen lectures			
<b>Qualifikationsziel</b>			
(D) Die Studierenden können neue, wissenschaftliche Technologien verstehen und anwenden. Sie erwerben Fähigkeiten zur Bewertung und Entwicklung aktueller wissenschaftlicher Fragestellungen. Weitere fachliche Qualifikationsziele sind abhängig von den gewählten Veranstaltungen. ===== (E) Students can understand and utilize new scientific technologies. They gain the ability to evaluate and develop current scientific issues. Further functional objectives depend on chosen lectures.			
<b>Literatur</b>			
(D) Literaturlisten werden in den jeweiligen Veranstaltungen bekannt gegeben. (E) Literature lists will be announced in the respective events.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

(D)Aus den o.g. Veranstaltungen müssen insgesamt 5 LP erbracht werden. Dies entspricht 2 Themengebieten.(E)A total of 5 CP must be achieved from the above-mentioned courses. This corresponds to 2 subject areas.

**Anwesenheitspflicht****Titel der Veranstaltung**

Ionische Flüssigkeiten: Innovative Prozessfluide in der Verfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jan Kuschnerow Natalie Schwerdtfeger		2	Blockveranstaltung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Nachhaltige Bioproduktion

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katrin Dohnt		1	Vorlesung	deutsch

**Literaturhinweise**

"Biomass to Biofuels - Strategies for Global Industries", 2010 edited by Vertés, Qureshi, Blaschek and Yukawa, John Wiley and Sons, Ltd "Biorefineries - Industrial Processes and Products", 2010, edited by Kamm, Gruber and Kamm, WILEY-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA

**Titel der Veranstaltung**

Vom Gen zum Produkt

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katrin Dohnt		1	Vortragsreihe	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Particle Engineering in Industrial Pharmacy

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jan Henrik Finke Kostas Giannis		1	Vorlesung	englisch

**Titel der Veranstaltung**

Materialien und Prozesse für moderne Batteriesysteme

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg Garnweitner Arno Kwade Peter Michalowski		1	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Partikelsynthese		
<b>Nummer</b>	2521130	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-13	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Georg Garnweitner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Vorlesung: Überblick und Einführung; Einsatzgebiete der Partikelsynthese; Vorstufen und Ausgangsstoffe; Flüssigphasen-Partikelsynthese: Kristallisation und Präzipitation (Grundprinzipien, Modelle); nichtklassische Modelle der Partikelbildung; prozesstechnische Umsetzung; Sol-Gel-Prozesse; Reifungsprozesse; Neue Methoden der Partikelsynthese; Anwendungen der Partikelsynthese zur Herstellung konventioneller und neuartiger Materialien. Übung: Das Verständnis zu den Theorien der Partikelsynthese (z. B. Kinetik von Fällungsreaktionen) wird im Rahmen der Übung durch Berechnen von Beispielen vertieft und ergänzt. Daneben werden spezielle Aspekte des Stoffes der Vorlesung in Form von Laborexperimenten, die die Studierenden in Kleingruppen durchführen, weiter vertieft.</p> <p>===== (E) Lecture: Overview and introduction; fields of application of particle synthesis; precursors and reactants; liquid phase particle synthesis: Crystallization and precipitation (basic principles, models); non-classical models of particle synthesis; process technology of particle synthesis; sol-gel processes; ripening processes; new methods of particle synthesis; applications of particles synthesis for the production of conventional and novel materials. Exercise: The comprehension of the theories of particle synthesis (e.g. kinetics of precipitation reactions) will be deepened and supplemented during this course by calculation of practical examples. Additionally, specific aspects of the lecture content are enlarged upon with short presentations given by students.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen der Partikelsynthese zu definieren und zu erläutern. Sie können die gängigen Methoden und aktuelle Entwicklungen in unterschiedlichen Bereichen der Prozessindustrie diskutieren (von der Pulvermetallurgie bis zur pharmazeutischen Technik) und sind in der Lage, die grundlegenden Theorien der Partikelsynthese bei gängigen Prozessen anzuwenden.</p> <p>===== (E) After completing this module the students are able to define and explain the fundamentals of particle synthesis. They can discuss the established methods and current developments in different areas of the applications (from powder metallurgy to pharmaceutical technology) and are able to apply basic theories of the particle synthesis on standard processes.</p>			
<b>Literatur</b>			
T. A. Ring: Fundamentals of Ceramic Powder Processing and Synthesis, Academic Press 1996			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Partikelsynthese				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg Garnweitner Christian Köhn		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Partikelsynthese				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg Garnweitner Christian Köhn		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie 1		
<b>Nummer</b>	4013120	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-IPT-12	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Soenke Behrends
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56 h	<b>Selbststudium (h)</b>	94 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: eigenständige Präsentation zu speziellen pharmakologischen Themen mit anschließender Diskussion		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie der folgenden Gebiete:                      Allgemeine Pharmakologie: Zielstrukturen von Arzneimitteln, Rezeptortypen, Signaltransduktion, Konzentrationswirkungsbeziehungen, Definition von EC50, ED50, LD50, therapeutische Breite, Agonisten, kompetitive und nicht-kompetitive Antagonisten, inverse Agonisten, Rezeptorbindungsstudien, Arzneimittelunverträglichkeiten                      Autonomes Nervensystem, Aufbau und wichtige Transmitter des Sympathikus und Parasympathikus (Wiederholung und Vertiefung aus der Anatomie und Physiologie-Vorlesung, Entdeckung des Acetylcholin durch Otto Loewi), Am Sympathikus angreifende Wirkstoffe (Direkte Sympathomimetika, Indirekte Sympathomimetika, Adrenozeptor-Antagonisten, Antisympathotonika), Am Parasympathikus angreifende Wirkstoffe (Direkt wirkende Parasympathomimetika, Indirekt wirkende Parasympathomimetika, Parasympatholytika, Hemmer der Acetylcholinfreisetzung), Glaukombehandlung, Asthma bronchiale, benigne Prostatahyperplasie, Dranginkontinenz, Agonisten und Antagonisten am nikotinischen Acetylcholinrezeptor (depolarisierende und nichtdepolarisierende Muskelrelaxantien), Myasthenia gravis, Calcium-Haushalt: Parathormon, Vitamin D, Calcitonin, Diuretika und Gichtmittel, Antiarrhythmika und Lokalanästhetika, Pharmakotherapie der Herzinsuffizienz, Pharmakologie des Blutes, Pharmakologie des Gastrointestinaltraktes, Vasodilatoren, Antihypertensiva, Koronarinsuffizienzmittel, Fettstoffwechsel, Lipidsenker, Sexualhormone, Gewebshormone, Zytostatika</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien der Allgemeinen und Speziellen Pharmakologie im Rahmen der fachlichen Inhalte des Moduls erläutern. Sie können Wirkungsmechanismen, Pharmakokinetik, Anwendungen, unerwünschten Wirkungen, Interaktionen und Dosierungen von den in diesem Modul (siehe Inhalte) vorgestellten Arzneimitteln beschreiben. Die Studierenden können die wichtigsten Erkrankungen der in diesem Modul (siehe Inhalte) behandelten Indikationsgebiete in ihrer Pathophysiologie skizzieren und die Bedeutung der Pathophysiologie für die Therapie erläutern.</p>			
<b>Literatur</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mutschler, Geisslinger, Kroemer, Schäfer-Korting: "Arzneimittelwirkungen", Wiss. Verlagsgesellschaft</li> <li>- Aktories, Förstermann, Hofmann, Starke: "Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie", Urban &amp; Fischer</li> <li>- Lüllmann, Mohr, Wehling: "Pharmakologie und Toxikologie", Thieme Verlag</li> <li>- Oberdisse, Hackenthal, Kuschinsky: "Pharmakologie und Toxikologie", Springer Verlag</li> </ul>			

