

Beschreibung des Studiengangs

# Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) Master

Datum: 2022-09-27

## **Pflichtbereich**

Qualitätswesen in der Pharmazeutischen Industrie PVT	2
Datenanalyse in den Pharmazeutischen Wissenschaften	3

## **Grundlagenbereich Allgemein**

Anlagenbau (PVT)	5
Bioverfahrenstechnik für Pharmaingenieure	7
Pharmazeutische Technologie PVT - I	9
Pharmazeutische Technologie PVT - II	11
Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) PVT	13
Praktikum Pharmazeutische Technologie	14
Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik	15

## **Grundlagenbereich Vertiefung Pharmaingenieurwesen**

Mechanische Verfahrenstechnik 2 (PI)	18
Mathematik für Pharmaingenieure	21
Regelungstechnik	22
Einführung in die Mehrphasenströmung	24

## **Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung**

Pharmazeutische/Medizinische Chemie III	27
Pharmazeutische/Medizinische Chemie II	28
Pharmazeutische/Medizinische Chemie I	29
Pharmazeutische Biologie I PVT	30
Biopharmazie PVT	31

## **Überfachliche Profilbildung**

Forschungsqualifikation	32
-------------------------	----

## **Wahlpflichtbereich**

Pharmazeutische Biologie II PVT	34
Pharmazeutische Biologie I PVT	35
Biopharmazie PVT	36
Immunologie, Impfstoffe, Sera PVT	37
Krankheitslehre PVT	39
Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie 1 PVT	41
Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie 2 PVT	43
Spezielle Aspekte der Pharmazie PVT	45
Mechanische Verfahrenstechnik 2 (PI)	47
Computer Aided Process Engineering II (Design verfahrenstechnischer Anlagen)	50
Fundamentals of Nanotechnology	52
Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik	54
Qualitätswesen, hygienegerechte Gestaltung und Verpackungstechnik	57

Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern	59
Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik	61
Microfluidic Systems	63
Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme	66
Neue Technologien	68
Partikelsynthese	70
Pharmazeutisch-Chemische Reaktionstechnik	72
Projektmanagement	74
Process Technology of Nanomaterials	76
Mikroverfahrenstechnik	78
Advanced Fluid Separation Processes	81
Zerkleinern und Dispergieren	83
Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich	85
Bioprozesskinetik	88
Industrielle Bioverfahrenstechnik	90
Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse	92
Betriebliches Rechnungswesen	94
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Produktion & Logistik und Finanzwirtschaft	96
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung und Marketing	98
Verfahrenstechnische Studienarbeit	100
Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene	102
Computer Aided Process Engineering I (Introduction)	104
Pharmazeutische/Medizinische Chemie III	107
Pharmazeutische/Medizinische Chemie II	108
Pharmazeutische/Medizinische Chemie I	109
<b>Masterarbeit</b>	
Abschlussmodul Master Pharmaverfahrenstechnik	110



Modulbezeichnung: <b>Qualitätswesen in der Pharmazeutischen Industrie PVT</b>			Modulnummer: <b>PHA-PhT-25</b>		
Institution: <b>Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Qualitätswesen (S) Qualitätswesen (V) Qualitätswesen (Exk)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Hon.-Prof. Dr. Johannes Bartholomäus					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: 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 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 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.					
Lernformen: Vorlesung, Seminar, Exkursion					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 min 2 Studienleistungen: 2 qualifizierte Vorträge zu Praxisthemen im Seminar (Gruppenarbeit)					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Heike Bunjes</b>					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Beamer, Metaplan zur Moderation					
Literatur: 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)					
Erklärender Kommentar: Qualitätswesen (V): 2 SWS Qualitätswesen (S): 1 SWS Qualitätswesen (Ex): 1-tägig Exkursion  Einmal jährlich (jedes 2. Semester) als Blockveranstaltung in Tagesblöcken a 7h					
Kategorien (Modulgruppen): Pflichtbereich					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),					
Kommentar für Zuordnung: ---					

Modulbezeichnung: <b>Datenanalyse in den Pharmazeutischen Wissenschaften</b>			Modulnummer: <b>PHA-PC-14</b>		
Institution: <b>Pharmazeutische Chemie</b>			Modulabkürzung: <b>CMM</b>		
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	8	Selbststudium:	138 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Chemometrik für Pharmaingenieure (V) Chemometrik für Pharmaingenieure (Ü) Chemometrik für Pharmaingenieure (P)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Knut Baumann Dr. rer. nat. Anne Meyer					
Qualifikationsziele: Kenntnis, Verständnis und Anwendung chemometrischer Verfahren mit Bezug zum Pharmaingenieurwesen. Kritische Analyse und Beurteilung der Leistungsfähigkeit chemometrischer Methoden in der Praxis. Knowledge, understanding and application of chemometric methods to pharmaceutical engineering. Critical analysis and evaluation of the performance of chemometric methods in practice.					
Inhalte: Grundlagen der statistischen Auswertung chemischer Daten; Datenvorbehandlung; Techniken der Dimensionsreduktion; Uni- und multivariate Kalibrierung; Validierung der Kalibrierung; Statistische Versuchsplanung; Uni- und multivariate statistische Prozesskontrolle. 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.					
Lernformen: Vorlesung, Praktikum, Übung; Lectures, Practical training course, tutorials					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (90 min) 1 Studienleistung: In der Übung erstellte Projektarbeit zur chemometrischen Datenanalyse  1 exam: Oral exam (30 min) or written exam (90 min) 1 Work required: Project report					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Knut Baumann</b>					
Sprache: Englisch, Deutsch					
Medienformen: Präsentation, Tafel, Computerarbeit; Presentations, blackboard work, computer work					
Literatur: Henrion, Multivariate Datenanalyse: Methodik und Anwendung in der Chemie und Verwandten Gebieten, 2012 Brereton, Chemometrics: Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant, Wiley & 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 & Sons, 2. Ed., 2018					
Erklärender Kommentar: Chemometrische Datenanalyse (V): 2 SWS Chemometrische Datenanalyse (Ü): 1 SWS  Chemometrical Data Analysis (V): 2 SWS Chemometrical Data Analysis (Ü): 1 SWS Annually in wintersemester					
Kategorien (Modulgruppen): Pflichtbereich					

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

**Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Anlagenbau (PVT)</b>			Modulnummer: <b>MB-IPAT-63</b>		
Institution: <b>Partikeltechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	60 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	90 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Anlagenbau (V) Anlagenbau (Ü) Anlagentechnik (f. Biotechnologen) (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Die Studienleistungen sind notwendig, um das Modul abzuschließen, aber keine Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade Prof. Dr.-Ing. Carsten Schilde					
Qualifikationsziele: (D) 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.  =====					
(E) After completion of the module, students are able to plan plants, to illustrate them in flowcharts and layout plans and to design machines and apparatuses mathematically. They are able to explain the processes involved in the construction of a plant and are able to avoid common problems. They can identify and solve practical problems in Hygienic Design and design problems.					
Inhalte: (D) 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  Übung: Im Rahmen der Übung werden Teile einer Anlage geplant und ausgelegt und dabei die in der Vorlesung erlangten Kenntnisse an konkreten Problemstellungen angewendet.  Übung Anlagentechnik: Im Rahmen dieses Repetitoriums werden die für die Anlagenbauvorlesung notwendigen mechanischen, strömungsmechanischen und ingenieurtechnischen Grundlagen behandelt.  =====					
(E) Lecture: Basics, Feasibility study, Contracts and risks, Approval procedures, Official requirements, Project planning, Flow diagrams, Flow machines (pumps, compressors), Connection of machines and apparatus (pipelines, valves), Hygienic design, Design fundamentals, Regulations, Standards, Vessel acceptance, Design consideration of an apparatus (cylindrical shell, heads, nozzles, flanges, seals and additives for pressure vessels), Emissions, Safety, Explosion protection  Exercise: In the exercise, parts of a plant are planned and designed and the knowledge gained in the lecture is applied to concrete problems.  Revision course: The mechanical, fluid mechanics and engineering basics necessary for the plant engineering lecture are covered in the revision course.					
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise					



Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten).

(E) 1 Exam assessment: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes.

Turnus (Beginn):

**jährlich Wintersemester**

Modulverantwortliche(r):

**Arno Kwade**

Sprache:

**Deutsch**

Medienformen:

(D) Präsentation, Skript, Beamer, Tafel, Video. (E) Presentation, script, beamer, blackboard, Video.

Literatur:

Festigkeitsberechnung Verfahrenstechnischer Apparate, E. Wegener, Wiley-VCH, 2002

Elemente des Apparatebaues, H. Titze, Springer-Verlag, 1992

Apparate und Behälter, Lewin, VEB Verlag, 1990

Apparate- und Anlagentechnik, Klapp, Springer-Verlag, 1980

Die Normung im Maschinenbau, Dey, 1.-4. Teil. VDI-Nachrichten 31.3.1978ff

**Vorlesungsskript**

Erklärender Kommentar:

Anlagenbau (V): 2 SWS

Anlagenbau (Ü): 1 SWS

Anlagentechnik (f. Biotechnologen) (Ü): 1 SWS

Plant and equipment design and sizing (L): 2 SWS

Plant and equipment design and sizing (E): 1 SWS

Plant and equipment design and sizing (R): 1 SWS

Voraussetzungen:

(D) Grundlegende mathematische Kenntnisse.

(E) Basic mathematical knowledge.

Kategorien (Modulgruppen):

**Grundlagenbereich Allgemein**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

**Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Bioverfahrenstechnik für Pharmaingenieure</b>			Modulnummer: <b>MB-IBVT-47</b>		
Institution: <b>Bioverfahrenstechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	70 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	80 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Bioverfahrenstechnik (V)</b> <b>Bioverfahrenstechnik - Übung (Ü)</b> <b>Bioverfahrenstechnik - Praktikum für Pharmaingenieurwesen (L)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: <b>apl. Prof. Dr. Rainer Krull</b> <b>Dr.-Ing. Katrin Dohnt</b>					
Qualifikationsziele: (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.					
Inhalte: (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.**

## Lernformen:

**(D): Vorlesung, Übung, Labor mit Protokoll (E): lecture, exercise, laboratory course with a protocol**

## Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

**(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**

## Turnus (Beginn):

**jährlich Wintersemester**

## Modulverantwortliche(r):

**Rainer Krull**

## Sprache:

**Deutsch**

## Medienformen:

**(D): Tafel, Power-Point-Folien (E): board, power-point slides**

## Literatur:

**(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**

## Erklärender Kommentar:

**Bioverfahrenstechnik (V): 2 SWS****Übung Bioverfahrenstechnik (Ü): 2 SWS****Praktikum Bioverfahrenstechnik (P): 1 SWS**

## Kategorien (Modulgruppen):

**Grundlagenbereich Allgemein**

## Voraussetzungen für dieses Modul:

## Studiengänge:

**Pharmaingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),**

## Kommentar für Zuordnung:

**---**

Modulbezeichnung: <b>Pharmazeutische Technologie PVT - I</b>			Modulnummer: <b>PHA-PhT-23</b>		
Institution: <b>Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Pharmazeutische Technologie einschl. Medizinprodukte Teil B und D (V)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: <b>Universitätsprofessorin Dr. rer. nat. Heike Bunjes</b>					
Qualifikationsziele: (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. (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.					
Inhalte: (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. (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.					
Lernformen: <b>Vorlesung/ lecture</b>					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (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)					
Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>					
Modulverantwortliche(r): <b>Heike Bunjes</b>					
Sprache: <b>Deutsch</b>					
Medienformen: <b>Powerpoint-Präsentation mit zugehörigen Folien (pdf) als Unterlagen; Verweise auf ergänzende Literatur und elektronische Medien (z.B. online-Videos)</b>					
Literatur: Fahr - Pharmazeutische Technologie Lippold, Müller-Goymann, Schubert: Bauer / Frömming / Führer - Pharmazeutische Technologie Mäder, Weidenauer: Innovative Arzneiformen Schmidt, Lang: Pharmazeutische Hilfsstoffe Europäisches Arzneibuch inkl. Kommentar					
Erklärender Kommentar: ---					
Kategorien (Modulgruppen): <b>Grundlagenbereich Allgemein</b>					
Voraussetzungen für dieses Modul:					

Studiengänge:

**Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Pharmazeutische Technologie PVT - II</b>		Modulnummer: <b>PHA-PhT-24</b>
Institution: <b>Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie</b>		Modulabkürzung:
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Pharmazeutische Technologie einschließlich Medizinprodukte Teil A und C (V)</b>		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: <b>Universitätsprofessorin Dr. rer. nat. Heike Bunjes</b>		
Qualifikationsziele: (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. (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.		
Inhalte: (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. (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.		
Lernformen: <b>Vorlesung/ lecture</b>		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (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)		
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>		
Modulverantwortliche(r): <b>Heike Bunjes</b>		
Sprache: <b>Deutsch</b>		
Medienformen: <b>Powerpoint-Präsentation mit zugehörigen Folien (pdf) als Unterlagen; Verweise auf ergänzende Literatur und elektronische Medien (z.B. online-Videos)</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>		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): <b>Grundlagenbereich Allgemein</b>		

