

Beschreibung des Studiengangs

Pharmingenieurwesen Master

Datum: 2022-03-31

Immunologie, Impfstoffe, Sera PI	1
Fachkomplementäre Qualifikationen	
Anlagenbau (PI)	2
Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) PI	4
Bioverfahrenstechnik für Pharmaingenieure	5
Grundlagen der Biopharmazie PI	7
Mathematik für Pharmaingenieure	8
Pharmazeutische Technologie PI	9
Pharmazeutische und industrielle Analytik	11
Regelungstechnik	12
Synthetische Arzneistoffe	14
Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik	16
Pflichtbereich	
Einführung in die Chemometrik für Pharmaingenieure	19
Einführung in die Mehrphasenströmung	21
Forschungsqualifikation	24
Mechanische Verfahrenstechnik 2 (PI)	25
Pharmazeutische Technologie (weiterführende Kenntnisse) PI	28
Qualitätswesen, hygienegerechte Gestaltung und Verpackungstechnik	29
Wahlpflichtbereich	
Betriebliches Rechnungswesen	31
Bioprozesskinetik	33
Chemische Reaktionstechnik	35
Computer Aided Process Engineering II (Design verfahrenstechnischer Anlagen)	37
Erweiterte Forschungsqualifikation	39
Fundamentals of Nanotechnology	40
Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik	42
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Produktion & Logistik und Finanzwirtschaft	45
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung und Marketing	47
Industrielle Bioverfahrenstechnik	49
Krankheitslehre PI	51
Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse	53
Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern	55
Microfluidic Systems	57
Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich	60
Mikroverfahrenstechnik	63
Neue Technologien	66
Partikelsynthese	68

Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie 1 PI	70
Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie 2 PI	72
Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie PI	74
Pharmazeutische/Medizinische Chemie 1	76
Pharmazeutische/Medizinische Chemie 2	77
Spezielle Aspekte der Pharmazie PI	78
Weiterführende Kenntnisse der Biopharmazie PI	80
Werkstoffkunde	81
Zerkleinern und Dispergieren	83
Bt-MB 02 Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene (PO 2010)	85
Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik	87
Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme	89
Pharmazeutisch-Chemische Reaktionstechnik	91
Process Technology of Nanomaterials	93
Prozess- und Anlagensicherheit	95
Computer Aided Process Engineering I (Introduction)	97
Fachübergreifende Lehrinhalte	
Projektmanagement	100
Qualitätswesen in der Pharmazeutischen Industrie PI	102
Überfachliche Profilbildung	103
Masterarbeit	
Abschlussmodul Pharmaingenieurwesen	105

Modulbezeichnung: Immunologie, Impfstoffe, Sera PI		Modulnummer: PHA-PhT-17	
Institution: Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie		Modulabkürzung:	
Workload: 120 h	Präsenzzeit: 28 h	Semester: 0	
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 für das Verständnis der Komplexität der Abwehrvorgänge sowie der Wirkungsmechanismen der hier eingreifenden Arzneistoffe. Sie erlangen die Befähigung, Kenntnisse über Herstellungsverfahren und Qualitätssicherung von einerseits Sera, Impfstoffen und anderen Immuntherapeutika in die Realität umzusetzen.			
Inhalte: Immunologie, Impfstoffe und Sera A: Vermittelt wird Wissen über spezifisches und unspezifisches Abwehrsystem, zelluläre und humorale Immunantwort, immunologische Toleranz, B-Lymphozyten und Antikörperbildung, T-Lymphozyten und ihre Rezeptoren, MHC-Proteine I und II sowie Antigen-Präsentation, Zytokine, Helfer-T-Zellen, immunologisches Gedächtnis, allergische Reaktionen, monoklonale Antikörper. Immunologie, Impfstoffe, Sera (b): Grundlagen sowie gesetzliche Rahmenbedingungen der Impfstoffherstellung; Adjuvantierung, Zellkultur; in vitro / in vivo Prüfung von Wirksamkeit, Verträglichkeit und Stabilität.			
Lernformen: Vorlesung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 2 Prüfungsleistungen: a) Inhalte der Vorlesung: "Immunologie, Impfstoffe und 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: Beamer			
Literatur: Vollmar, Dingermann: Immunologie			
Erklärender Kommentar: Immunologie, Impfstoffe und Sera A (V): 1 SWS Immunologie, Impfstoffe, Sera (b)(V): 1 SWS			
Kategorien (Modulgruppen):			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Anlagenbau (PI)		Modulnummer: MB-IPAT-40	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	70 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	110 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Anlagenbau (V) Anlagenbau (Ü) Anlagenplanung (P) 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: Dr.-Ing. Harald Zetzener Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade			
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, Stützen, 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. Repetitorium: Im Rahmen des Repetitoriums werden die für die Anlagenbauvorlesung notwendigen mechanischen, strömungsmechanischen und ingenieurtechnischen Grundlagen behandelt. Praktikum: Im Rahmen des Praktikums werden R+I-Fließbilder sowie Aufstellungspläne diskutiert und auf eine Demonstrationsanlage angewandt. An der Demonstrationsanlage sind Anlagenkennlinien für verschiedene Zustände zu ermitteln, Problemstellen hinsichtlich Hygienic Design zu erkennen und das Regelungsverhalten zu charakterisieren. =====			
(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.