- Lüllmann, Mohr, Hein: "Taschenatlas der Pharmakologie", Thieme Verlag
- Arzneimittelkommission der Deutschen Ärzteschaft: Arzneiverordnungen, Deutscher Ärzteverlag A31

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Die Module 4013120 und 4013130 können in variabler Reihenfolge belegt werden.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Soenke Behrends Ingo Rustenbeck		4	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie 2		
<b>Nummer</b>	4013130	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-IPT-13	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	5 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Soenke Behrends
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	70 h	<b>Selbststudium (h)</b>	110 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: eigenständige Präsentation zu speziellen pharmakologischen Themen mit anschließender Diskussion		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie zu folgenden Themen: Prostaglandine, kurze Wiederholung der Rezeptortypen und der G-Protein vermittelten Signaltransduktion Nichtopioid-Analgetika Antirheumatika Opioide, Schmerztherapie, Polytoxikomanie, Narkosemittel, Hypnotika Neuroanatomische und neurophysiologische Grundlagen M. Parkinson und Antiparkinsonmittel Grundlagen der Psychopathologie: Schizophrenien Neuroleptika Grundlagen der Psychopathologie: affektive Psychosen Antidepressiva und Lithium Neurosenlehre und Psychoanalyse Tranquillantien Psychostimulantien Demenz und Antidementiva Therapie der Multiplen Sklerose Antiemetika Parasympathikus, Nikotin Sympathikus Antiepileptika Diabetes und Antidiabetika Endokrinpharmakologie der Schilddrüse Endokrinpharmakologie von Hypothalamus und Hypophyse Rezeptoren und Ionenkanäle			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien der Allgemeinen und Speziellen Pharmakologie im Rahmen der fachlichen Inhalte des Moduls erläutern. Sie können Wirkungsmechanismen, Pharmakokinetik, Anwendungen, unerwünschten Wirkungen, Interaktionen und Dosierungen von den in diesem Modul (siehe Inhalte) vorgestellten Arz-			

neimitteln beschreiben. Die Studierenden können die wichtigsten Erkrankungen der in diesem Modul (siehe Inhalte) behandelten Indikationsgebiete in ihrer Pathophysiologie skizzieren und die Bedeutung der Pathophysiologie für die Therapie erläutern.

**Literatur**

- Mutschler, Geisslinger, Kroemer, Schäfer-Korting: "Arzneimittelwirkungen", Wiss. Verlagsgesellschaft
- Aktories, Förstermann, Hofmann, Starke: "Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie", Urban & Fischer
- Lüllmann, Mohr, Wehling: "Pharmakologie und Toxikologie", Thieme Verlag
- Oberdisse, Hackenthal, Kuschinsky: "Pharmakologie und Toxikologie", Springer Verlag
- Lüllmann, Mohr, Hein: "Taschenatlas der Pharmakologie", Thieme Verlag
- Arzneimittelkommission der Deutschen Ärzteschaft: Arzneiverordnungen, Deutscher Ärzteverlag A 31

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
Die Module 4013120 und 4013130 können in variabler Reihenfolge belegt werden.				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
Titel der Veranstaltung				
Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie II				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Soenke Behrends Ingo Rustenbeck		5	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Pharmazeutische Biologie 1		
<b>Nummer</b>	4014120	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-IPB-12	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ludger Beerhues
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42 h	<b>Selbststudium (h)</b>	108 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E): 1 Examination element: Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Vermittelt wird Wissen über die Herkunft, Gewinnung, Analyse, Biosynthese, Wirkung und Anwendung von ausgewählten biogenen Arzneistoffen aus Mikroorganismen (Antiinfektiva) und Pflanzen (Terpene, Kohlenhydrate, Lipide).			
<b>Qualifikationsziel</b>			
(D): Die Studierenden besitzen für die industrielle Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit vertiefte theoretische Kenntnisse zu mikrobiellen und ausgewählten pflanzlichen Arzneistoffgruppen. (E): The students have in-depth theoretic knowledge of selected microbial and plant-derived classes of medicinal natural products for industrial drug production and research activities.			
<b>Literatur</b>			
Teuscher, Lindequist, Melzig: Biogene Arzneimittel Sticher, Heilmann, Zündorf: Hänsel/Sticher Pharmakognosie Phytopharmazie Bechthold: Pharmazeutische Biotechnologie kompakt			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B3 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung			
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen, wobei aus der Einführung in die Biotechnologie nur Teil A (mikrobielle Arzneistoffe) besucht werden muss.
<b>Anwesenheitspflicht</b>