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

**Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka &amp; Proteinwirkstoffe) PVT</b>			Modulnummer: <b>PHA-IPB-14</b>		
Institution: <b>Pharmazeutische Biologie</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (PI) (V) Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (PI) (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Ludger Beerhues Dr.rer.nat. Till Beuerle Dr.rer.nat. Rainer Lindigkeit Universitätsprofessorin Dr. Ute Wittstock					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: Vermittlung von theoretischem Wissen und Durchführung einer Übung zur 1) Herstellung von Phytopharmaka aus Arzneidroge, 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.					
Lernformen: Vorlesung, Übung					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Ludger Beerhues</b>					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Beamer, Tafel, Umdrucke, Arzneidroge, Phytopharmaka					
Literatur: Teuscher, Lindequist, Melzig: Biogene Arzneimittel Sticher, Heilmann, Zündorf: Hänsel/Sticher Pharmakognosie Phytopharmazie Dingermann, Winckler, Zündorf: Gentechnik, Biotechnik Grundlagen und Wirkstoffe Bechthold: Pharmazeutische Biotechnologie kompakt					
Erklärender Kommentar: Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (V): 2 SWS Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (Ü): 1 SWS					
Kategorien (Modulgruppen): Grundlagenbereich Allgemein					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),					
Kommentar für Zuordnung: ---					



Modulbezeichnung: <b>Praktikum Pharmazeutische Technologie</b>			Modulnummer: <b>MB-IPAT-64</b>		
Institution: <b>Partikeltechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	0 h	Präsenzzeit:	150 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	70 h	Anzahl Semester:	80
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Praktikum Pharmazeutische Technologie (P)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: <b>Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade</b> <b>Dr. rer. nat. Jan Henrik Finke</b>					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: 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.					
Lernformen: <b>Praktikum inkl. begleitendem Seminar</b>					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <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>					
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>					
Modulverantwortliche(r): <b>Arno Kwade</b>					
Sprache: <b>Deutsch</b>					
Medienformen: <b>Praktikum inkl. begleitendem Seminar</b>					
Literatur: <b>1. Bauer, Frömming, Führer- Lehrbuch der Pharmazeutische Technologie</b> <b>2. Voigt- Pharmazeutische Technologie</b>					
Erklärender Kommentar: <b>2. Voigt- Pharmazeutische Technologie</b> <b>Praktikum Pharmazeutische Technologie (P): 5 SWS</b>					
<b>Grundlegende, theoretische Kenntnisse zur Pharmazeutischen Technologie müssen bekannt sein.</b>					
Kategorien (Modulgruppen): <b>Grundlagenbereich Allgemein</b>					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: <b>Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b>					
Kommentar für Zuordnung: ---					

Modulbezeichnung: <b>Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik</b>				Modulnummer: <b>MB-ICTV-49</b>	
Institution: <b>Chemische und Thermische Verfahrenstechnik</b>				Modulabkürzung: <b>TVT-PI</b>	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	50 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	100 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik (V) Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik (Ü) Thermische Verfahrenstechnik 1 Labor (BT) (L)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl					
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>(D)</p> <p>Vorlesung:</p> <p>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.</p> <p>Praktikum:</p> <p>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.</p> <p>=====</p> <p>(E)</p> <p>Lecture:</p> <p>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.</p> <p>Students lab:</p> <p>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.</p>					
Inhalte: (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 ecological 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.

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übung, Praktikum (E) lecture, exercise, practical training

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(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

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Stephan Scholl**

Sprache:

**Deutsch**

Medienformen:

(D) Vorlesungs- und Praktikumsskript, rechnergestützte Begleitmedien (E) Lecture and Practicum Script, computer-based accompanying media

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

Erklärender Kommentar:

Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik (V): 2 SWS

Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik (Ü): 1 SWS

Thermische Verfahrenstechnik 1 Labor (BT)(L): 1 SWS

Voraussetzungen:

Empfohlene Kenntnisse: Fundiertes Wissen aus der Ingenieurmathematik (A und B), Thermodynamik, Stoff- und Wärmeübertragung sowie über die Grundlagen von Stoffumwandlungsprozessen und der Strömungsmechanik

Recommended skills: Profound knowledge in engineering mathematics (A and B), thermodynamics, mass and heat transfer as well as in the fundamentals of material conversion processes and fluid mechanics

Kategorien (Modulgruppen):

**Grundlagenbereich Allgemein**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

**Pharmaingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Mechanische Verfahrenstechnik 2 (PI)</b>			Modulnummer: <b>MB-IPAT-41</b>		
Institution: <b>Partikeltechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Mechanische Verfahrenstechnik 2 (BT) (VÜ)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Dr.-Ing. Ingo Kampen Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade					
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>(D)</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, mechanische Trennverfahren zu beschreiben und ausgewählte Verfahren durch Anwendung von erlernten Modellen auszulegen.</p> <p>Die Studierenden können für spezielle Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik den komplexen Zusammenhang der einzelnen Prozessschritte beschreiben und neue Konzepte entwickeln.</p> <p>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 erzielten Ergebnisse zu analysieren, zu bewerten und im Rahmen von Protokollen oder Präsentationen zu präsentieren.</p> <p>=====</p> <p>(E)</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>					

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.

Inhalte:

(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.

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übungsaufgaben, Praktikum, Gruppenarbeit (E) Lecture, Exercise, practical course, group work

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)

(E) 1 Examination: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes).

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Arno Kwade**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

(D) Beamer, Tafel, Skripte, Exponate, Film, Versuche (E) Beamer presentation, blackboard, script, exhibits, videos, experiments

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.

Erklärender Kommentar:

**Mechanische Verfahrenstechnik 2 (V): 3 SWS**

**Mechanische Verfahrenstechnik 2 (Ü): 1 SWS**

**Empfohlene Voraussetzungen:** Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

**Grundlagenbereich Vertiefung Pharmaingenieurwesen**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

**Pharmaingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

---



Modulbezeichnung: <b>Mathematik für Pharmaingenieure</b>			Modulnummer: <b>CHE-PCI-23</b>		
Institution: <b>Physikalische und Theoretische Chemie</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	300 h	Präsenzzeit:	126 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	10	Selbststudium:	174 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	9
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Mathematische Methoden der Chemie 1 (V)</b> <b>Mathematische Methoden der Chemie 1, Übung für Chemiker (Kurs 1) (Ü)</b> <b>Mathematische Methoden der Chemie 2 (V)</b> <b>Mathematische Methoden der Chemie 2 - Gruppe 4 (Biotechnologen) (Ü)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: <b>apl. Prof. Dr. rer. nat. Uwe Hohm</b> <b>Prof. Dr. Sigurd Hermann Bauerecker</b>					
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit mathematischen Denkweisen, Konzepten und Arbeitstechniken in der Analysis und Linearen Algebra vertraut. Sie sind in der Lage, mit den erworbenen mathematischen Fähigkeiten angewandte Aufgaben aus den in naturwissenschaftlichen Studiengängen auftretenden Themenbereichen zu modellieren und zu lösen. Hierbei werden ihre Abstraktionsfähigkeit und das streng logische Denkvermögen geschult. Die Studierenden haben zudem eine gesicherte und gefestigte Arbeitsweise in der Mathematik im Allgemeinen erlangt.					
Inhalte: Vorlesungen: Zahlentheorie, stetige Funktionen, Folgen und Reihen, Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit einer Variablen, Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen, Linien- und Bereichsintegrale, Differentialgleichungen, Analytische Geometrie und Vektorrechnung, Matrizen und Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme, Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Übungen: Lösen von Aufgaben aus dem Bereich des in den Vorlesungen dargebotenen Stoffs, Vertiefung des Vorlesungsstoffs.					
Lernformen: <b>Vorlesung, Übung</b>					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>1 Prüfungsleistung: Klausur (240 Minuten)</b>					
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>					
Modulverantwortliche(r): <b>Uwe Hohm</b>					
Sprache: <b>Deutsch</b>					
Medienformen: <b>Vorlesung an Tafel</b>					
Literatur: <b>Variierend</b>					
Erklärender Kommentar: <b>Mathematische Methoden der Chemie 1 (VL): 4 SWS (WiSe);</b> <b>Mathematische Methoden der Chemie 1 (UE): 2 SWS (WiSe);</b> <b>Mathematische Methoden der Chemie 2 (VL): 2 SWS (SoSe);</b> <b>Mathematische methodne der Chemie 2 (UE): 1 SWS (SoSe)</b> <b>Voraussetzung: Schulmathematik</b>					
Kategorien (Modulgruppen): <b>Grundlagenbereich Vertiefung Pharmaingenieurwesen</b>					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: <b>Pharmaingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b>					
Kommentar für Zuordnung: ---					



Modulbezeichnung: <b>Regelungstechnik</b>			Modulnummer: <b>MB-STD-46</b>		
Institution: <b>Flugantriebe und Strömungsmaschinen</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Regelungstechnik (V) Regelungstechnik (Ü) Regelungstechnik (T)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Jens Friedrichs Dr. Ing. René Schenkendorf					
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>(D)</p> <p>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.</p> <p>=====</p> <p>(E)</p> <p>Students know the basic structures, terms and methods of control engineering and can apply them to all simple technical or physical systems. With Laplace transformation, transfer function, frequency response, stability criteria, state space concept and the description of mathematical systems, students learn how to set up equations for unknown dynamic systems. Furthermore, control loop elements, the analysis of linear systems in the time and frequency domain as well as controller design for unknown systems can be applied. By means of theoretical and illustrative examples, the students can abstract and deal with control engineering problems from various disciplines. The control engineering methods and requirements are placed in the context of the design of production processes, process optimization and process control and can be transferred by the students to corresponding unknown systems.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>(D)</p> <p>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.</p> <p>=====</p> <p>(E)</p> <p>Fundamentals of control theory, basic characteristics of dynamic systems, control and regulation; system description using mathematical models, mathematical methods for analysing linear differential equations, linear and non-linear systems; representation in the time and frequency domain, Laplace-Transformation; transfer function, impulse and step response, frequency response; state space description of linear and non-linear systems, control loops, stability of control systems, methods for controller design, multivariable systems.</p>					
<p>Lernformen:</p> <p>(D) Tafel, Folien; (E) Board, slides</p>					

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D)

1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten

(E)

1 examination element: written exam, 120 minutes

Turnus (Beginn):

jährlich Sommersemester

Modulverantwortliche(r):

**Jens Friedrichs**

Sprache:

Deutsch, Englisch

Medienformen:

(D) Vorlesungsskript, Beamer-Präsentation; (E) Lecture notes, projector presentation

Literatur:

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

Erklärender Kommentar:

Regelungstechnik (V): 2 SWS

Regelungstechnik (Ü): 1 SWS

Regelungstechnik (S): 1 SWS

(D)

Voraussetzungen: keine

(E)

Requirements: none

(D) Sprachoptionen für Studierende internationaler und bilingualer Studiengänge:

Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache gehalten. Parallel werden die Inhalte als Videoaufzeichnungen in englischer Sprache zur Verfügung gestellt. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten.

(E) Language option for students of international and bilingual study programmes:

The course is offered in German. The course contents are additionally provided as video recordings in English and are available online. The lecture script is available in English and German.

Kategorien (Modulgruppen):

Grundlagenbereich Vertiefung Pharmaingenieurwesen

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Metrologie und Messtechnik (PO2021) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Bachelor), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2014/15) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2017/18) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor), Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor), Mobilität und Verkehr (WS 2016/17) (Bachelor), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Pharmaingenieurwesen (Master), Informatik (BPO 2017) (Bachelor), Informatik (BPO 2020\_1) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Einführung in die Mehrphasenströmung</b>			Modulnummer: <b>MB-ICTV-07</b>		
Institution: <b>Chemische und Thermische Verfahrenstechnik</b>			Modulabkürzung: <b>EMPS</b>		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Einführung in die Mehrphasenströmung (Ü) Einführung in die Mehrphasenströmung (V)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Dr.-Ing. Wolfgang Hans-Jürgen Augustin					
Qualifikationsziele: (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. 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.					
Inhalte: (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 Zykclone. 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.  =====  (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.

#### Lernformen:

(D) Tafel, Folien, Präsentation (E) board, slides, presentation

#### Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D)

1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten

(E)

1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes

#### Turnus (Beginn):

jährlich Sommersemester

#### Modulverantwortliche(r):

**Stephan Scholl**

#### Sprache:

Deutsch

#### Medienformen:

(D) Vorlesungsskript (E) lecture notes

#### 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

#### Erklärender Kommentar:

Mehrphasenströmungen I (V): 2 SWS

Mehrphasenströmungen I (Ü): 1 SWS

(D)

#### Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse in Strömungsmechanik, Fluidverfahrenstechnik sowie Wärme- und Stoffübertragung.