Practical course: During the practical course, P+I flow diagrams and layout plans are discussed and applied to a demonstration plant. At the demonstration plant, plant characteristics for different conditions are to be determined, problem areas regarding Hygienic Design are to be recognized and the control behaviour is to be characterized.

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übung, Fachlabor. (E) Lecture, exercise, practical course.

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

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

1 Studienleistung: Kolloquium (30 Minuten) und Protokoll (10-20 Seiten) zu dem zu absolvierenden Praktikumsversuch. Die Gesamtnote des Moduls berechnet sich lediglich aus der Prüfungsleistung.

Die Studienleistungen sind notwendig um das Modul abzuschließen, aber keine Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

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

1 Study achievement: colloquium or written exam, 30 minutes, and protocol of the practical course.

The overall grade of the module is calculated solely on the basis of the exam assessment.

The study achievements are necessary to complete the module, but are not a prerequisite for taking the exam.

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

Arno Kwade

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

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

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): 1SWS

Anlagenplanung (P): 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

Plant Design (P): 1 SWS

Voraussetzungen:

(D) Grundlegende mathematische Kenntnisse.

(E) Basic mathematical knowledge.

Kategorien (Modulgruppen):

Fachkomplementäre Qualifikationen

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Pharmaingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) PI		Modulnummer: PHA-IPB-05	
Institution: Pharmazeutische Biologie		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
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 Universitätsprofessorin Dr. Ute Wittstock Dr.rer.nat. Till Beuerle Dr.rer.nat. Rainer Lindigkeit			
Qualifikationsziele: Für Leitungsfunktionen in industrieller Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit besitzen die Studierenden theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten zu pflanzlichen Arzneimitteln von Arzneidroge über Wirkstoffe zu Indikationen sowie zu Proteinwirkstoffen von Genklonierung über Vektoren zu heterologer Expression.			
Inhalte: Vermittlung von theoretischem Wissen und Durchführung einer Übung zur 1) Herstellung von Phytopharmaka aus Arzneidroge, Analyse der Wirkstoffe, 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 min.)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ludger Beerhues			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Beamer, Tafel, Umdrucke, Arzneidroge			
Literatur: Teuscher, Melzig, Lindequist: Biogene Arzneimittel Dingermann, Hiller, Schneider, Zündorf: Arzneidroge Dingermann, Winckler, Zündorf: Gentechnik, Biotechnik Grundlagen und Wirkstoffe Bechthold: Pharmazeutische Biotechnologie			
Erklärender Kommentar: Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (V): 2 SWS Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (Ü): 1 SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Fachkomplementäre Qualifikationen			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Pharmaingenieurwesen (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Bioverfahrenstechnik für Pharmaingenieure		Modulnummer: MB-IBVT-47	
Institution: Bioverfahrenstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 80 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Bioverfahrenstechnik (V) Bioverfahrenstechnik - Übung (Ü) Bioverfahrenstechnik - Praktikum für Pharmaingenieurwesen (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: apl. Prof. Dr. Rainer Krull Dr.-Ing. Katrin Dohnt			
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): Fachkomplementäre Qualifikationen
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Grundlagen der Biopharmazie PI		Modulnummer: PHA-PhT-10	
Institution: Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie		Modulabkürzung:	
Workload: 60 h	Präsenzzeit: 14 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 2	Selbststudium: 46 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 1	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Biopharmazie (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Stephan Reichl			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis über biopharmazeutische Prozesse eines Arzneistoffs im menschlichen Körper (wie Liberation, Absorption, Distribution, Metabolisierung und Exkretion) und können diese mit pharmakokinetischen Kernparametern und Plasmakonzentrations-Zeit-Verläufen von Arzneistoffen korrelieren.			
Inhalte: zentrale Elemente und Grundbegriffe der Pharmakokinetik, ausführliche Darstellung und Interpretation des LADME-Modells, Einfluss der physikochemischen Eigenschaften von Arzneistoffen auf biopharmazeutische Prozesse im menschlichen Körper, Besonderheiten der verschiedenen Applikationsorte für Arzneimittel und deren Einfluss auf die Pharmakokinetik von Arzneistoffen			