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Einführung in die Biotechnologie (Mikrobielle Arzneistoffe, rekombinante Arzneistoffe, Gentechnik)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ute Wittstock		2	Vorlesung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ludger Beerhues		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Pharmazeutische Biologie 2		
<b>Nummer</b>	4014130	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-IPB-13	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	2 / 4,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ute Wittstock
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	120 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	28 h	<b>Selbststudium (h)</b>	92 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E): 1 Examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
Vermittelt wird Wissen über die Herkunft, Gewinnung, Analyse, Biosynthese, Wirkung und Anwendung von ausgewählten biogenen Arzneistoffen aus Pflanzen (Phenylpropane, Polyketide, Alkaloide).			
<b>Qualifikationsziel</b>			
(D): Die Studierenden besitzen für die industrielle Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit vertiefte theoretische Kenntnisse zu ausgewählten pflanzlichen Arzneistoffgruppen.  (E): The students have in-depth theoretic knowledge of selected plant-derived classes of medicinal natural products for industrial drug production and research activities.			
<b>Literatur</b>			
Teuscher, Lindequist, Melzig: Biogene Arzneimittel Sticher, Heilmann, Zündorf: Hänsel/Sticher Pharmakognosie Phytopharmazie			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Pharmazeutische Biologie I (Phenylpropane, Alkaloide, Polyketide)				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Ute Wittstock		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Pharmazeutische/Medizinische Chemie 1		
<b>Nummer</b>	4011150	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-PC-15	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Knut Baumann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42 h	<b>Selbststudium (h)</b>	108 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Die Vorlesung stellt Struktur-Wirkungs-Beziehungen, biologische Zielstrukturen und Wirk-mechanismen auf molekularer Ebene und deren Zusammenhang mit pharmakologischen Aspekten gegliedert nach Indikationen vor. Ebenso werden Synthese, Stabilität, Analytik und Biotransformation der Arzneistoffe besprochen.</p> <p>Besprochen werden eine Auswahl folgender Gebiete (die genauen Gebiete richten sich nach dem Zeitpunkt der Durchführung, da die Vorlesung insgesamt über 3 Semester läuft): Neurotransmission, Reizleitung und Schmerz, Herz und Kreislauf, Entzündung, Glucose- und Lipidstoffwechsel, Verdauungssystem, Zellproliferation und Neoplasien, Infektionen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Kenntnis und Verständnis der Medizinischen Chemie der wichtigsten Indikationsgebiete. Erlernen medizinisch-chemische Fakten kritisch zu bewerten. Fähigkeit selbstständig neues Wissen im Bereich Medizinische Chemie zu erwerben.			
<b>Literatur</b>			
Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010. Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B3 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung			
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Dieses Modul beinhaltet die Veranstaltung "Pharmazeutische / Medizinische Chemie", die in einem Turnus von 3 Semestern stattfindet. Jedes der 3 Semester bildet jeweils eine geschlossene Einheit an Themen, die im Rahmen dieses Moduls am Semesterende geprüft werden. Mit diesem Modul belegen Sie 1 Semester dieser Lehrveranstaltung.

**Anwesenheitspflicht****Titel der Veranstaltung**

Pharmazeutische / Medizinische Chemie

<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Knut Baumann		3	Vorlesung	deutsch

**Literaturhinweise**

Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010.  
Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

<b>Modulname</b>	Pharmazeutische/Medizinische Chemie 2		
<b>Nummer</b>	4011160	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-PC-16	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Knut Baumann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42 h	<b>Selbststudium (h)</b>	108 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Die Vorlesung stellt Struktur-Wirkungs-Beziehungen, biologische Zielstrukturen und Wirk-mechanismen auf molekularer Ebene und deren Zusammenhang mit pharmakologischen Aspekten gegliedert nach Indikationen vor. Ebenso werden Synthese, Stabilität, Analytik und Biotransformation der Arzneistoffe besprochen.</p> <p>Besprochen werden eine Auswahl folgender Gebiete (die genauen Gebiete richten sich nach dem Zeitpunkt der Durchführung, da die Vorlesung insgesamt über 3 Semester läuft): Neurotransmission, Reizleitung und Schmerz, Herz und Kreislauf, Entzündung, Glucose- und Lipidstoffwechsel, Verdauungssystem, Zellproliferation und Neoplasien, Infektionen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Kenntnis und Verständnis der Medizinischen Chemie der wichtigsten Indikationsgebiete. Erlernen medizinisch-chemische Fakten kritisch zu bewerten. Fähigkeit selbstständig neues Wissen im Bereich Medizinische Chemie zu erwerben.			
<b>Literatur</b>			
Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010. Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B3 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung			
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Dieses Modul beinhaltet die Veranstaltung "Pharmazeutische / Medizinische Chemie", die in einem Turnus von 3 Semestern stattfindet. Jedes der 3 Semester bildet jeweils eine geschlossene Einheit an Themen, die im Rahmen dieses Moduls am Semesterende geprüft werden. Mit diesem Modul belegen Sie 1 Semester dieser Lehrveranstaltung.

**Anwesenheitspflicht****Titel der Veranstaltung**

Pharmazeutische / Medizinische Chemie

<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Knut Baumann		3	Vorlesung	deutsch

**Literaturhinweise**

Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010.  
Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

<b>Modulname</b>	Pharmazeutische/Medizinische Chemie 3		
<b>Nummer</b>	4011170	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-PC-17	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	1 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Knut Baumann
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42 h	<b>Selbststudium (h)</b>	108 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Die Vorlesung stellt Struktur-Wirkungs-Beziehungen, biologische Zielstrukturen und Wirk-mechanismen auf molekularer Ebene und deren Zusammenhang mit pharmakologischen Aspekten gegliedert nach Indikationen vor. Ebenso werden Synthese, Stabilität, Analytik und Biotransformation der Arzneistoffe besprochen.</p> <p>Besprochen werden eine Auswahl folgender Gebiete (die genauen Gebiete richten sich nach dem Zeitpunkt der Durchführung, da die Vorlesung insgesamt über 3 Semester läuft): Neurotransmission, Reizleitung und Schmerz, Herz und Kreislauf, Entzündung, Glucose- und Lipidstoffwechsel, Verdauungssystem, Zellproliferation und Neoplasien, Infektionen.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Kenntnis und Verständnis der Medizinischen Chemie der wichtigsten Indikationsgebiete. Erlernen medizinisch-chemische Fakten kritisch zu bewerten. Fähigkeit selbstständig neues Wissen im Bereich Medizinische Chemie zu erwerben.			
<b>Literatur</b>			
Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010. Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.			

<b>Zugeordnet zu folgenden Studiengängen</b>				
<b>Studiengang/Studiengangsversion</b>	<b>Bereich</b>	<b>Pflichtform</b>	<b>Sem. Auswahl</b>	<b>ECTS</b>
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B3 Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung			
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Dieses Modul beinhaltet die Veranstaltung "Pharmazeutische / Medizinische Chemie", die in einem Turnus von 3 Semestern stattfindet. Jedes der 3 Semester bildet jeweils eine geschlossene Einheit an Themen, die im Rahmen dieses Moduls am Semesterende geprüft werden. Mit diesem Modul belegen Sie 1 Semester dieser Lehrveranstaltung.