(E)

#### Requirements:

Recommended: Basic knowledge in fluid mechanics, fluid separation processes and heat and mass transfer

#### Kategorien (Modulgruppen):

Grundlagenbereich Vertiefung Pharmaingenieurwesen

#### Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Pharmazeutische/Medizinische Chemie III</b>				Modulnummer: <b>PHA-PC-17</b>	
Institution: <b>Pharmazeutische Chemie</b>				Modulabkürzung: <b>PMC</b>	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Pharmazeutische / Medizinische Chemie (V)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): <b>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.</b>					
Lehrende: <b>Prof. Dr. rer. nat. Knut Baumann</b>					
Qualifikationsziele: <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>					
Inhalte: <b>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. 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.</b>					
Lernformen: <b>Vorlesung</b>					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)</b>					
Turnus (Beginn): <b>jedes Semester</b>					
Modulverantwortliche(r): <b>Knut Baumann</b>					
Sprache: <b>Deutsch</b>					
Medienformen: <b>Präsentation, Tafel</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 &amp; Wilkins, 2012.</b>					
Erklärender Kommentar: <b>Pharmazeutische/Medizinische Chemie (V): 3 SWS</b>					
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung</b>					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: <b>Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b>					
Kommentar für Zuordnung: ---					

Modulbezeichnung: <b>Pharmazeutische/Medizinische Chemie II</b>			Modulnummer: <b>PHA-PC-16</b>		
Institution: <b>Pharmazeutische Chemie</b>			Modulabkürzung: <b>PMC</b>		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Pharmazeutische / Medizinische Chemie (V)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): 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.					
Lehrende: <b>Prof. Dr. rer. nat. Knut Baumann</b>					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: 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. 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.					
Lernformen: <b>Vorlesung</b>					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)</b>					
Turnus (Beginn): <b>jedes Semester</b>					
Modulverantwortliche(r): <b>Knut Baumann</b>					
Sprache: <b>Deutsch</b>					
Medienformen: <b>Präsentation, Tafel</b>					
Literatur: Steinhilber, Schubert-Zsilavecz, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010. Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.					
Erklärender Kommentar: <b>Pharmazeutische/Medizinische Chemie (V): 3 SWS</b>					
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b> <b>Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung</b>					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: <b>Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b>					
Kommentar für Zuordnung: ---					

Modulbezeichnung: <b>Pharmazeutische/Medizinische Chemie I</b>			Modulnummer: <b>PHA-PC-15</b>		
Institution: <b>Pharmazeutische Chemie</b>			Modulabkürzung: <b>PMC</b>		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Pharmazeutische / Medizinische Chemie (V)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): 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.					
Lehrende: <b>Prof. Dr. rer. nat. Knut Baumann</b>					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: 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. 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.					
Lernformen: <b>Vorlesung</b>					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)</b>					
Turnus (Beginn): <b>jedes Semester</b>					
Modulverantwortliche(r): <b>Knut Baumann</b>					
Sprache: <b>Deutsch</b>					
Medienformen: <b>Präsentation, Tafel</b>					
Literatur: Steinhilber, Schubert-Zsilavecz, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010. Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.					
Erklärender Kommentar: <b>Pharmazeutische/Medizinische Chemie (V): 3 SWS</b>					
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b> <b>Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung</b>					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: <b>Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b>					
Kommentar für Zuordnung: ---					



Modulbezeichnung: <b>Pharmazeutische Biologie I PVT</b>			Modulnummer: <b>PHA-IPB-12</b>		
Institution: <b>Pharmazeutische Biologie</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene) (V) Einführung in die Biotechnologie (Mikrobielle Arzneistoffe, rekombinante Arzneistoffe, Gentechnik) (V)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen, wobei aus der Einführung in die Biotechnologie nur Teil A (mikrobielle Arzneistoffe) besucht werden muss.					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Ludger Beerhues Universitätsprofessorin Dr. Ute Wittstock					
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen für die industrielle Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit vertiefte theoretische Kenntnisse zu mikrobiellen und ausgewählten pflanzlichen Arzneistoffgruppen.					
Inhalte: Vermittelt wird Wissen über die Herkunft, Gewinnung, Analyse, Biosynthese, Wirkung und Anwendung von ausgewählten biogenen Arzneistoffen aus Mikroorganismen (Antiinfektiva) und Pflanzen (Terpene, Kohlenhydrate, Lipide).					
Lernformen: Vorlesung					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)					
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Ludger Beerhues</b>					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Beamer, Tafel, Umdrucke					
Literatur: Teuscher, Lindequist, Melzig: Biogene Arzneimittel Sticher, Heilmann, Zündorf: Hänsel/Sticher Pharmakognosie Phytopharmazie Bechthold: Pharmazeutische Biotechnologie kompakt					
Erklärender Kommentar: Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene) (V): 2 SWS Einführung in die Biotechnologie I (Teil A: Mikrobielle Arzneistoffe) (Für Pharmazeuten, Biologen und Lebensmittelchemiker) (V): 1 SWS					
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),					
Kommentar für Zuordnung: ---					

Modulbezeichnung: <b>Biopharmazie PVT</b>		Modulnummer: <b>PHA-PhT-21</b>	
Institution: <b>Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Biopharmazie (V)</b> <b>Biopharmazie (S)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dr. rer. nat. Stephan Reichl</b>			
Qualifikationsziele: 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.			
Inhalte: 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			
Lernformen: Vorlesung und Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>1. Prüfungsleistung: Klausur 120 min</b>			
Turnus (Beginn): <b>jedes Semester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Stephan Reichl</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: <b>Beamer</b>			
Literatur: Langguth, Fricker, Wunderli-Allenspach: Biopharmazie Derendorf, Gramattée, Schäfer: Pharmakokinetik kompakt Pfeifer, Pflegel, Borchert: Biopharmazie			
Erklärender Kommentar: <b>Biopharmazie (V): 1 SWS</b> <b>Biopharmazie (S): 2 SWS</b>  Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der Mathematik, Grundlagen der Biologie und Physiologie, Grundlegendes Verständnis der Arzneiformen			
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b> <b>Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung</b>			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: <b>Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b>			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: <b>Forschungsqualifikation</b>			Modulnummer: <b>MB-IPAT-65</b>		
Institution: <b>Partikeltechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	0 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	168 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Forschungsqualifikation (S)</b>					
<p>Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): 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>					
<p>Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade apl. Prof. Dr. Rainer Krull Universitätsprofessor Dr. Georg Garnweitner Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl</p>					
<p>Qualifikationsziele: <b>Forschungsqualifikation:</b> 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><b>Englischsprachkurs:</b> Erarbeitung englischer Fachsprache der Bereiche Pharmazie/Maschinenbau/Verfahrenstechnik. Fähigkeit zum verstehenden Lesen anspruchsvoller englischer Fachtexte. Erarbeitung des entsprechenden Fachwortschatzes. Produktive Verwendung des Fachvokabulars in akademischen Textformaten (schriftlich und mündlich) sowie in interdisziplinärer, professioneller Kommunikation.</p>					
<p>Inhalte: <b>Forschungsqualifikation:</b> 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. Die Ergebnisse der Literaturrecherche werden zusätzlich in einer hochschulöffentlichen Posterpräsentation den Lehrenden, Betreuern und anderen Studierenden vorgestellt. Begleitend finden Seminare zu den Themen: Literaturrecherche, Wissenschaftliches Schreiben und Literaturdatenbanken statt.</p> <p><b>Englischkurs:</b> Anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen aus dem Bereich Pharmazie/Maschinenbau/Verfahrenstechnik werden 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>					
<p>Lernformen: <b>Gruppenarbeit, Literaturarbeit, Präsentation</b></p>					
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 2 Prüfungsleistungen: Forschungsqualifikation: Schriftliche Ausarbeitung (4 LP) sowie Vorstellung der Schriftlichen Ausarbeitung am Poster (1LP) 1 Studienleistung: Sprachkurs, Prüfungsform abhängig von gewählter Veranstaltung</p>					

Turnus (Beginn): <b>jedes Semester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Arno Kwade</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>Tafel, Beamer, Poster</b>
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
Erklärender Kommentar: <b>Forschungsqualifikation: 1 SWS</b> <b>Englischkurs: 2 SWS</b>
Kategorien (Modulgruppen): <b>Überfachliche Profilbildung</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: <b>Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Pharmazeutische Biologie II PVT</b>			Modulnummer: <b>PHA-IPB-13</b>		
Institution: <b>Pharmazeutische Biologie</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	120 h	Präsenzzeit:	28 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	4	Selbststudium:	92 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	2
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Pharmazeutische Biologie I (Phenylpropane, Alkaloide, Polyketide) (V)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: <b>Universitätsprofessorin Dr. Ute Wittstock</b>					
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen für die industrielle Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit vertiefte theoretische Kenntnisse zu ausgewählten pflanzlichen Arzneistoffgruppen.					
Inhalte: Vermittelt wird Wissen über die Herkunft, Gewinnung, Analyse, Biosynthese, Wirkung und Anwendung von ausgewählten biogenen Arzneistoffen aus Pflanzen (Phenylpropane, Polyketide, Alkaloide).					
Lernformen: <b>Vorlesung</b>					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>1 Prüfungsleistung: Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten)</b>					
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>					
Modulverantwortliche(r): <b>Ute Wittstock</b>					
Sprache: <b>Deutsch</b>					
Medienformen: <b>Beamer, Tafel, Umdrucke</b>					
Literatur: <b>Teuscher, Lindequist, Melzig: Biogene Arzneimittel</b> <b>Sticher, Heilmann, Zündorf: Hänsel/Sticher Pharmakognosie Phytopharmazie</b>					
Erklärender Kommentar: <b>Pharmazeutische Biologie I (Phenylpropane, Polyketide, Alkaloide) (V): 2 SWS</b>					
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b>					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: <b>Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b>					
Kommentar für Zuordnung: ---					

Modulbezeichnung: <b>Pharmazeutische Biologie I PVT</b>			Modulnummer: <b>PHA-IPB-12</b>		
Institution: <b>Pharmazeutische Biologie</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene) (V) Einführung in die Biotechnologie (Mikrobielle Arzneistoffe, rekombinante Arzneistoffe, Gentechnik) (V)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen, wobei aus der Einführung in die Biotechnologie nur Teil A (mikrobielle Arzneistoffe) besucht werden muss.					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Ludger Beerhues Universitätsprofessorin Dr. Ute Wittstock					
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen für die industrielle Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit vertiefte theoretische Kenntnisse zu mikrobiellen und ausgewählten pflanzlichen Arzneistoffgruppen.					
Inhalte: Vermittelt wird Wissen über die Herkunft, Gewinnung, Analyse, Biosynthese, Wirkung und Anwendung von ausgewählten biogenen Arzneistoffen aus Mikroorganismen (Antiinfektiva) und Pflanzen (Terpene, Kohlenhydrate, Lipide).					
Lernformen: Vorlesung					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)					
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Ludger Beerhues</b>					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Beamer, Tafel, Umdrucke					
Literatur: Teuscher, Lindequist, Melzig: Biogene Arzneimittel Sticher, Heilmann, Zündorf: Hänsel/Sticher Pharmakognosie Phytopharmazie Bechthold: Pharmazeutische Biotechnologie kompakt					
Erklärender Kommentar: Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene) (V): 2 SWS Einführung in die Biotechnologie I (Teil A: Mikrobielle Arzneistoffe) (Für Pharmazeuten, Biologen und Lebensmittelchemiker) (V): 1 SWS					
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),					
Kommentar für Zuordnung: ---					

Modulbezeichnung: <b>Biopharmazie PVT</b>		Modulnummer: <b>PHA-PhT-21</b>	
Institution: <b>Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie</b>		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Biopharmazie (V)</b> <b>Biopharmazie (S)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dr. rer. nat. Stephan Reichl</b>			
Qualifikationsziele: 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.			
Inhalte: 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			
Lernformen: Vorlesung und Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>1. Prüfungsleistung: Klausur 120 min</b>			
Turnus (Beginn): <b>jedes Semester</b>			
Modulverantwortliche(r): <b>Stephan Reichl</b>			
Sprache: <b>Deutsch</b>			
Medienformen: <b>Beamer</b>			
Literatur: Langguth, Fricker, Wunderli-Allenspach: Biopharmazie Derendorf, Gramattée, Schäfer: Pharmakokinetik kompakt Pfeifer, Pflegel, Borchert: Biopharmazie			
Erklärender Kommentar: <b>Biopharmazie (V): 1 SWS</b> <b>Biopharmazie (S): 2 SWS</b>  Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der Mathematik, Grundlagen der Biologie und Physiologie, Grundlegendes Verständnis der Arzneiformen			
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b> <b>Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung</b>			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: <b>Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b>			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: <b>Immunologie, Impfstoffe, Sera PVT</b>				Modulnummer: <b>PHA-PhT-22</b>	
Institution: <b>Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie</b>				Modulabkürzung:	
Workload:	120 h	Präsenzzeit:	28 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	4	Selbststudium:	92 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	2
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Immunologie, Impfstoffe, Sera (b) (V) Immunologie, Impfstoffe und Sera A (V)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Ludger Beerhues Universitätsprofessorin Dr. rer. nat. Heike Bunjes					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: 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.					
Lernformen: Vorlesung					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 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)					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					
Modulverantwortliche(r): Heike Bunjes					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Powerpoint-Präsentation, Ausdruck der Vorlesungsunterlagen, zusätzliche Literatur und Hinweise/Links auf elektronische Medien (über Stud.IP)					
Literatur: Vollmar, Zündorf, Dingermann: Immunologie					
Erklärender Kommentar: Immunologie, Impfstoffe, Sera A (V): 1 SWS Immunologie, Impfstoffe, Sera B (V): 1 SWS					
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),					



Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Krankheitslehre PVT</b>		Modulnummer: <b>PHA-IPT-14</b>	
Institution: Pharmakologie, Toxikologie und Klinische Pharmazie		Modulabkürzung: <b>PHA-17</b>	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Klinik ausgewählter Krankheiten I (V) Klinik ausgewählter Krankheiten II (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Die Vorlesungen können in variabler Reihenfolge gehört werden.			
Lehrende: Prof. Dr. Stephan Scherneck Ärztinnen und Apotheker des Städtischen Klinikums Braunschweig			
Qualifikationsziele: 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.			
Inhalte: 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.			
Lernformen: Vorlesungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 Min)			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): <b>Sönke Behrends</b>			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Beamer, Video(konferenz)			
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			
Erklärender Kommentar: Klinik ausgewählter Krankheiten I (V): 2 SWS (WS) Klinik ausgewählter Krankheiten II (V): 2 SWS (SS)			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

**Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie 1 PVT</b>				Modulnummer: <b>PHA-IPT-12</b>	
Institution: Pharmakologie, Toxikologie und Klinische Pharmazie				Modulabkürzung: <b>PHA-17</b>	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie I (V)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Die Vorlesungen können in variabler Reihenfolge gehört werden.					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Ingo Rustenbeck Universitätsprofessor Dr. Sönke Behrends Ulrich Beyer					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: 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, Antisymphotonika), 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					
Lernformen: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: eigenständige Präsentation zu speziellen pharmakologischen Themen mit anschließender Diskussion					
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Sönke Behrends</b>					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Beamer, Overhead, Video(konferenz)					

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 A31

Erklärender Kommentar:

Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie I (V): 4 SWS

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie 2 PVT</b>			Modulnummer: <b>PHA-IPT-13</b>		
Institution: Pharmakologie, Toxikologie und Klinische Pharmazie			Modulabkürzung: <b>PHA-17</b>		
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	70 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	110 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie II (V)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): <b>Die Vorlesungen können in variabler Reihenfolge gehört werden.</b>					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Sönke Behrends Universitätsprofessor Dr. Ingo Rustenbeck Ulrich Beyer					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: 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					
Lernformen: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>1 Prüfungsleistung: eigenständige Präsentation zu speziellen pharmakologischen Themen mit anschließender Diskussion</b>					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Sönke Behrends</b>					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Beamer, Overhead, Video(konferenz)					

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

Erklärender Kommentar:

Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie II (V): 5 SWS

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Spezielle Aspekte der Pharmazie PVT</b>				Modulnummer: <b>PHA-IPB-11</b>	
Institution: <b>Pharmazeutische Biologie</b>				Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie I (V) Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie II (V) Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie (V) Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie (S)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Alle vier Lehrveranstaltungen sind zu belegen.					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Ludger Beerhues Universitätsprofessor Dr. Ingo Rustenbeck Prof. Dr. Stephan Scherneck					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: 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.					
Lernformen: Vorlesung, Seminar					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 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) 2 Studienleistungen: Schriftliche Berichte und mündliche Fallpräsentationen Die Ergebnisse der beiden Prüfungsleistungen gehen zu gleichen Teilen in die Bewertung des Moduls ein.					
Turnus (Beginn): jedes Semester					
Modulverantwortliche(r): Ludger Beerhues					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Beamer, Tafel, Umdrucke, Video(konferenz)					
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					
Erklärender Kommentar: Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie I (V): 1 SWS Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie II (V): 1 SWS Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie (V): 1 SWS Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie (Ü): 1 SWS					



Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: <b>Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Mechanische Verfahrenstechnik 2 (PI)</b>			Modulnummer: <b>MB-IPAT-41</b>		
Institution: <b>Partikeltechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Mechanische Verfahrenstechnik 2 (BT) (VÜ)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: <b>Dr.-Ing. Ingo Kampen</b> <b>Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade</b>					
<p>Qualifikationsziele: (D)</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, mechanische Trennverfahren zu beschreiben und ausgewählte Verfahren durch Anwendung von erlernten Modellen auszulegen.</p> <p>Die Studierenden können für spezielle Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik den komplexen Zusammenhang der einzelnen Prozessschritte beschreiben und neue Konzepte entwickeln.</p> <p>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 erzielten Ergebnisse zu analysieren, zu bewerten und im Rahmen von Protokollen oder Präsentationen zu präsentieren.</p> <p>=====</p> <p>(E)</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>					

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.

Inhalte:  
(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.

Lernformen:  
(D) Vorlesung, Übungsaufgaben, Praktikum, Gruppenarbeit (E) Lecture, Exercise, practical course, group work

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:  
(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)  
(E) 1 Examination: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes).

Turnus (Beginn):  
jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):  
**Arno Kwade**

Sprache:  
Deutsch

Medienformen:  
(D) Beamer, Tafel, Skripte, Exponate, Film, Versuche (E) Beamer presentation, blackboard, script, exhibits, videos, experiments

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.

Erklärender Kommentar:

**Mechanische Verfahrenstechnik 2 (V): 3 SWS**

**Mechanische Verfahrenstechnik 2 (Ü): 1 SWS**

**Empfohlene Voraussetzungen:** Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

**Grundlagenbereich Vertiefung Pharmaingenieurwesen**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

**Pharmaingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Computer Aided Process Engineering II (Design verfahrenstechnischer Anlagen)</b>			Modulnummer: <b>MB-ICTV-27</b>		
Institution: <b>Chemische und Thermische Verfahrenstechnik</b>			Modulabkürzung: <b>CAPE-DVA</b>		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Computer Aided Process Engineering II (Design Verfahrenstechnischer Anlagen) (V) Computer Aided Process Engineering II (Design Verfahrenstechnischer Anlagen) (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Dr.-Ing. Wolfgang Hans-Jürgen Augustin					
Qualifikationsziele: (D) 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.  =====					
(E) The students can explain the basic process steps in development and design of a typical processes. They know and are able to gather the required information for the design of a process plant (material, safety-related, reaction-related, etc.) and can derive this information from suitable sources. Using a process simulation tools they are able to conceive a quantitative process design. They can select suitable designs for the main apparatus (e.g. heat exchangers, columns) and dimension them according to requirements. Taking into account logistical and safety aspects, they can prepare a plant design and present it in a suitable form.					
Inhalte: (D) 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)  =====					
(E) The lecture gives the basic concepts in plant design which will be elaborated in a project work, designing a complete, common process from process industries. The flowsheet simulation is done using an established software tool for the process industries. Major contents of the lecture are: Process data acquisition (e.g. physical properties, safety, capacity) Process development using chemical equations Heat-/mass -balances Flowsheet simulation Sizing of process devices using nondimensional parameters Choosing and detail sizing of suitable process devices (e.g. columns, heat exchangers) Computer Aided Process Engineering					

Cost estimation Legal aspects (e.g. environmental requirements, approval procedures)
Lernformen: (D) Tafel, Präsentation, Rechnerübung (E) board, presentations, computer training
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) b) Präsentation eines vorlesungsbegleitenden Projektes (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5)  (E) 2 Examination elements: a) written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes (to be weighted 3/5 in the calculation of module mark) b) presentation of a lecture accompanying project (to be weighted 2/5 in the calculation of module mark)
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester
Modulverantwortliche(r): <b>Stephan Scholl</b>
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Lernen mit elektronischen Medien (E) E-Learning
Literatur: 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
Erklärender Kommentar: Design Verfahrenstechnischer Anlagen (V): 2 SWS Design Verfahrenstechnischer Anlagen (Ü): 1 SWS  (D) Voraussetzungen: Die Studenten sollen das Wissen aus der Vorlesung Introduction to Computer Aided Process Engineering anwenden.  (E) Requirements: It is assumed that the students attended the lecture Introduction to Computer Aided Process Engineering
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Fundamentals of Nanotechnology</b>			Modulnummer: <b>MB-IPAT-48</b>		
Institution: <b>Partikeltechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Fundamentals of Nanotechnology (V) Fundamentals of Nanotechnology (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Georg Garnweitner					
Qualifikationsziele: (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.  =====					
(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.					
Inhalte: (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).  =====					
(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).					
Lernformen: (D) Vorlesung des Lehrenden, Präsentationen, Videos, Team- und Gruppenarbeiten (E) Lecture of the Professor, presentations, videos, team and group work					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (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					
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Georg Garnweitner</b>					

Sprache:

**Englisch**

Medienformen:

**(D)** Powerpoint-Folien, Vorlesungsskript, Videos **(E)** PowerPoint slides, lecture notes, videos

Literatur:

**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.

Erklärender Kommentar:

**Fundamentals of Nanotechnology (V): 2 SWS****Fundamentals of Nanotechnology (Ü): 1 SWS**

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

**Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

---



Modulbezeichnung: <b>Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik</b>			Modulnummer: <b>MB-ICTV-39</b>		
Institution: <b>Chemische und Thermische Verfahrenstechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik (VÜ)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: <b>Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl</b>					
Qualifikationsziele: (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.					
Inhalte: (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®					

(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 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®

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übung (E) lecture, exercise

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten

(E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes

Turnus (Beginn):

jährlich Sommersemester

Modulverantwortliche(r):

**Stephan Scholl**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

(D) Tafel, Beamer (E) board, projector

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

Erklärender Kommentar:

Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik (V/UE): 3 SWS

(D)

Voraussetzungen: Grundkenntnisse energie- und verfahrenstechnischer Prinzipien und Prozesse.

(E)

Requirements: Basic knowledge of energy and process engineering principles and processes.

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Nachhaltige Energietechnik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Maschinenbau (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Pharmaingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Qualitätswesen, hygienegerechte Gestaltung und Verpackungstechnik</b>				Modulnummer: <b>MB-IPAT-43</b>	
Institution: <b>Partikeltechnik</b>				Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	154 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Qualitätswesen und hygienegerechte Gestaltung in der Prozesstechnik (V) Qualitätswesen und hygienegerechte Gestaltung in der Prozesstechnik (Ü) Verpackungstechnik in der pharmazeutischen Industrie (V)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade Dr.-Ing. Harald Zetzener Prof. Dr.-Ing. Klaus Dilger					
Qualifikationsziele: (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 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.					
Inhalte: (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.

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übung, Gruppenarbeit (E) lecture, exercise, group work

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D)

1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten

(E)

1 Examination element: written exam (120 minutes) or oral exam (45 minutes)

Turnus (Beginn):

jährlich Sommersemester

Modulverantwortliche(r):

**Arno Kwade**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

(D) Präsentation, Handouts, Skript, Beamer, Tafel (E) Presentation, handouts, script, beamer, blackboard

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)

Erklärender Kommentar:

Qualitätswesen und hygienegerechte Gestaltung in der Prozesstechnik (V): 2 SWS (SS)

Qualitätswesen und hygienegerechte Gestaltung in der Prozesstechnik (Ü): 1 SWS (SS)

Verpackungstechnik in der pharmazeutischen Industrie (V): 1 SWS (SS)

(D)

Empfohlene Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse im Apparate- und Anlagenbau

(E)

Recommended requirements: Basic knowledge of apparatus and plant engineering

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Pharmaingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern</b>			Modulnummer: <b>MB-IPAT-42</b>		
Institution: <b>Partikeltechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern (V) Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Die Vorlesung findet üblicherweise als Blockveranstaltung statt.					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade Dr.-Ing. Harald Zetzener					
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>(D)</p> <p>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>=====</p> <p>(E)</p> <p>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 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.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>(D)</p> <p>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.</p> <p>Die Vorlesung gliedert sich wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fließverhalten sowie Spannungs-Dehnungs-Verhalten von Schüttgütern, inklusive kohäsiver Materialien</li> <li>-Entstehung von Fließproblemen (Entmischung, Schachtbildung, etc.)</li> <li>-Messung der Fließeigenschaften</li> <li>-Spannungen in Silos</li> <li>-Verfahrenstechnische Auslegung und Gestaltung von Silos und Peripheriegeräten (Auslauf, Austraggeräte, Austraghilfen, Füllstandsmessung)</li> <li>-Gestaltung und Auslegung von Schüttgutförderern (u.a. Schnecken- und Bandförderer)</li> <li>-Gestaltung und Auslegung von Dosiergeräten für Schüttgüter</li> <li>-Staubexplosion und Vorbeugung</li> </ul> <p>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>=====</p> <p>(E)</p> <p>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.</p> <p>The lecture is divided into the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Flow properties as well as stress-strain behaviour of bulk solids, including cohesive materials</li> </ul>					

- 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.