Lernformen: Vorlesung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur (30 min) oder mündliche Prüfung (20 min)			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Stephan Reichl			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Powerpoint, Tafel			
Literatur: Langguth, Fricker, Wunderli-Allenspach: Biopharmazie Derendorf, Gramattée, Schäfer: Pharmakokinetik Pfeifer, Pfliegel, Borchert: Biopharmazie			
Erklärender Kommentar: Biopharmazie (V): 1 SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Fachkomplementäre Qualifikationen			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Mathematik für Pharmaingenieure		Modulnummer: CHE-PCI-23	
Institution: Physikalische und Theoretische Chemie		Modulabkürzung:	
Workload:	300 h	Präsenzzeit:	126 h
Leistungspunkte:	10	Selbststudium:	174 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	9
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Mathematische Methoden der Chemie 1 (V) Mathematische Methoden der Chemie 1, Übung für Chemiker (Kurs 1) (Ü) Mathematische Methoden der Chemie 2 (V) Mathematische Methoden der Chemie 2 - Gruppe 4 (Biotechnologen) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: apl. Prof. Dr. rer. nat. Uwe Hohm Prof. Dr. Sigurd Hermann Bauerecker			
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: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur (240 Minuten)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Uwe Hohm			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Vorlesung an Tafel			
Literatur: Variierend			
Erklärender Kommentar: Mathematische Methoden der Chemie 1 (VL): 4 SWS (WiSe); Mathematische Methoden der Chemie 1 (UE): 2 SWS (WiSe); Mathematische Methoden der Chemie 2 (VL): 2 SWS (SoSe); Mathematische methodne der Chemie 2 (UE): 1 SWS (SoSe) Voraussetzung: Schulmathematik			
Kategorien (Modulgruppen): Fachkomplementäre Qualifikationen			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Pharmazeutische Technologie PI		Modulnummer: PHA-PhT-16	
Institution: Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie		Modulabkürzung:	
Workload:	300 h	Präsenzzeit:	112 h
Leistungspunkte:	10	Selbststudium:	188 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	8
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pharmazeutische Technologie einschließlich Medizinprodukte Teil A und C (V) Pharmazeutische Technologie einschl. Medizinprodukte Teil B und D (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Universitätsprofessorin Dr. rer. nat. Heike Bunjes			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden alle praktisch relevanten Arzneiformen, die verwendeten Hilfsstoffe und für die Verarbeitung genutzten Prozesse im Detail. Weiterhin können sie Arzneimittel hinsichtlich ihrer Zusammensetzung beurteilen und haben fundierte Kenntnisse von den Qualitätsprüfungen und Charakterisierungsverfahren für verschiedene Arzneiformen. Die Studierenden besitzen einen Überblick über Medizinprodukte und vermögen diese von Arzneimitteln abzugrenzen.			
Inhalte: In der Vorlesung werden die verschiedenen Arzneiformen mit den zugehörigen Hilfsstoffe, Herstellungsprozesse und Charakterisierungsverfahren sowie Medizinprodukte vorgestellt. Im einzelnen werden folgende Arzneiformen behandelt: Feste Arzneiformen (Pulver, Granulate, Kapseln, Tabletten, überzogene Arzneiformen), flüssige Arzneiformen (Lösungen, Emulsionen, Suspensionen, pflanzliche Extrakte), sterile Arzneiformen, halbfeste (Salben, Cremes, Gele, Pasten, Pflaster) und kolloidale (Liposomen, nanopartikuläre Systeme) Arzneiformen, Inhalanda und Diagnostika. Spezielle Kenntnisse zur Entwicklung und Herstellung von Arzneimitteln und Medizinprodukten, sowie zu deren industrielle Herstellung incl. Verpackung von Arzneimitteln werden vermittelt.			
Lernformen: Vorlesung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 60 Min. oder mündl. Prüfung, 30 Min. zu Vorlesung A u. C (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) b) Klausur, 60 Min. oder mündl. Prüfung, 30 Min. zu VL B u. D (Gewicht. bei Berechn. der Gesamtmodulnote: 1/2)			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Heike Bunjes			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Beamer			
Literatur: Bauer, Frömming, Führer: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie Voigt: Pharmazeutische Technologie Mäder, Weidenauer: Innovative Arzneiformen: Ein Lehrbuch für Studium und Praxis Europäisches Arzneibuch inkl. Kommentar Leuenberger: Physikalische Pharmazie: Pharmazeutisch angewandte und physikalisch-chemische Grundlagen			
Erklärender Kommentar: Die Lehrveranstaltungen finden z.T. im Winter- und z.T. im Sommersemester statt und können in beliebiger Reihenfolge gehört werden. Pharmazeutische Technologie einschließlich Medizinprodukte Teil A (V): 2 SWS (WS) Pharmazeutische Technolog einschließlich Medizinprodukte Teil B (V): 2 SWS (SS) Pharmazeutische Technologie einschließlich Medizinprodukte Teil C (V): 2 SWS (WS) Pharmazeutische Technologie einschl. Medizinprodukte Teil D (V): 2 SWS (SS)			