**Anwesenheitspflicht****Titel der Veranstaltung**

Pharmazeutische / Medizinische Chemie

<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Knut Baumann		3	Vorlesung	deutsch

**Literaturhinweise**

Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010.  
Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

<b>Modulname</b>	Process Technology of Nanomaterials		
<b>Nummer</b>	2521500	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-50	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Georg Garnweitner
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Vorlesung und Übung: Einführung in die Welt der Nanomaterialien (Arten, Struktur, Anwendung), Grundlagen: Größenverteilung, Morphologie, Oberflächenstruktur, Stabilität, Zusammensetzung, Eigenschaften von Nanomaterialien (Größen-/ Oberflächeneffekte, optische Eigenschaften, elektronische Eigenschaften) und deren Charakterisierung, Synthesemethoden von Nanomaterialien (Zerkleinerung, Pyrolyse, Plasmaverfahren, Fällung, Sol-Gel-Verfahren, Nichtwässrige Verfahren) und ihre verfahrenstechnischen Aspekte, Stabilisierung von Nanopartikeln (Mechanismen der Stabilisierung, prozesstechnische Umsetzung, Messmethoden, chemische Grundlagen), gezielte Funktionalisierung von Nanopartikeln (Beeinflussung der Partikeleigenschaften, Phasentransfer, intelligente Funktionalisierung), Anwendung von Nanomaterialien (etablierte Anwendungen sowie Zukunftsvisionen), Risiken und Toxikologie von Nanomaterialien. ===== (E) Lecture and exercise: Introduction into the world of nanomaterials (types, structures, applications), fundamentals: size distributions, morphology, surface properties, stability, composition, properties of nanomaterials (size and surface effects, intrinsic properties), Characterization of nanomaterials, fabrication methods (comminution, pyrolysis, plasma techniques, precipitation, sol-gel, nonaqueous syntheses) and engineering aspects about these methods, stabilization of nanoparticles (mechanisms, experimental realization, characterization techniques, chemical fundamentals), functionalization of nanoparticles (customizing particle properties, phase transition, intelligent functionalization), application of nanomaterials (established applications as well as envisioned future applications), risks and toxicology of nanomaterials, Special aspects of nanomaterials.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse in der Prozesstechnik von Nanomaterialien: Sie können verschiedene Kategorien von Nanomaterialien und Nanopartikeln definieren sowie die Eigenschaften, Analyse und den Nutzen der Materialien in verschiedenen Anwendungen schildern. Sie sind in der Lage verschiedene Herstellungsmethoden (insbesondere Zerkleinerungsprozesse, gasphasen- und flüssigphasenbasierte Synthesen) zu beschreiben und bestehende Prozesse zu optimierend zu planen. ===== (E) After completion of this module, the students possess comprehensive knowledge about nano-materials and their process technologies for engineering of nanomaterials: They are able to define different categories of nanomaterials and nanoparticles, and explain the properties and benefits of nanomaterials for various applications. The students are capable of describing different production processes (specifically comminution, gas- and liquid-phase synthesis) and applying optimizations to these processes.</p>			
<b>Literatur</b>			

H.-D. Dörfler: Grenzflächen- und Kolloidchemie; VCH-Verlag, Weinheim G. Schmid (Ed.): Nanoparticles; Wiley-VCH Verlag, Weinheim C.N.R. Rao, P.J. Thomas, G.U. Kulkarni: Nanocrystals - Synthesis, Properties, and Applications; Springer Verlag, Berlin.

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**
**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

(D): alternativ zu MB-IPAT-23(E): alternative to MB-IPAT-23

**Anwesenheitspflicht**
**Titel der Veranstaltung**

Process Technology of Nanomaterials

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		1	Übung	englisch

**Titel der Veranstaltung**

Process Technology of Nanomaterials

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg Garnweitner Eun Ju Jeon		2	Vorlesung	englisch

**Literaturhinweise**

D. Vollath: Nanomaterials, Wiley-VCH Verlag (englisch) K. Jopp: Nanotechnologie ? Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler Verlag G. Cao: Nanostructures & Nanomaterials, Imperial College Press (englisch)

<b>Modulname</b>	Projektmanagement		
<b>Nummer</b>	2521160	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-16	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: # Definitionen, Grundbegriffe und Normen des allgemeinen Projekt- und Qualitätsmanagements # Projektplanung (Projektphasen, Projektstruktur- und Arbeitspaketplanung, Terminplanung) # Personal und Organisation (Projektteam, Projektformen, Projektumgebung) # Controlling und Berichtswesen (Earned Value Analyse, Prognosen, strategisches Controlling) # Risiko- und Chancenmanagement (Versicherung, Maßnahmen, FMEA-Analyse, ABC-Analyse, weitere Analysen) # Vertragsinhalte und Claim Management # Qualität und Qualitätsmanagement (Qualitätskontrolle und -sicherung, Anforderungen an ISO-Normen, Zertifizierung, Akkreditierung, Dokumentation) In der Übung werden, zur Festigung der in der Vorlesung erlangten Kenntnisse, verschiedene Techniken und strategische Analysen in Gruppen- und Einzelarbeit selbstständig durchgeführt und angewendet. Darüber hinaus wird im Rahmen eines webbasierten Planspiels ein Projekt in Gruppenarbeit von der Planungs- bis zur Dokumentationsphase erarbeitet. ===== (E) The lecture is structured as follows: # Definitions, basic terms and standards of general project and quality management # Project planning (project phases, project structure and work package planning, scheduling) # Personnel and organization (project team, project forms, project environment) # Controlling and reporting (earned value analysis, forecasts, strategic controlling) # Risk and opportunity management (insurance, measures, FMEA analysis, ABC analysis, further analyses) # Contract contents and claim management # Quality and quality management (quality control and assurance, requirements for ISO standards, certification, accreditation, documentation) In the exercise, in order to consolidate the knowledge acquired in the lecture, various techniques and strategic analyses are independently carried out and applied in group and individual work. In addition, a project is developed in group work from the planning to the documentation phase within the framework of a web-based business game.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden allgemeine Begrifflichkeiten, Definitionen und Normen des Projekt- und Qualitätsmanagements wiedergeben. Sie sind in der Lage, Projekte mit verschiedenen Techniken (z. B. Projektstrukturplänen, Netzplänen oder Balkendiagrammen) zu organisieren, zu planen und zu prüfen. Sie können verschiedenste Organisationsformen diskutieren und vergleichen, grundlegende Vertragsinhalte darstellen und unterscheiden, sowie Claim Management und dessen elementaren Bestandteile, Aufgaben und Ansätze beschreiben und auswählen. Im Bereich des Controllings können die Studierenden verschiedene strategische Analysen durchführen (Earned-Value-Analyse, Meilensteintrendanalyse und Nutzwertanalyse), daraus Kennzahlen bestimmen und diese im Rahmen der Entscheidungsfindung bewerten. Risiken und Chancen können sie mittels FMEA- und ABC-Analysen identifizieren und bewerten. Im Bereich des Qualitätsmanagements können die Studierenden Grundlagen und Grundsätze, sowie verschiedene Methoden (z. B. Six Sigma, Ishikawa oder DMAIC) erläutern. Durch den starken Einbezug praktischer Übungen, Gruppenarbeiten sowie freier Präsentationen und Vorträge werden die sozialen Kompeten-</p>			