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übung, Demonstratorversuche (E) lecture, exercise, experiments

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten

(E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Arno Kwade**

Sprache:

**Deutsch**

Medienformen:

(D) Folien, Skript, Beamer, Film (E) presentation, script, projector, film

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

Erklärender Kommentar:

(D)

Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern (V): 2 SWS

Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern (Ü): 1 SWS

(E)

Storage, Flow and Dosage of Bulk Solids (L): 2 SWS

Storage, Flow and Dosage of Bulk Solids (E): 1 SWS

**Empfohlene Voraussetzungen:** Mathematische Grundkenntnisse, Grundkenntnisse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---



Modulbezeichnung: <b>Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik</b>			Modulnummer: <b>MB-IPAT-49</b>		
Institution: <b>Partikeltechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik (V) Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade					
Qualifikationsziele: (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.  =====					
(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.					
Inhalte: (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.  =====					
(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.					
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Gruppenarbeit (E) Lecture, exercise course, group work					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)  (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					



Modulverantwortliche(r): <b>Arno Kwade</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>(D) Beamer, Tafel, Skript, Film, Exponate (E) projector, blackboard, script, film clips, exhibitions</b>
Literatur: 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
Erklärender Kommentar: Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik (V): 2 SWS Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik (UE): 1 SWS  (D) Voraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse der mechanischen Verfahrenstechnik sind vorteilhaft, hierzu zählen: - Kenntnisse über Partikelgrößenverteilungen und deren Beschreibung (Kenngrößen, Summen- und Dichteverteilung, Messung der Partikelgröße) - Kenntnisse der stationären Sinkgeschwindigkeit von Partikeln (Stokes-Bereich, Strömungskräfte) - Allgemeine Kenntnisse über Trennungen (Feingut, Grobgut, Trennfunktion) - Grundlegende Kenntnisse der mechanischen Beanspruchung (Beanspruchungsarten) Zusätzlich wird im Rahmen der Vorlesung in den ersten Semesterwochen ein Repetitorium zu den oben genannten Themen angeboten.  (E) Requirements: Basic knowledge of mechanical process engineering is advantageous, including: - Knowledge of particle size distributions and their description (parameters, cumulative and density distribution, measurement of particle size) - Knowledge of the steady rate of descent of particles (Stokes range, flow forces) - General knowledge about separations (fine material, coarse material, separating function) - Basic knowledge of mechanical stress (types of stress) In addition, a revision course on the above-mentioned topics is offered as part of the lecture in the first week of the semester.
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Nachhaltige Energietechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Microfluidic Systems</b>			Modulnummer: <b>MB-MT-17</b>		
Institution: <b>Mikrotechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Microfluidic Systems (V) Microfluidic Systems (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Dietzel					
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>(E)</p> <p>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.</p> <p>=====</p> <p>(D)</p> <p>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>					
<p>Inhalte:</p> <p>(E)</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Basics of fluid mechanics</li> <li>- Microfabrication</li> <li>- Microvalves</li> <li>- Micropumps</li> <li>- Microfluidic sensors</li> <li>- Micromixer</li> <li>- fluidic separation modules and dispensers</li> <li>- microreactors</li> </ul> <p>In the exercise, individual designs and interpretations are examined more closely and basic experiments are shown and discussed.</p> <p>=====</p> <p>(D)</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strömungstechnische Grundlagen</li> <li>- Mikrofertigung</li> <li>- Mikroventile</li> <li>- Mikropumpen</li> <li>- mikrofluidische Sensoren</li> <li>- Mikromischer</li> </ul>					

- fluidische Trennmodule und Dispenser - Mikroreaktor(-systeme) In der Übung werden einzelne Designs und Auslegungen näher beleuchtet und grundlegende Versuche gezeigt und besprochen.
Lernformen: <b>lecture, exercise</b>
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten  (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes
Turnus (Beginn): <b>jährlich Sommersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Andreas Dietzel</b>
Sprache: <b>Englisch</b>
Medienformen: <b>sheets, LCD projector, handouts</b>
Literatur: 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
Erklärender Kommentar: Microfluidic Systems (V): 2 SWS Microfluidic Systems (Ü): 1 SWS  (E) Lectures and exercises are held in English. The modules Applications of Microtechnology (MB-MT-07, MB-MT-24), Lasers in Science and Engineering (MB-MT-31) and Introduction in BioMEMS (MB-MT-32) are a good extension and their attendance is recommendable.  (D) Vorlesung und Übung werden auf Englisch gehalten. Die Module Anwendungen der Mikrosystemtechnik (MB-MT-07, MB-MT-24), Lasers in Science and Engineering (MB-MT-31) und Introduction in BioMEMS (MB-MT-32) stellen eine gute Ergänzung der hier vermittelten Inhalte dar.  Voraussetzungen:  (E) Basic knowledge of modern microtechnology or microsystems technology processes is required. It is recommended to have completed the Bachelor module Fundamentals of Microsystem Technology (MB-MT-20, MB-MT-21) or to acquire the knowledge with the help of technical literature.  (D) Es werden Grundkenntnisse über moderne Verfahren der Mikrotechnologie bzw. Mikrosystemtechnik vorausgesetzt. Es wird empfohlen, das Bachelor-Modul Grundlagen der Mikrosystemtechnik (MB-MT-20, MB-MT-21) absolviert zu haben, oder sich die Kenntnisse mit Hilfe von Fachliteratur anzueignen.
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme</b>			Modulnummer: <b>MB-IFT-16</b>		
Institution: <b>Thermodynamik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme (V) Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Priv.-Doz. Dr.-Ing. Gabriele Raabe					
Qualifikationsziele: (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.  =====					
(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					
Inhalte: (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.  =====					
(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.					
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung und Gruppenarbeiten (E) Lecture, exercise and groupwork					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 min oder mündliche Prüfung, 30 Minuten  (E) 1 examination element: written exam, 90 min oral exam of 30 min.					
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Gabriele Raabe</b>					

Sprache:

**Deutsch**

Medienformen:

(D) Power-Point Folien, Handouts, Tafel, Simulationsprogramme, E-Learning (E) Power-Point slides, handouts, board, simulation programs, E-learning

Literatur:

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

Erklärender Kommentar:

Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme (V): 2 SWS

Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme(U): 1 SWS

(D)

Voraussetzungen: keine

(E)

Requirements: none

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Neue Technologien</b>			Modulnummer: <b>MB-STD-13</b>		
Institution: <b>Studiendekanat Maschinenbau</b>			Modulabkürzung: <b>BI-NeuTech</b>		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Vom Gen zum Produkt (VR) Nachhaltige Bioproduktion (V) Ionische Flüssigkeiten: Innovative Prozessfluide in der Verfahrenstechnik (B) Materialien und Prozesse für moderne Batteriesysteme (V) Particle Engineering in Industrial Pharmacy (V)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (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.					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade Prof. Dr.-Ing. Uwe Klausmeyer apl. Prof. Dr. Rainer Krull Universitätsprofessor Dr. Georg Garnweitner Dr. Detlev Markus					
Qualifikationsziele: (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.					
Inhalte: (D) Abhängig von gewählten Veranstaltungen  =====  (E) depend on chosen lectures					
Lernformen: (D) Abhängig von gewählten Veranstaltungen (E) depend on chosen lectures					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (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%)					
Turnus (Beginn): jedes Semester					
Modulverantwortliche(r): <b>Studiendekan Maschinenbau</b>					
Sprache: Deutsch					

Medienformen:

(D) Abhängig von gewählten Veranstaltungen (E) depend on chosen lectures

Literatur:

(D)

Literaturlisten werden in den jeweiligen Veranstaltungen bekannt gegeben.

(E)

Literature lists will be announced in the respective events.

Erklärender Kommentar:

---

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---



Modulbezeichnung: <b>Partikelsynthese</b>			Modulnummer: <b>MB-IPAT-13</b>		
Institution: <b>Partikeltechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Partikelsynthese (V) Partikelsynthese (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Georg Garnweitner					
Qualifikationsziele: (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.  =====  (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.					
Inhalte: (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.  =====  (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.					
Lernformen: (D) Vorlesung des Lehrenden, Präsentationen, Videos, Gruppenarbeit (E) Lecture of the teacher, presentations, videos, group work					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)  (E) 1 Examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)					

Turnus (Beginn):

**jährlich Sommersemester**

Modulverantwortliche(r):

**Georg Garnweitner**

Sprache:

**Deutsch**

Medienformen:

**(D) PowerPoint-Folien, Videos; (E) PowerPoint slides, videos**

Literatur:

**T. A. Ring: Fundamentals of Ceramic Powder Processing and Synthesis, Academic Press 1996**

Erklärender Kommentar:

**Partikelsynthese (V): 2 SWS****Partikelsynthese (Ü): 1 SWS****(D)**

Diese Lehrveranstaltung wird in deutscher Sprache abgehalten; die Vorlesungsunterlagen sind jedoch sowohl auf Deutsch als auch auf Englisch erhältlich.

**(E)**

This lecture is held in German; English lecture notes are however available on request and the exam can be taken in English.

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Pharmazeutisch-Chemische Reaktionstechnik</b>			Modulnummer: <b>MB-ICTV-41</b>		
Institution: <b>Chemische und Thermische Verfahrenstechnik</b>			Modulabkürzung: <b>PCRT</b>		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pharmazeutisch-Chemische Reaktionstechnik (V) Pharmazeutisch-Chemische Reaktionstechnik (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Jun.-Prof. Dr. Julia Großeheilmann					
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden können Grundlagen der pharmazeutisch-chemischen Reaktionstechnik benennen und beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, neue pharmazeutische Technologien sowie pharmazeutische Produkte und Verfahren wiederzugeben und zu erläutern. Die Studierenden können die verschiedenen Entwicklungsstadien eines Medikaments benennen. Die Studierenden sind in der Lage, die verfahrensspezifische Auslegung und Betriebsweisen von Reaktoren anhand eines Forschungsbeispiels zu diskutieren. Die Studierenden können die Umsetzung von Synthesen in neue pharmazeutische Herstellungstechnologien unterschiedlichen Prozessmaßstabes beschreiben und bewerten.  =====					
(E) The students can name and describe the basics of pharmaceutical chemical reaction engineering. The students are able to reproduce and explain new pharmaceutical technologies, as well as pharmaceutical products and processes. The students can repeat the different stages of the development of a drug. The students are able to discuss the process-specific design and operating modes of reactors using a research example. The students can describe and evaluate the implementation of syntheses in new pharmaceutical manufacturing technologies at different process scales.					
Inhalte: (D) Ein typischer Produktionsprozess eines Medikaments vom Ausgangsmaterial zum API (active pharmaceutical ingredient) über chemische Synthesen und der Prozess vom Labor in die Produktion wird den Studierenden dargestellt. Diese Prozesse werden an industriell relevanten Beispielen erläutert und vertieft. Dabei wird ein spezielles Augenmerk auf verschiedene Reaktoren und deren Betriebsweisen, sowie auf das Verweilzeitverhalten verschiedener Reaktoren gelegt. Die Reaktionstechnik einphasiger komplexer Reaktionen, sowie die Reaktionstechnik mehrphasiger Reaktionen und der Mikroreaktionstechnik wird an pharmazeutisch relevanten Reaktionen vertieft. Den Studierenden wird weiterhin ein Einblick in Green Chemistry und neuen Innovationstechnologien gegeben.  =====					
(E) A typical production process of a drug from the starting material to API (active pharmaceutical ingredient) via chemical syntheses and the process from laboratory to production is presented. These processes are explained and deepened by industrially relevant examples. Special attention is given to different reactors and their operation modes, as well as the residence time behavior of different reactors. Reaction engineering of single-phase complex reactions, as well as reaction engineering of multiphase reactions and microreaction technology is deepened in pharmaceutically relevant reactions. Furthermore, students get insights into Green Chemistry and new innovation technologies.					
Lernformen: (D) Powerpoint, Tafel, Labor (E) Powerpoint, Board, Laboratory					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten > 15 Teilnehmer, Mündlich 30 min < 15 Teilnehmer  (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes					
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Stephan Scholl</b>					

Sprache:

**Deutsch**

Medienformen:

**(D) Vorlesungsfolien (E) Slides**

Literatur:

**Elias Klemm: Chemische Reaktionstechnik****Volker Leven: Verfahrenstechnik für Ingenieure****Peter J. Dunn: Green Chemistry in the Pharmaceutical Industry****Rudolf Voigt: Pharmazeutische Technologie****Armin Wolff: Pharmazeutische Produkte und Verfahren**

Erklärender Kommentar:

**Pharmazeutisch-Chemische Reaktionstechnik (V): 2 SWS****Pharmazeutisch-Chemische Reaktionstechnik (Ü): 1 SWS**

Voraussetzungen:

**Studierende, die dieses Modul belegen wollen, sollten ein Grundverständnis für Organische Chemie / Physikalische Chemie sowie ein technisches Verständnis besitzen.**

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

**Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

**---**

Modulbezeichnung: <b>Projektmanagement</b>			Modulnummer: <b>MB-IPAT-16</b>		
Institution: <b>Partikeltechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Projekt- und Qualitätsmanagement (V) Projekt- und Qualitätsmanagement (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade Dr.-Ing. Harald Zetzener					
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>(D)</p> <p>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 Kompetenzen und die Teamfähigkeiten der Studierenden geschult, wodurch sie im Berufsleben kompetenter und sicherer auftreten können.</p> <p>=====</p> <p>(E)</p> <p>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.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>(D)</p> <p>Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert:</p> <p>Definitionen, Grundbegriffe und Normen des allgemeinen Projekt- und Qualitätsmanagements</p> <p>Projektplanung (Projektphasen, Projektstruktur- und Arbeitspaketplanung, Terminplanung)</p> <p>Personal und Organisation (Projektteam, Projektformen, Projektumgebung)</p> <p>Controlling und Berichtswesen (Earned Value Analyse, Prognosen, strategisches Controlling)</p> <p>Risiko- und Chancenmanagement (Versicherung, Maßnahmen, FMEA-Analyse, ABC-Analyse, weitere Analysen)</p> <p>Vertragsinhalte und Claim Management</p> <p>Qualität und Qualitätsmanagement (Qualitätskontrolle und -sicherung, Anforderungen an ISO-Normen, Zertifizierung, Akkreditierung, Dokumentation)</p> <p>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.</p> <p>=====</p>					

(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.

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übung, Präsentation, Kurzreferate der Studierenden, Gruppenarbeit, webbasiertes Planspiel (E) Lecture, exercise, presentation, short presentations by students, group work, web-based business game

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)

(E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Arno Kwade**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

(D) Präsentation, Vorlesungsskript, Beamer, Overhead Folien, Tafel (E) Presentation, lecture script, beamer, overhead slides, blackboard

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

Erklärender Kommentar:

Projekt- und Qualitätsmanagement (V): 2 SWS

Projekt- und Qualitätsmanagement (Ü): 1 SWS

(D)

Empfohlene Voraussetzungen: keine

(E)

Recommended requirements: none

Kategorien (Modulgruppen):

Wahlpflichtbereich

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2014/15) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Maschinenbau (Master), Mobilität und Verkehr (MPO 2011) (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2017/18) (Master), Bioingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Pharmaingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Process Technology of Nanomaterials</b>			Modulnummer: <b>MB-IPAT-50</b>		
Institution: <b>Partikeltechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Process Technology of Nanomaterials (V) Process Technology of Nanomaterials (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D): alternativ zu MB-IPAT-23  (E): alternative to MB-IPAT-23					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Georg Garnweitner					
Qualifikationsziele: (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.					
Inhalte: (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.					
Lernformen: (D) Vorlesung des Lehrenden, Team- und Gruppenarbeiten, Videos, Präsentationen (E) Lecture, team- and groupwork, videos, presentations					



Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)

(E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Georg Garnweitner**

Sprache:

Englisch

Medienformen:

(D) Powerpoint-Folien, Vorlesungsskript (E) PowerPoint slides, lecture notes

Literatur:

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.

Erklärender Kommentar:

Prozesstechnik der Nanomaterialien (V): 2 SWS

Prozesstechnik der Nanomaterialien (Ü): 1 SWS

(D) Diese Lehrveranstaltung findet regulär auf Englisch statt. Das Vorlesungsskript ist in beiden Sprachen erhältlich.

(E) This lecture will be held in English. Supplementary lecture notes are available in both English and German.

Kategorien (Modulgruppen):

Wahlpflichtbereich

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---



Modulbezeichnung: <b>Mikroverfahrenstechnik</b>		Modulnummer: <b>MB-ICTV-22</b>	
Institution: <b>Chemische und Thermische Verfahrenstechnik</b>		Modulabkürzung: <b>µVT</b>	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Mikroverfahrenstechnik (V)</b> <b>Labor Mikroverfahrenstechnik (L)</b>			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: <b>Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl</b> <b>Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade</b>			
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>(D)</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Durch den gemeinsamen fachlichen Austausch werden überfachliche 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.</p> <p>=====</p> <p>(E)</p> <p>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.</p> <p>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.</p>			
<p>Inhalte:</p> <p>(D)</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skalierungseffekte bei der Miniaturisierung von Anlagenkomponenten und deren Auswirkungen auf die Fluid- und Thermodynamik</li> <li>- Wärmeübertragung, Fouling, Mischen, Fällung und chemische Reaktionen in Mikrokomponenten</li> <li>- Vor- und Nachteile der Mikroverfahrenstechnik sowie deren industrielle Bedeutung mit Blick auf zukünftige Einsatzgebiete von Mikrokomponenten</li> <li>- Strategien zur Umsetzung verfahrenstechnischer Grundoperationen in den Mikromaßstab und deren Integration in einen Gesamtprozess mit zugehöriger Peripherie und Messtechnik.</li> <li>- Mikroverfahrenstechnischer Apparate und deren Einsatz in Industrie und Forschung</li> <li>- Vorlesungsbegleitende Laborversuche zum Thema Wärmeübertragung und Fällung in Mikrostrukturen</li> </ul>			

=====

(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

Lernformen:

(D) Tafel, Folien, Präsentation (E) board, slides, presentation

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(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

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Stephan Scholl**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

(D) Vorlesungsfolien, Praktikumsskript (E) lecture notes, internship notes

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 &amp;#150; Fundamentals, Devices, Fabrication and Application, Wiley-VCH, 2006

M. Bohnet (Hrsg.): Mechanische Verfahrenstechnik. Wiley-VCH, 2004

Erklärender Kommentar:

Mikroverfahrenstechnik (V): 2 SWS

Mikroverfahrenstechnik (L): 1 SWS

Voraussetzungen:

Studierende, die dieses Modul belegen wollen, sollten grundlegende mathematische Kenntnisse, wie Algebra und Differentialgleichungen, mitbringen. Es sollten Grundkenntnisse der mechanischen, thermischen und chemischen Verfahrenstechnik sowie der Wärme- und Stoffübertragung vorhanden sein.

Kategorien (Modulgruppen):

Wahlpflichtbereich

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Advanced Fluid Separation Processes</b>			Modulnummer: <b>MB-ICTV-43</b>		
Institution: <b>Chemische und Thermische Verfahrenstechnik</b>			Modulabkürzung: <b>AFSP</b>		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Advanced Fluid Separation Processes (V) Advanced Fluid Separation Processes (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl					
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>(D) 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> <p>(E) The students know the characteristics of the integration of reaction and separation. The processes of chemisorption, reactive distillation, reactive extraction (absorption and adsorption), chromatography, drying and membrane technology are known. Advantageous applications can be identified. Process design under operational and economical aspects and the implementation of equipment can be designed quantitatively. Students are able to elaborate and communicate these topics orally and in written form in english language.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>(D) 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.</p> <p>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> <p>(E) The course covers the chemical engineering unit operations absorption, chromatography, drying and membrane processes. For an advanced understanding of the relevant processes 1st and 2nd Ficks law as well as the Stefan-Maxwell approach for mass transfer are presented and discussed. Finally the combination for reaction and component separation as hybrid or reactive separation processes are covered. Especially reactive absorption, reactive adsorption and reactive extraction are presented. In all cases the engineering approach and applied methods for the design and operation of new processes and its transfer to an appropriate equipment and plant design as well as the assessment of existing processes and equipment are covered.</p> <p>Exercise: In the tutorial typical problems are quantitatively calculated. With this, the students can acquire theoretical knowledge by practicing with practical examples.</p>					
<p>Lernformen:</p> <p>(D) Tafel, Folien (E) board, slides</p>					
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p> <p>(E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes</p>					
<p>Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester</p>					

Modulverantwortliche(r): <b>Stephan Scholl</b>
Sprache: <b>Englisch</b>
Medienformen: <b>(D) Vorlesungsskript (E) lecture notes</b>
Literatur: - 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
Erklärender Kommentar: Advanced Fluid Separation Processes (V): 2 SWS Advanced Fluid Separation Processes (Ü): 1 SWS  Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse in Fluidverfahrenstechnik bzw. Thermischer Verfahrenstechnik, Thermodynamik sowie Stoff- und Wärmeübertragung.  Recommended: Basic knowledge in fluid separation processes, thermal separation processes, thermodynamics, heat and mass transfer
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Zerkleinern und Dispergieren</b>			Modulnummer: <b>MB-IPAT-21</b>		
Institution: <b>Partikeltechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Zerkleinern und Dispergieren (V) Zerkleinern und Dispergieren (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade					
Qualifikationsziele: (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.					
Inhalte: (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					
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Präsentation, Gruppenarbeit (E) Lecture, exercise, presentation, group work					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)  (E) 1 Examination: written exam (60 minutes) or oral exam (30 minutes)					

Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>
Modulverantwortliche(r): <b>Arno Kwade</b>
Sprache: <b>Deutsch</b>
Medienformen: <b>(D) Präsentation, Vorlesungsskript, Beamer, Tafel (E) Presentation, lecture script, beamer, blackboard</b>
Literatur: Kwade, A. (1996). Autogenerkleinerung von Kalkstein in Rührwerkskugelmöhlen, 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)
Erklärender Kommentar: Zerkleinern und Dispergieren (V): 2 SWS Zerkleinern und Dispergieren (Ü): 1 SWS
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: <b>Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich</b>			Modulnummer: <b>MB-IPAT-08</b>		
Institution: <b>Partikeltechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich (V) Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Dr.-Ing. Ingo Kampen					
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>(D)</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von ausgewählten Rastersondenmikroskopen (STM und AFM) und können verschiedene Messmodi erklären. Sie sind in der Lage Messergebnisse kritisch auszuwerten und die Ergebnisse zu interpretieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Arbeitsergebnisse in Gruppen zu erstellen und zu präsentieren.</p> <p>(E)</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>The students are able to prepare and present work results in groups.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>(D)</p> <p>Die Vorlesung behandelt die Prinzipien verschiedener Mikroskopieverfahren und stellt Techniken zur Partikelgrößenanalyse vor.</p> <p>Folgende Mikroskopieverfahren werden bearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lichtmikroskopie (inkl. Fluoreszenz- und Konfokalmikroskopie)</li> <li>- Elektronenmikroskopie (inkl. Probenpräparation)</li> <li>- Rastersondenmikroskopie (STM und AFM).</li> </ul>					



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.

Lernformen:

(D) Vorlesung, Gruppenarbeit, Präsentation (E) lecture, group work, presentation

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)

(E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

**Arno Kwade**

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

(D) Beamer, Tafel, Skript (E) projector, board, lecture notes

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

Erklärender Kommentar:

Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich (V): 2 SWS,  
Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich (Ü): 1 SWS

(D)

Voraussetzungen: keine

(E)

Requirements: none

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Metrologie und Messtechnik (PO2021) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Maschinenbau (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Metrologie und Messtechnik (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Bioprozesskinetik</b>			Modulnummer: <b>MB-IBVT-39</b>		
Institution: <b>Bioverfahrenstechnik</b>			Modulabkürzung: <b>BPK-Ü</b>		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Bioprozesskinetik (V)</b> <b>Übung Bioprozesskinetik (Ü)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: <b>apl. Prof. Dr. Rainer Krull</b>					
Qualifikationsziele: (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.					
Inhalte: (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					
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) lecture, exercise					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten  (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes					
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Rainer Krull</b>					
Sprache: Deutsch					

## Medienformen:

(D) Tafel, Power-Point-Folien (E) board, power-point slides

## Literatur:

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 IJ, 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.): Bioprozesstechnik, 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)

## Erklärender Kommentar:

Bioprozesskinetik (V): 2 SWS

Übung Bioprozesskinetik (Ü): 1 SWS

Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse der Mikrobiologie sowie Wissen um Bioreaktoren und Bioprozesse

## Kategorien (Modulgruppen):

Wahlpflichtbereich

## Voraussetzungen für dieses Modul:

## Studiengänge:

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Pharmaingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),

## Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Industrielle Bioverfahrenstechnik</b>			Modulnummer: <b>MB-IBVT-32</b>		
Institution: <b>Bioverfahrenstechnik</b>			Modulabkürzung:		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Übung Industrielle Bioverfahrenstechnik (Ü) Industrielle Bioverfahrenstechnik (V)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Dr.-Ing. Katrin Dohnt					
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>(D)</p> <p>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 Reaktorwahl 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.</p> <p>=====</p> <p>(E)</p> <p>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 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</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>(D)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundzüge der biotechnologischen Stammentwicklung</li> <li>- Grundlagen der Maßstabsvergrößerung (scale-up)</li> <li>- Grundlagen der Maßstabsverkleinerung (scale-down)</li> <li>- Grundlagen der Prozessoptimierung mittels statistischer Versuchsplanung</li> <li>- Kostenschätzung biotechnologischer Prozesse</li> </ul> <p>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>=====</p> <p>(E)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Basic principles of strain development</li> <li>- Fundamentals in scale-up</li> </ul>					

- 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.