zen und die Teamfähigkeiten der Studierenden geschult, wodurch sie im Berufsleben kompetenter und sicherer auftreten können. ===== (E) After completing this module, students are able to reproduce general terms, definitions and standards of project and quality management. They are able to organize, plan and check projects using various techniques (e.g. work breakdown structures, network plans or bar charts). They can discuss and compare different forms of organizations, present and differentiate basic contract contents, and describe and select claim management and its elementary components, tasks, and approaches. In the area of controlling, students can carry out various strategic analyses (Earned Value Analysis, Milestone Trend Analysis and Utility Value Analysis), calculate key figures and evaluate these within the framework of decision-making. They can identify and evaluate risks and opportunities by means of FMEA and ABC analyses. In the field of quality management, students can explain the basics and principles, as well as various methods (e.g. Six Sigma, Ishikawa or DMAIC). Through the strong inclusion of practical exercises, group work and free presentations and talks, the students' social skills and teamwork abilities were trained, enabling them to appear more competent and confident in professional life.

**Literatur**

Hering, E.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. Springer, 2003 Litke, H.-D.: Projektmanagement: Handbuch für die Praxis; Konzepte - Instrumente - Umsetzung Kuster, J.: Handbuch Projektmanagement. Springer, 2008

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Projekt- und Qualitätsmanagement				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Arno Kwade Lisa Windisch Harald Zetzener		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Projekt- und Qualitätsmanagement				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Arno Kwade Lisa Windisch Harald Zetzener		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Qualitätswesen, hygienegerechte Gestaltung und Verpackungstechnik		
<b>Nummer</b>	2521430	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-43	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56	<b>Selbststudium (h)</b>	154
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E) 1 Examination element: written exam (120 minutes) or oral exam (45 minutes)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>(D) Die Vorlesung vermittelt tiefere Kenntnisse in folgenden Themenbereichen: Qualitätskontrolle, Qualitätssicherung, Qualitätsmanagement, Struktur des QM Systems, gesetzliche Regelungen (GMP, FDA, etc.) und Normen (CEN, DIN, ANSI, ISO, etc.), Dokumentationsaufbau, Handbuch, Audit, Zertifizierung, Akkreditierung, Qualitätsplanung, Risikoanalyse, TQM (Total Quality Management), Mikroorganismen, Biofilme, Sterilisation, verschiedene Konstruktionselemente nach hygienegerechten Gesichtspunkten. Die Vorlesung #Verpackungstechnik in der pharmazeutischen Industrie# beinhaltet primäre (u.a. Tuben, Blister, Ampullen) und sekundäre Verpackungen (u.a. Kartonagen) von pharmazeutischen Produkten und betrachtet diese als integrierten Teil des Wertschöpfungsprozesses. Als entscheidende Aspekte wird detailliert auf Containment, Convenience und Fälschungssicherheit eingegangen. (E) following topics: quality control, quality assurance, quality management, structure of the QM system, legal regulations (GMP, FDA, etc.) and standards (CEN, DIN, ANSI, ISO, etc.), documentation structure, manual, audit, certification, accreditation, quality planning, risk analysis, TQM (Total Quality Management), microorganisms, biofilms, sterilisation, various design elements according to hygiene aspects. The lecture #Verpackungstechnik in der pharmazeutischen Industrie# includes primary (i.a. tubes, blisters, ampoules) and secondary packages (i.a. carton) of pharmaceutical products and considers these as integrated part of the value-added process. As key aspects the containment, convenience and counterfeit protection are addressed in detail.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D) Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die Bedeutung von Normen, gesetzlichen Regelungen bzw. Leitlinien und Empfehlungen verschiedener Organisationen bezüglich des Hygienic Designs und des Qualitätswesens diskutieren und vergleichen. Zudem können Sie verschiedene Organisationsformen darstellen und unterscheiden. Des Weiteren sind Sie in der Lage zu erläutern, wie Qualitätswesen in der Prozesstechnik organisiert und praktiziert wird. Ferner können sie die Grundlagen der Entstehung hygienischer Risiken sowie grundlegende Gesichtspunkte hygienischer Gestaltung formulieren. Risiken und Chancen können sie mittels FMEA- und ABC-Analysen identifizieren und bewerten. Im Bereich des Qualitätsmanagements können die Studierenden Grundlagen und Grundsätze sowie verschiedene Methoden (z. B. Ishikawa) erläutern. Die Studierenden können funktionelle Anforderungen an hygienegerecht konstruierte Apparate und deren Bestandteile erklären und illustrieren. Durch den Einbezug praktischer Übungen werden zudem soziale Kompetenzen und die Teamfähigkeiten der Studierenden weiterentwickelt. Die verschiedenen Arten von Primär- und Sekundärverpackungen in der Pharmaindustrie sind bekannt. Die Studierenden sind durch die Betrachtung anschaulicher Beispiele in der Lage die komplexe Prozesskette unter Berücksichtigung der Umsetzung obiger Forderungen nachzuvollziehen und beherrschen die wesentlichen Kenntnisse diese umzusetzen. (E) After completing this course, students will be able to discuss and compare the importance of standards, legal regulations and/or guidelines and recommendations of different organisations regarding Hygienic Design and quality management. They</p>			

will also be able to present and distinguish between different forms of organisations. Furthermore, they will be able to explain how quality control is organized and practiced in process engineering. Moreover, they will be able to formulate the basics of the occurrence of hygienic risks as well as fundamental aspects of hygienic design. They can identify and evaluate risks and opportunities by means of FMEA and ABC analyses. In the field of quality management, students can describe basics and principles as well as different methods (e.g. Ishikawa). The students can explain and illustrate functional requirements for hygienically designed apparatus and their components. By including practical exercises, social skills and teamwork skills of the students are further developed. The different types of primary and secondary packages in the pharmaceutical industry are known. The students comprehend complex process chains through consideration of illustrative examples, bearing in mind the requirements above and have substantial knowledge to realize them.