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übung (E) lecture, exercise

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D)

1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten

(E)

1 examination element: written exam, 120 minutes

Turnus (Beginn):

jährlich Sommersemester

Modulverantwortliche(r):

**Rainer Krull**

Sprache:

**Deutsch**

Medienformen:

(D) Tafel, Power-Point-Folien (E) Board, Power-Point slides

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

Erklärender Kommentar:

Industrielle Bioverfahrenstechnik (V): 2 SWS

Übung Industrielle Bioverfahrenstechnik (Ü): 1 SWS

Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse über Chemie- und Bioreaktoren. Kenntnisse der Mathematik, Mikrobiologie und Strömungsmechanik.

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse</b>			Modulnummer: <b>MB-IBVT-48</b>		
Institution: <b>Bioverfahrenstechnik</b>			Modulabkürzung: <b>KAP</b>		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Labor Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse (L) Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse (V)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: apl. Prof. Dr. Rainer Krull Prof. Dr. Udo Rau					
Qualifikationsziele: (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.					
Inhalte: (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					
Lernformen: (D) Vorlesung, Übungsaufgaben (E) lecture, exercise					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: 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					

Turnus (Beginn):

**jährlich Wintersemester**

Modulverantwortliche(r):

**Rainer Krull**

Sprache:

**Deutsch**

Medienformen:

**(D) Tafel, Power-Point-Folien (E) board, power-point slides**

Literatur:

---

Erklärender Kommentar:

**Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse (V): 2 SWS,****Labor Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse (L): 1 SWS**

Kategorien (Modulgruppen):

**Wahlpflichtbereich**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

---



Modulbezeichnung: <b>Betriebliches Rechnungswesen</b>			Modulnummer: <b>WW-ACuU-12</b>		
Institution: <b>Controlling und Unternehmensrechnung</b>			Modulabkürzung: <b>REWE 2013</b>		
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Betriebliches Rechnungswesen (V)</b> <b>Betriebliches Rechnungswesen - Übung (Ü)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: <b>Prof. Dr. Heinz Ahn</b>					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: <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>					
Lernformen: <b>Vorlesung und Übung</b>					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>Prüfungsleistung: Klausur, Dauer 120 Min</b>					
Turnus (Beginn): <b>jährlich Wintersemester</b>					
Modulverantwortliche(r): <b>Heinz Ahn</b>					
Sprache: <b>Deutsch</b>					
Medienformen: <b>Folien</b>					
Literatur: einführende Literatur: <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, Managementaspekte und Integrationsmöglichkeiten der IFRS, Pearson Studium, München 2006 (bzw. ggf. aktuellere Auflage)</li> </ul>					
Erklärender Kommentar: <b>Betriebliches Rechnungswesen (V): 2 SWS;</b> <b>Betriebliches Rechnungswesen (Ü): 2 SWS</b>					
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b>					
Voraussetzungen für dieses Modul:					

## Studiengänge:

Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO WS 15/16) (Bachelor), Mathematik (BPO WS 15/16) (Bachelor), Sozialwissenschaften (PO 2021) (Bachelor), Wirtschaftsinformatik (ab SoSe 2015) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2020) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2013) (Bachelor), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsinformatik (ab WS 13/14) (Bachelor), Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO WS 18/19) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO 2014) (Bachelor), Wirtschaftsinformatik (ab WiSe 2022/2023) (Bachelor), Physik - 1-Fach Bachelor (BPO 2021) (Bachelor), Pharmaingenieurwesen (Master), Informatik (BPO 2014) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Bachelor), Wirtschaftsinformatik (ab WiSe 2016/2017) (Bachelor), Technologie-orientiertes Management (ab WiSe 2023/24) - in Planung (Bachelor), Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO 2013/14) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Bachelor), Mathematik (BPO WS 12/13) (Bachelor), Informatik (BPO 2015) (Bachelor),

## Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Produktion &amp; Logistik und Finanzwirtschaft</b>				Modulnummer: <b>WW-STD-53</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Wirtschaftswissenschaften</b>				Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Einführung in Produktion und Logistik (VÜ) Einführung in die Finanzwirtschaft (VÜ) Einführung in die Finanzwirtschaft (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Vorlesungen verpflichtend. Tutorien, Übungen freiwillig					
Lehrende: Prof. Dr. rer. pol. Thomas Stefan Spengler Prof. Dr. rer. pol. Marc Gürtler					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: Statische und dynamische Vorteilhaftigkeitsentscheidungen unter Sicherheit; Grundlagen der Unternehmensfinanzierung; Simultane Investitions- und Finanzierungsentscheidungen; Einführung in die und Grundbegriffe der Produktwirtschaft sowie der Logistik; Planungsaufgaben des Produktionsmanagements; Erfolgstheorie; Mathematische Grundkonzepte für Bewertung und optimale Planung.					
Lernformen: Vorlesung des Lehrenden					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten					
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Studiendekan der Wirtschaftswissenschaften</b>					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Folien, Power-Point					
Literatur: ---					
Erklärender Kommentar: Einführung in die Produktion und Logistik (V): 2 SWS Einführung in die Finanzwirtschaft (V): 2 SWS					
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich					
Voraussetzungen für dieses Modul:					

## Studiengänge:

Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO WS 15/16) (Bachelor), Mathematik (BPO WS 15/16) (Bachelor), Sozialwissenschaften (PO 2021) (Bachelor), Wirtschaftsinformatik (ab SoSe 2015) (Bachelor), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2020) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2013) (Bachelor), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Elektrotechnik (BPO 2013) (Bachelor), Mobilität und Verkehr (WS 2014/15) (Bachelor), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2021/22) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsinformatik (ab WS 13/14) (Bachelor), Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO WS 18/19) (Bachelor), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2017/18) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Informations-Systemtechnik (BPO 2013) (Bachelor), Mobilität und Verkehr (WS 2016/17) (Bachelor), Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO 2014) (Bachelor), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Bachelor), Physik - 1-Fach Bachelor (BPO 2021) (Bachelor), Informatik (BPO 2017) (Bachelor), Pharmaingenieurwesen (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Bachelor), Informatik (BPO 2014) (Bachelor), Wirtschaftsinformatik (ab WiSe 2016/2017) (Bachelor), Informatik (BPO 2020\_1) (Bachelor), Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO 2013/14) (Bachelor), Informations-Systemtechnik (BPO 2019) (Bachelor), Mathematik (BPO WS 12/13) (Bachelor), Informatik (BPO 2015) (Bachelor), Elektrotechnik (BPO 2018) (Bachelor),

## Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung und Marketing</b>			Modulnummer: <b>WW-STD-54</b>		
Institution: <b>Studiendekanat Wirtschaftswissenschaften</b>			Modulabkürzung: <b>GBWL A 2013</b>		
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Einführung in das Marketing (V) Einführung in die Unternehmensführung (V) Repetitorium zur Vorlesung "Einführung in das Marketing" (Koll) Tutorien zu Einführung in die Unternehmensführung (T) Klausurvorbereitung zu Einführung in die Unternehmensführung (T)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Vorlesungen verpflichtend. Übungen, Tutorien freiwillig.					
Lehrende: Prof. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Fritz Prof. Dr. Dietrich von der Oelsnitz					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: Grundlagen der Unternehmensführung; Grundlagen der Beschaffungswirtschaft; Grundlagen des Controlling; Grundlagen des Marketing; Marketing-Forschung; Ziele und Basisstrategien des Marketing; Marketing-Implementierung und -Kontrolle;					
Lernformen: Vorlesung des Lehrenden					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Studiendekan der Wirtschaftswissenschaften</b>					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Folien, Power-Point					
Literatur: ---					
Erklärender Kommentar: Einführung in das Marketing (V): 2 SWS Einführung in die Unternehmensführung (V): 2 SWS					
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich					
Voraussetzungen für dieses Modul:					

## Studiengänge:

Informatik (BPO 2015) (Bachelor), Informatik (BPO 2020\_1) (Bachelor), Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO WS 15/16) (Bachelor), Mathematik (BPO WS 15/16) (Bachelor), Medienwissenschaften (Reakkreditierung 2012) - 2-Fächer Bachelor Hauptfach (Bachelor), Wirtschaftsinformatik (ab SoSe 2015) (Bachelor), Sozialwissenschaften (PO 2021) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2020) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Bachelor), Mobilität und Verkehr (WS 2014/15) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO 2014) (Bachelor), Pharmaingenieurwesen (Master), Informatik (BPO 2014) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Bachelor), Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO 2013/14) (Bachelor), Mathematik (BPO WS 12/13) (Bachelor), Technologie-orientiertes Management (ab WiSe 2023/24) - in Planung (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen, Bauingenieurwesen (PO WS 2022/23) (Bachelor), Physik - 1-Fach Bachelor (BPO 2013) (Bachelor), Physik 1-Fach Bachelor (BPO 201xx) (Bachelor), Medienwissenschaften (BPO 2022/2023) (2-Fächer-Bachelor (Hauptfach)), Medienwissenschaften (BPO 2019/2020) (2-Fächer-Bachelor (Hauptfach)), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2013) (Bachelor), Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität (Bachelor), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Wirtschaftsinformatik (ab WS 13/14) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO WS 18/19) (Bachelor), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2017/18) (Bachelor), Mobilität und Verkehr (WS 2016/17) (Bachelor), Wirtschaftsinformatik (ab WiSe 2022/2023) (Bachelor), Physik - 1-Fach Bachelor (BPO 2021) (Bachelor), Informatik (BPO 2017) (Bachelor), Wirtschaftsinformatik (ab WiSe 2016/2017) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Verfahrenstechnische Studienarbeit</b>				Modulnummer: <b>MB-STD2-20</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Maschinenbau 2</b>				Modulabkürzung: <b>SA_LRT</b>	
Workload:	450 h	Präsenzzeit:	30 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	15	Selbststudium:	420 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	2
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: <b>N.N. (Dozent Maschinenbau)</b>					
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden sind in der Lage, sich in ein komplexes Thema einzuarbeiten, die Thematik zu analysieren, um daraus notwendige Ziele zur erfolgreichen Bearbeitung definieren und hierzu passende Arbeitsschritte wählen interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte zu illustrieren, um eine gestellte Aufgabe erfolgreich bewältigen zu können sowohl allein als auch in möglichen arbeitsteiligen Teams, in welchen die Studienarbeit erstellt werden kann, nichttechnisches Wissen auf eine aktuelle Aufgabe zu übertragen und im Zuge der Bearbeitung selbiger zu bewerten sowie anzuwenden Arbeitsergebnisse sowohl schriftlich als auch mündlich zu formulieren und im Rahmen einer Prüfungssituation kritisch zu präsentieren  =====					
(E) Students are able to, - familiarise themselves with a complex topic, - analyse the topic in order to define the necessary goals for successful processing and select appropriate work steps for this purpose - illustrate interdisciplinary approaches and concepts in order to be able to successfully master a given task - to transfer non-technical knowledge to a current task and to evaluate and apply it in the course of working on the task, both alone and in possible teams based on division of labour, in which the student research project can be written. - to formulate work results both in writing and orally and to present them critically in the context of an examination situation.					
Inhalte: D) Abhängig vom individuellen Thema  =====					
(E) Depending on the individual topic.					
Lernformen: (D) Studienarbeit, Präsentation (E) Student research project, presentation					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D)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)(E)(E)2 examination elementa) Written elaboration (to be weighted 13/15 in the calculation of module mark)b) oral examination in the form of a presentation(to be weighted 2/15 in the calculation of module mark)					
Turnus (Beginn): jedes Semester					
Modulverantwortliche(r): <b>Studiendekan Maschinenbau</b>					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: ---					

Literatur: ---
Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b>
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: <b>Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b>
Kommentar für Zuordnung: ---