#### Literatur

1. Hauser, G.: Hygienegerechte Apparate und Anlagen: für die Lebensmittel-, Pharma- und Kosmetikindustrie. Wiley-VCH, 2008 2. Hauser, G. Hygienische Produktion. Band 1: Hygienische Produktionstechnologie. Band 2: Hygienegerechte Apparate und Anlagen: Hygienische Produktionstechnologie Band 1, Wiley-VCH, 2008 3. Wittenauer, S., Hollmann, J.: Die ablauforganisatorische Eingliederung des Qualitätswesens in die Unternehmen. Grin Verlag, 2007 4. Günter Bleisch, Jens-Peter Mayschak, Uta Weiß: Verpackungstechnische Prozesse; ISBN 978-3-89947-281-3 5. Peter Schwarzmann: Thermoformen in der Praxis; ISBN 978-3-446-40794-7 <http://www.pharma-food.de> <http://www.verpackungsrundschau.de> (Sonderhefte)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Qualitätswesen und hygienegerechte Gestaltung in der Prozesstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carina Heck Arno Kwade Harald Zetzener		1	Übung	deutsch

<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Verpackungstechnik in der pharmazeutischen Industrie				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Paul Bobka Klaus Dilger Elisabeth Stammen		1	Vorlesung	deutsch
<b>Literaturhinweise</b>				
Günter Bleisch, Jens-Peter Mayschak, Uta Weiß: Verpackungstechnische Prozesse; ISBN 978-3-89947-281-3 Peter Schwarzmann: Thermoformen in der Praxis; ISBN 978-3-446-40794-7 <a href="http://www.pharma-food.de">http://www.pharma-food.de</a> <a href="http://www.verpackungs-rundschau.de">http://www.verpackungs-rundschau.de</a> (Sonderhefte)				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Qualitätswesen und hygienegerechte Gestaltung in der Prozesstechnik				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Carina Heck Arno Kwade Harald Zetzener		2	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Spezielle Aspekte der Pharmazie		
<b>Nummer</b>	4014110	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	PHA-IPB-11	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Lebenswissenschaften
<b>Moduldauer</b>	2 Semester	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	4 / 6,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Ludger Beerhues
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	180 h		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	56 h	<b>Selbststudium (h)</b>	124 h
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	<p>(D): 2 Prüfungsleistungen:  1. Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie: Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (20 min)  2. Klinische Pharmazie, Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie: Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (20 min)  Die Ergebnisse der beiden Prüfungsleistungen gehen zu gleichen Teilen in die Bewertung des Moduls ein.</p> <p>(E): 2 Examination elements:  1. Basics of clinical chemistry and pathobiochemistry: written exam (60 min) or oral exam (20 min)  2. Clinical pharmacy, pharmacoepidemiology and pharmacoecology: written exam (60 min) or oral exam (20 min)  Die Ergebnisse der beiden Prüfungsleistungen gehen zu gleichen Teilen in die Bewertung des Moduls ein.</p>		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	2 Studienleistungen: Schriftliche Berichte und mündliche Fallpräsentationen		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Vermittelt wird Wissen über biochemische, molekularbiologische und immunologische Testmethoden wie z. B. gekoppelte enzymatisch-photometrische Ansätze, Polymerase-Kettenreaktion und Kettenabbruch-Sequenzierung bzw. Immunpräzipitation und Bindungstests, um beispielhaft mutative Veränderungen, metabolische Störungen und regulatorische Entgleisungen zu detektieren. Desweiteren werden Grundlagen vermittelt, epidemiologische und klinische Studien zu bewerten und deren Bedeutung in den regulatorischen Prozessen des Arzneimittelmarktes dargelegt.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>(D): Die Studierenden besitzen grundlegende theoretische Kenntnisse zu pathobiochemischen Veränderungen und Prozessen sowie zu Geräten, Verfahren und Laborwerten der Routinediagnostik als Grundlage für den Einsatz von Arzneimitteln. Sie sind befähigt, vorhandene bzw. potenzielle arzneimittelbezogene Probleme zu erkennen und diese mit Hilfe ihres pharmazeutischen Wissens zu bewerten, eine Nutzen-Risiko-Abwägung für eine individuelle Arzneimitteltherapie zu geben und den Fortgang der Therapie kompetent zu begleiten.</p> <p>(E): The students have basic theoretic knowledge of pathobiochemical changes and processes as well as of equipment, procedures and laboratory values in routine diagnostics as basis of drug use. They are able to identify acute or potentially drug-related problems and to assess them based on their pharmaceutical knowledge. They are also capable of providing a benefit-risk assessment for individual drug therapies and to competently accompany the development of the therapy.</p>			

**Literatur**

1. Löffler, Petrides: Biochemie und Pathobiochemie
2. Pindur, Pindur: Klinische Chemie
3. Jaede, Radziwill, Mühlebach, Schunack: Lehrbuch der Klinischen Pharmazie
4. Dittrich: Grundlagen der Pharmakoepidemiologie und -ökonomie
5. Schwabe, Paffrath: Arzneiverordnungsreport
6. Koda-Kimble u.a.: Applied Therapeutics. The Clinical Use of Drugs
7. Dodds: Drugs in Use. Clinical case studies for pharmacists

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**
**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Alle vier Lehrveranstaltungen sind zu belegen.

**Anwesenheitspflicht**
**Titel der Veranstaltung**

Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scherneck		1	Vorlesung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scherneck		1	Seminar	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie I

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ludger Beerhues		1	Vorlesung	deutsch

**Titel der Veranstaltung**

Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie II

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ludger Beerhues		1	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene		
<b>Nummer</b>	2541480	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-ICTV-48	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	nur im Sommersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Stephan Scholl
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Vorlesung: In der Vorlesung "Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene" werden Themen der Kristallisation mit Kühlungs-, Verdampfungs- und Fällungskristallisation, der Rektifikation unter Anwendung des McCabe-Thiele-Diagramms, der Absorption, der Trocknung sowie der Membranverfahren mit Umkehrosmose, Mikrofiltration, Nano-filtration und Pervaporation vorgestellt.</p> <p>In den Übungen "Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene" werden die in der Vorlesung vorgestellten Modelle und Berechnungsansätze anhand von Beispielen erläutert. Dabei werden themenübergreifend verfahrenstechnische Zusammenhänge verdeutlicht.</p> <p>Hierzu zählen Themen wie Kristallisation (Bestimmung der Wertproduktausbeute), Rektifikation (Mindestrücklaufverhältnis, theoretische Stufenzahl, praktische Bodenzahl), Absorption (Mindestwaschmittelbedarf, Bilanzierung Gesamtkreislauf) und Trocknung (Durchlauf- vs. Umlufttrocknung).</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Die Studierenden entwickeln ein vertieftes Verständnis bezüglich der Phasengleichgewichte Flüssig-Fest und Flüssig-Dampfförmig (ideal und nicht-ideal) und stellen aufbauend auf den Grundlagenkenntnissen der Grundoperationen Kristallisation, Rektifikation, Absorption, thermische Trocknung und Membranverfahren detailliertere Zusammenhänge zwischen diesen auf.</p>			
<b>Literatur</b>			
Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik, Verlag Springer, 1980			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>				
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>				
<b>Anwesenheitspflicht</b>				
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Scholl		1	Übung	deutsch
<b>Titel der Veranstaltung</b>				
Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene				
<b>Dozent/in</b>	<b>Mitwirkende</b>	<b>SWS</b>	<b>Art LVA</b>	<b>Sprache</b>
Stephan Scholl		3	Vorlesung	deutsch

<b>Modulname</b>	Verfahrenstechnische Studienarbeit		
<b>Nummer</b>	2598200	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-STD2-20	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehrinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	2 / 15,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	N.N. Dozent-Maschinenbau
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	450		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	28	<b>Selbststudium (h)</b>	422
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: a) schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 13/15) b) mündliche Prüfungsleistung in Form einer Präsentation (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/15)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	2 Prüfungsleistungen: a) schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 13/15) b) mündliche Prüfungsleistung in Form einer Präsentation (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/15)		
<b>Inhalte</b>	Abhängig vom individuellen Thema		
<b>Qualifikationsziel</b>	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich in ein komplexes Thema einzuarbeiten,</li> <li>• die Thematik zu analysieren, um daraus notwendige Ziele zur erfolgreichen Bearbeitung definieren und hierzu passende Arbeitsschritte wählen</li> <li>• interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte zu illustrieren, um eine gestellte Aufgabe erfolgreich bewältigen zu können</li> <li>• sowohl allein als auch in möglichen arbeitsteiligen Teams, in welchen die Studienarbeit erstellt werden kann, nicht-technisches Wissen auf eine aktuelle Aufgabe zu übertragen und im Zuge der Bearbeitung selbiger zu bewerten sowie anzuwenden</li> <li>• Arbeitsergebnisse sowohl schriftlich als auch mündlich zu formulieren und im Rahmen einer Prüfungssituation kritisch zu präsentieren</li> </ul>		
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
---------------------------------------

<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
--

<b>Anwesenheitspflicht</b>
----------------------------

<b>Modulname</b>	Zerkleinern und Dispergieren		
<b>Nummer</b>	2521210	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-21	<b>Sprache</b>	
<b>Turnus</b>	nur im Wintersemester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 5,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	150		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	108
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (60 minutes) or oral exam (30 minutes)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
(D) Die Vorlesung umfasst folgende Inhalte, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf dem Einsatz der Rührwerkskugelmühle zur Zerkleinerung und Dispergierung liegt. - Arten und Design von Maschinen für nasse Zerkleinerung und Dispergierung feiner Partikel - Modellierung von Zerkleinerungs- und Dispergierprozessen - Wichtige Betriebsparameter und deren Einfluss auf Produktqualität und Betriebsverhalten - Transportverhalten in der Mühle - Maschinenbetrieb (Leistungsaufnahme, Kühlung, Regelung, Verschleiß) - Scale-up von Zerkleinerungsmaschinen ===== (E) The lecture comprises the following contents, with a particular focus on the use of stirred media mills for grinding and dispersing processes. - Types and design of machines for wet comminution and dispersion of fine particles - Modelling of comminution and dispersion processes - Important operating parameters and their influence on product quality and operating behaviour - Transport behaviour of comminution and dispersing machines - Machine operation (power consumption, cooling, control, wear) - Scale-up of mills			
<b>Qualifikationsziel</b>			
(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Maschinen zur nassen Zerkleinerung und Dispergierung von feinen Partikeln zu benennen und deren Funktion und Unterschiede zu erläutern. Sie sind weiterhin in der Lage, die Zerkleinerungs- und Dispergierprozesse über Modelle zu beschreiben und deren Ergebnisse vorherzusagen. Zudem wissen Sie um die Bedeutung des Transport- und Verweilzeitverhaltens sowie des Betriebsverhaltens (Leistungsaufnahme, Kühlung, Verschleiß) solcher Maschinen für die Produktqualität und die Wirtschaftlichkeit und können dieses Wissen auf neue Problemstellungen anwenden. Sie sind zudem in der Lage, komplexe Zerkleinerungs- und Dispergierprozesse aus dem Labor in den Produktionsmaßstab zu skalieren. ===== (E) Upon completion of this module, students will be able to name the machines for wet comminution and dispersion of fine particles and explain their function and differences. They are also able to describe the comminution and dispersion processes using models and to predict their results. In addition, they know about the significance of the transport and residence time behaviour as well as the operating behaviour (power consumption, cooling, wear) of such machines for product quality and economy and can apply this knowledge to new problems. They are also able to scale up complex comminution and dispersion processes from the laboratory to production scale.			
<b>Literatur</b>			
Kwade, A. (1996). Autogenzerkleinerung von Kalkstein in Rührwerkskugelmühlen, Dissertation, TU Braunschweig. Stehr, N. (1982). Zerkleinerung und Materialtransport in einer Rührwerkskugelmühle. Braunschweig, Dissertation,			

Technische Universität Braunschweig. Lagaly, G.; Schulz, O.; Zimehl, R. (1997) Dispersionen und Emulsionen, Steinkopff-Verlag, Darmstadt Vorlesungsskript (als Buch in Bibliothek erhältlich)

**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich			

↑

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**

**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

**Anwesenheitspflicht**

**Titel der Veranstaltung**

Zerkleinern und Dispergieren

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Arno Kwade Christoph Thon		1	Übung	deutsch

**Literaturhinweise**

1. Kwade, A. (1996). Autogenzerkleinerung von Kalkstein in Rührwerkskugelmühlen, Dissertation, TU Braunschweig.  
2. Stehr, N. (1982). Zerkleinerung und Materialtransport in einer Rührwerkskugelmühle. Braunschweig, Dissertation, Technische Universität Braunschweig. 3. Lagaly, G.; Schulz, O.; Zimehl, R. (1997) Dispersionen und Emulsionen, Steinkopff-Verlag, Darmstadt 4. Vorlesungsskript

**Titel der Veranstaltung**

Zerkleinern und Dispergieren

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Arno Kwade Christoph Thon		2	Vorlesung	deutsch

**Literaturhinweise**

1. Kwade, A. (1996). Autogenzerkleinerung von Kalkstein in Rührwerkskugelmühlen, Dissertation, TU Braunschweig.  
2. Stehr, N. (1982). Zerkleinerung und Materialtransport in einer Rührwerkskugelmühle. Braunschweig, Dissertation, Technische Universität Braunschweig. 3. Lagaly, G.; Schulz, O.; Zimehl, R. (1997) Dispersionen und Emulsionen, Steinkopff-Verlag, Darmstadt 4. Vorlesungsskript