Modulbezeichnung: <b>Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene</b>				Modulnummer: <b>MB-ICTV-48</b>	
Institution: <b>Chemische und Thermische Verfahrenstechnik</b>				Modulabkürzung:	
Workload:	0 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene (V) Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl					
Qualifikationsziele: (D) 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. (E) Students acquire in-depth knowledge of liquid-solid and liquid-vapor phase equilibria (ideal and non-ideal) and an introduction to the basic unit operations crystallization, rectification, absorption, thermal drying and membrane processes.					
Inhalte: (D) 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, Nanofiltration und Pervaporation vorgestellt. 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. Hierzu zählen Themen wie Kristallisation (Bestimmung der Wertproduktausbeute), Rektifikation (Mindestrücklaufverhältnis, theoretische Stufenzahl, praktische Bodenzahl), Absorption (Mindestwaschmittelbedarf, Bilanzierung Gesamtkreislauf) und Trocknung (Durchlauf- vs. Umlufttrocknung). (E) In the lecture "Advanced Thermal Process Engineering" topics of crystallization with cooling, evaporative and precipitation crystallization, rectification using the McCabe-Thiele diagram, absorption, drying as well as membrane processes with reverse osmosis, microfiltration, nanofiltration and pervaporation are presented. In the exercises of "Advanced Thermal Process Engineering" the models and calculation approaches presented in the lecture are explained by using examples. Thereby, cross-topic process engineering interrelationships are clarified. This includes topics such as crystallization (determination of the valuable product yield), rectification (minimum reflux ratio, theoretical number of stages, practical number of stages), absorption (minimum detergent requirement, balancing of the entire cycle) and drying (continuous vs. circulating air drying).					
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung (E) 1 Examination: 200 min. final modul exam or 50 min. oral exam					
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester					
Modulverantwortliche(r): <b>Stephan Scholl</b>					
Sprache: <b>Deutsch</b>					
Medienformen: ---					
Literatur: Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik, Verlag Springer, 1980					

<p>Erklärender Kommentar:</p> <p>---</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen):</p> <p><b>Wahlpflichtbereich</b></p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge:</p> <p><b>Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b></p>
<p>Kommentar für Zuordnung:</p> <p>---</p>

Modulbezeichnung: <b>Computer Aided Process Engineering I (Introduction)</b>			Modulnummer: <b>MB-ICTV-50</b>		
Institution: <b>Chemische und Thermische Verfahrenstechnik</b>			Modulabkürzung: <b>CAPE</b>		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Computer Aided Process Engineering I (Introduction) (V) Computer Aided Process Engineering I (Introduction) (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl					
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>(E)</p> <p>Students can select physical property and phase equilibrium information, which are needed for modelling and simulation of fluid separation processes, especially vapor-liquid based separations. They are able to distinguish and weigh between parameters in addition to create a physical property data file. For a given process flow sheet or separation problem they are able to develop an appropriate reflection in a flow sheet simulation based on the equilibrium stage model. For selected equipment types, such as heat exchangers and distillation columns, they are able to perform a cost-optimum selection and sizing. Overall, they know the typical workflow for fluid process design in the framework of Computer Aided Process Engineering. Students are able to communicate and deliver the above in English language orally and in writing.</p> <p>=====</p> <p>(D)</p> <p>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.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>(E)</p> <p>Based on the theory for thermal separation processes as presented in Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik or equivalent classes the typical workflow for process design and optimization is demonstrated. Commercial software products are employed for modelling and simulation of the following tasks: Physical properties and phase equilibria: Data retrieval, regression of experimental data, parameter estimation· Two phase flash: Single stage separations, integral vs. differential operation mode· Rigorous modelling of a rectification column: Binary mixture, multicomponent mixture, design specifications· Flow sheet simulation for multistage separation: Feed forward, recycles· Equipment design: Selection and sizing for distillation columns, heat exchangers, reboilers, condensers· Costing, process optimization.</p> <p>The lecture as well as the exam are conducted in English language.</p> <p>=====</p> <p>(D)</p> <p>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.</p>					

Die Vorlesung wie auch die Prüfung werden in englischer Sprache gehalten.

Lernformen:

(D) PowerPoint, Whiteboard, PC-Workshops, Lehrvideos, Take Home Exercises (E) Powerpoint, whiteboard, PC-Workshops, Teaching videos, Take Home Exercises

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D)

2 Prüfungsleistungen:

a) online Hausarbeit zu Simulationsanwendungen

(Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 2/5)

b) Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 3/5)

(E)

2 examination elements:

a) term paper on simulation applications

(to be weighted 2/5 in the calculation of module mark)

b) written exam, 60 minutes or oral exam, 30 minutes

(to be weighted 3/5 in the calculation of module mark)

Turnus (Beginn):

jährlich Sommersemester

Modulverantwortliche(r):

**Stephan Scholl**

Sprache:

Englisch

Medienformen:

(E) Copy of PowerPoint slides (D) Kopie der PowerPoint-Folien

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

## Erklärender Kommentar:

Computer Aided Process Engineering I (Introduction) (V): 2 SWS

Computer Aided Process Engineering I (Introduction) (Ü): 1 SWS

(E)

Recommended knowledge / qualification:

Good proficiency in English language and basic knowledge of technical English language in process engineering.

Required knowledge on thermal separation processes

I. 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

II. Heat transfer

Single and two-phase heating, cooling, evaporation and condensation

Energy balancing

Quantification of heat transfer

Temperature/enthalpy or temperature/heat flow-curves

III. Single stage separations

Evaporation and condensation

Equilibrium stage model

IV. 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 multistage countercurrent separations, e.g. calculating of theoretical and practical stages

V. Practical equipment design

Knowledge about different design options and flow arrangements for

I. Heat exchangers

II. Pumps

III. Mixers

IV. Phase separators

V. Columns

(D)

Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse über Fluidverfahrenstechnik und thermische Trennverfahren wie oben beschrieben

Kenntnisse der englischen Sprache sowie Grundkenntnisse der englischen Fachsprache der Verfahrenstechnik

## Kategorien (Modulgruppen):

## Wahlpflichtbereich

## Voraussetzungen für dieses Modul:

## Studiengänge:

Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Nachhaltige Energietechnik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Maschinenbau (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Pharmaingenieurwesen (Master),

## Kommentar für Zuordnung:

---

Modulbezeichnung: <b>Pharmazeutische/Medizinische Chemie III</b>			Modulnummer: <b>PHA-PC-17</b>		
Institution: <b>Pharmazeutische Chemie</b>			Modulabkürzung: <b>PMC</b>		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	3
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Pharmazeutische / Medizinische Chemie (V)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): 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.					
Lehrende: <b>Prof. Dr. rer. nat. Knut Baumann</b>					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: 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. 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.					
Lernformen: <b>Vorlesung</b>					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)</b>					
Turnus (Beginn): <b>jedes Semester</b>					
Modulverantwortliche(r): <b>Knut Baumann</b>					
Sprache: <b>Deutsch</b>					
Medienformen: <b>Präsentation, Tafel</b>					
Literatur: Steinhilber, Schubert-Zsilavecz, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010. Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.					
Erklärender Kommentar: <b>Pharmazeutische/Medizinische Chemie (V): 3 SWS</b>					
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b> <b>Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung</b>					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: <b>Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b>					
Kommentar für Zuordnung: ---					

Modulbezeichnung: <b>Pharmazeutische/Medizinische Chemie II</b>			Modulnummer: <b>PHA-PC-16</b>		
Institution: <b>Pharmazeutische Chemie</b>			Modulabkürzung: <b>PMC</b>		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Pharmazeutische / Medizinische Chemie (V)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): 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.					
Lehrende: <b>Prof. Dr. rer. nat. Knut Baumann</b>					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: 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. 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.					
Lernformen: <b>Vorlesung</b>					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)</b>					
Turnus (Beginn): <b>jedes Semester</b>					
Modulverantwortliche(r): <b>Knut Baumann</b>					
Sprache: <b>Deutsch</b>					
Medienformen: <b>Präsentation, Tafel</b>					
Literatur: Steinhilber, Schubert-Zsilavecz, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010. Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.					
Erklärender Kommentar: <b>Pharmazeutische/Medizinische Chemie (V): 3 SWS</b>					
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b> <b>Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung</b>					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: <b>Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b>					
Kommentar für Zuordnung: ---					

Modulbezeichnung: <b>Pharmazeutische/Medizinische Chemie I</b>			Modulnummer: <b>PHA-PC-15</b>		
Institution: <b>Pharmazeutische Chemie</b>			Modulabkürzung: <b>PMC</b>		
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: <b>Pharmazeutische / Medizinische Chemie (V)</b>					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): 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.					
Lehrende: <b>Prof. Dr. rer. nat. Knut Baumann</b>					
Qualifikationsziele: 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.					
Inhalte: 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. 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.					
Lernformen: <b>Vorlesung</b>					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: <b>1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)</b>					
Turnus (Beginn): <b>jedes Semester</b>					
Modulverantwortliche(r): <b>Knut Baumann</b>					
Sprache: <b>Deutsch</b>					
Medienformen: <b>Präsentation, Tafel</b>					
Literatur: Steinhilber, Schubert-Zsilavecz, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010. Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.					
Erklärender Kommentar: <b>Pharmazeutische/Medizinische Chemie (V): 3 SWS</b>					
Kategorien (Modulgruppen): <b>Wahlpflichtbereich</b> <b>Grundlagenbereich Vertiefung Pharmazeutische Forschung</b>					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: <b>Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),</b>					
Kommentar für Zuordnung: ---					



Modulbezeichnung: <b>Abschlussmodul Master Pharmaverfahrenstechnik</b>				Modulnummer: <b>MB-STD2-19</b>	
Institution: <b>Studiendekanat Maschinenbau 2</b>				Modulabkürzung:	
Workload:	900 h	Präsenzzeit:	0 h	Semester:	4
Leistungspunkte:	30	Selbststudium:	900 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende:					
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein komplexes, fachspezifisches Problem zu untersuchen, die vorliegende Thematik wissenschaftliche fundiert zu analysieren und eigenständig Thesen zu explorieren zielführende Maßnahmen zur erfolgreichen Bearbeitung zu definieren und die hierzu optimalen Arbeitsschritte zu organisieren selbstständig interdisziplinäre Lösungsansätze zu entwerfen und Konzepte zu definieren, um eine gestellte Aufgabe erfolgreich bewältigen zu können nichttechnisches Wissen im Zuge der Bearbeitung mit dem Fachwissen zu verbinden und zur Durchführung sowie Dokumentation der Bearbeitung zu nutzen Untersuchungsergebnisse sowohl schriftlich auf Basis eigenständig recherchierter treffender Fachliteratur als auch mündlich begründet dazulegen und im Rahmen einer Präsentation kritisch zu diskutieren  (E) Students are able to - independently investigate a complex, subject-specific problem, - analyse the subject matter in a scientifically sound manner and explore theses independently - define goal-oriented measures for successful processing and organise the optimal work steps for this purpose - to independently design interdisciplinary approaches and define concepts in order to be able to successfully master a given task - to combine non-technical knowledge with technical knowledge in the course of the work and to use it to carry out and document the work. - to present the results of the research in writing on the basis of independently researched relevant literature as well as orally and to discuss them critically within the framework of a presentation.					
Inhalte: (D) Abhängig vom individuellen Thema  =====					
(E) Depending on the individual topic.					
Lernformen: ---					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D)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)(E)2 examination elementsa) (E)Written elaboration (to be weighted 28/30 in the calculation of module mark)b) oral examination in the form of a presentation(to be weighted 2/30 in the calculation of module mark)					
Turnus (Beginn): jedes Semester					
Modulverantwortliche(r): Studiendekan Maschinenbau					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: ---					
Literatur: ---					

Erklärender Kommentar:

D)

Das Abschlussmodul setzt sich aus der schriftlichen Bearbeitung der Aufgabenstellung (Masterarbeit, 28 LP) inklusive Literaturrecherche und einer Präsentation (2 LP) der erarbeiteten Ergebnisse gemäß § 3 Abs. 9 zusammen. Beide Teile müssen getrennt voneinander bestanden werden. Ist die schriftliche Bearbeitung nicht bestanden, so ist das gesamte Abschlussmodul zu wiederholen.

Voraussetzungen:

Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer

- die Prüfungsleistungen in allen Modulen bestanden hat,
- das Bestehen in allen Studienleistungen nachgewiesen hat

(E)

The final module consists of the written processing of the assignment (Master's thesis, 28 LP) including literature research and a presentation (2 LP) of the elaborated results according to § 3 Para. 9. Both parts must be passed separately. If the written processing is not passed, the entire final module must be repeated.

Requirements:

Only students who

- have passed the examinations in all modules,
  - have proven that they have passed all course work
- can be admitted to the Master's thesis.

Kategorien (Modulgruppen):

**Masterarbeit**

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

**Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),**

Kommentar für Zuordnung:

---