Überfachliche Profilbildung	
ECTS	7

<b>Modulname</b>	Forschungsqualifikation		
<b>Nummer</b>	2521650	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-IPAT-65	<b>Sprache</b>	englisch deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	3 / 7,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Arno Kwade
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	210		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	42	<b>Selbststudium (h)</b>	168
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>			
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: Forschungsqualifikation: Schriftliche Ausarbeitung (4 LP) sowie Vorstellung der Schriftlichen Ausarbeitung am Poster (1LP)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Sprachkurs, Prüfungsform abhängig von gewählter Veranstaltung		
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>			
<b>Inhalte</b>			
<p>Forschungsqualifikation:</p> <p>Im Rahmen dieser Veranstaltung werden von den Studierenden wissenschaftliche Artikel verfasst. In Gruppen von 4-5 Personen werden interdisziplinäre Themen mit verfahrenstechnischen und pharmazeutischen Anteilen ausgegeben. Diese werden von den Studierenden durch eine Literaturrecherche aufgearbeitet und in einem Review-Artikel zusammengefasst. Dieser Artikel wird in Englisch verfasst und muss den formalen Anforderungen einer vom Betreuer ausgewählten, internationalen Zeitschrift entsprechen, in der Form, in der dieser Artikel an die Zeitschrift verschickt werden würde.</p> <p>Die Ergebnisse der Literaturrecherche werden zusätzlich in einer hochschulöffentlichen Posterpräsentation den Lehrenden, Betreuern und anderen Studierenden vorgestellt.</p> <p>Begleitend finden Seminare zu den Themen: Literaturrecherche, Wissenschaftliches Schreiben und Literaturdatenbanken statt.</p> <p>Englischkurs:</p> <p>Anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen aus dem Bereich Pharmazie/Maschinenbau/Verfahrenstechnik werden</p> <p>Fachwortschatz und spezifische wissenschaftssprachliche Strukturen erarbeitet. Deren sprachliche Verwendung soll dann von den Studierenden in handlungsorientierten Aufgaben in Partner- und Gruppenarbeit eingeübt und in Kurzreferaten und schriftlichen Hausarbeiten vertieft werden.</p>			
<b>Qualifikationsziel</b>			
<p>Forschungsqualifikation:</p> <p>Die Studierenden verfügen nach erfolgreicher Teilnahme über die Fähigkeit interdisziplinäre wissenschaftliche Artikel in internationalen Zeitschriften arbeitsteilig zu verfassen und Poster im Rahmen wissenschaftlicher Veranstaltungen zu präsentieren.</p> <p>Englischsprachkurs:</p> <p>Erarbeitung englischer Fachsprache der Bereiche Pharmazie/Maschinenbau/Verfahrenstechnik. Fähigkeit zum verstehenden Lesen anspruchsvoller englischer Fachtexte. Erarbeitung des entsprechenden Fachwortschatzes. Produktive</p>			

Verwendung des Fachvokabulars in akademischen Textformaten (schriftlich und mündlich) sowie in interdisziplinärer, professioneller Kommunikation.

**Literatur**

- [1] Writing science : how to write papers that get cited and proposals that get funded. Joshua Schimel, Oxford Univ. Press, 2012
- [2] How to write and publish a scientific paper. Robert A. Day, Barbara Gastel, 7. ed., Cambridge Univ. Press, 2012
- [3] Writing research papers: a complete guide. James D. Lester, 14. ed. Boston, Mass., 2012

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Überfachliche Profilbildung			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<p>Englischkurse und die Forschungsqualifikation finden jedes Semester statt. Sie können auch in verschiedenen Semestern belegt werden.</p> <p>Es ist ein einschlägiger Englischsprachkurs (mindestens Niveau B2) mit Inhalten des technischen Englisch aus dem Angebot des Sprachenzentrums der TU Braunschweig zu belegen (Kurs mit speziellem pharmaverfahrenstechnischem Inhalt bzw. ein gleichwertiger Kurs ähnlichen Inhalts, z.B. "English for the Process Industries", "English for Biologists and Biotechnologists", "English for Scientists" oder "Contemporary Issues in Science and Technology" an dem zuvor noch nicht teilgenommen wurde), 2 LP.</p>
<b>Anwesenheitspflicht</b>

Titel der Veranstaltung				
Forschungsqualifikation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Georg Garnweitner Rainer Krull Arno Kwade Stephan Scholl		1	Seminar	deutsch

Masterarbeit	
ECTS	30

<b>Modulname</b>	Abschlussmodul Master Pharmaverfahrenstechnik		
<b>Nummer</b>	2598190	<b>Modulversion</b>	
<b>Kurzbezeichnung</b>	MB-STD2-19	<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Turnus</b>	in jedem Semester	<b>Lehreinheit</b>	Fakultät für Maschinenbau
<b>Moduldauer</b>	1	<b>Einrichtung</b>	
<b>SWS / ECTS</b>	0 / 30,0	<b>Modulverantwortliche/r</b>	N.N. Dozent-Maschinenbau
<b>Arbeitsaufwand (h)</b>	900		
<b>Präsenzstudium (h)</b>	0	<b>Selbststudium (h)</b>	900
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Voraussetzungen: Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer - die Prüfungsleistungen in allen Modulen bestanden hat, - das Bestehen in allen Studienleistungen nachgewiesen hat.		
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>			
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: a) schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 28/30) b) mündliche Prüfungsleistung in Form einer Präsentation (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/30)		
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>			
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	2 Prüfungsleistungen: a) schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 28/30) b) mündliche Prüfungsleistung in Form einer Präsentation (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/30)		
<b>Inhalte</b>			
Abhängig vom individuellen Thema			
<b>Qualifikationsziel</b>			
Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig ein komplexes, fachspezifisches Problem zu untersuchen,</li> <li>• die vorliegende Thematik wissenschaftlich fundiert zu analysieren und eigenständig Thesen zu explorieren</li> <li>• zielführende Maßnahmen zur erfolgreichen Bearbeitung zu definieren und die hierzu optimalen Arbeitsschritte zu organisieren</li> <li>• selbstständig interdisziplinäre Lösungsansätze zu entwerfen und Konzepte zu definieren, um eine gestellte Aufgabe erfolgreich bewältigen zu können</li> <li>• nichttechnisches Wissen im Zuge der Bearbeitung mit dem Fachwissen zu verbinden und zur Durchführung sowie Dokumentation der Bearbeitung zu nutzen</li> <li>• Untersuchungsergebnisse sowohl schriftlich auf Basis eigenständig recherchierter treffender Fachliteratur als auch mündlich begründet dazulegen und im Rahmen einer Präsentation kritisch zu diskutieren</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Masterarbeit			



<b>ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN</b>
<b>Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen</b>
<b>Anwesenheitspflicht</b>