Kategorien (Modulgruppen): Fachkomplementäre Qualifikationen			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Pharmaingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Pharmazeutische und industrielle Analytik		Modulnummer: PHA-PC-09	
Institution: Pharmazeutische Chemie		Modulabkürzung: PIA	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	70 h
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	140 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pharmazeutische und industrielle Analytik (V) Pharmazeutische und industrielle Analytik (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Ingo Ott			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Verfahren der pharmazeutischen Analytik für Fragestellungen im Pharmaingenieurwesen anzuwenden. Sie sind in der Lage relevante Methoden der chemischen und instrumentellen Analytik zu verstehen und anhand konkreter Fallbeispiele anzuwenden. Die wesentlichen analytischen Parameter relevanter Techniken können beurteilt und zur Entwicklung von analytischen Methoden eingesetzt werden. Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Protokolle und Arbeitsvorschriften zu erstellen sowie analytische Ergebnisse zu beurteilen.			
Inhalte: Das Modul behandelt die Grundlagen der pharmazeutischen und industriellen Analytik. In der Lehrveranstaltung werden für das Pharmaingenieurwesen relevante Methoden und Techniken der qualitativen, quantitativen und instrumentellen Analytik behandelt. Unter anderem werden verschiedene Trennungstechniken (z.B. Hochdruckflüssigchromatographie) und spektroskopische Verfahren (z.B. IR- und UV/Vis-Spektroskopie) vorgestellt. Im Praktikum werden die Lehrinhalte durch beispielhafte Aufgabenstellungen vertieft.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ingo Ott			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Powerpoint, Tafel			
Literatur: Analytik II Kurzlehrbuch: Quantitative und instrumentelle pharmazeutische Analytik; Ehlers, DAV Instrumentelle pharmazeutische Analytik; Rücker, Neugebauer, Willems, 2013, DAV Analytische Chemie; Otto, 2011, Wiley			
Erklärender Kommentar: Pharmazeutische und industrielle Analytik (V): 2 SWS Pharmazeutische und industrielle Analytik (P): 3 SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Fachkomplementäre Qualifikationen			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Regelungstechnik		Modulnummer: MB-STD-46	
Institution: Flugantriebe und Strömungsmaschinen		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1	
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			
Qualifikationsziele: (D) 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. =====			
(E) 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.			
Inhalte: (D) 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. =====			
(E) 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.			
Lernformen: (D) Tafel, Folien; (E) Board, slides			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 120 minutes</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Jens Friedrichs</p>
<p>Sprache: Deutsch, Englisch</p>
<p>Medienformen: (D) Vorlesungsskript, Beamer-Präsentation; (E) Lecture notes, projector presentation</p>
<p>Literatur: J. Lunze, Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer Verlag Berlin, 10. Auflage, 2014</p> <p>J. Lunze, Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer-Verlag, 8. Auflage 2014</p> <p>H. Unbehauen, Regelungstechnik I Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, 12. Auflage, Vieweg-Verlag, 2002</p> <p>H. Unbehauen, Regelungstechnik II Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme, 9. Auflage, Vieweg-Verlag, 2007</p>
<p>Erklärender Kommentar: Regelungstechnik (V): 2 SWS Regelungstechnik (Ü): 1 SWS Regelungstechnik (S): 1 SWS</p> <p>(D) Voraussetzungen: keine</p> <p>(E) Requirements: none</p> <p>(D) Sprachoptionen für Studierende internationaler und bilingualer Studiengänge:</p> <p>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.</p> <p>(E) Language option for students of international and bilingual study programmes:</p> <p>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.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Fachkomplementäre Qualifikationen</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>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),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Synthetische Arzneistoffe		Modulnummer: PHA-PC-08	
Institution: Pharmazeutische Chemie		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Synthetische Arzneistoffe (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Conrad Kunick			
Qualifikationsziele: Teilnehmer der Veranstaltung können Strukturen, chemische Funktionalitäten und daraus abgeleitete Eigenschaften synthetischer Arzneistoffe beurteilen. Dazu gehört insbesondere, Gruppeneigenschaften wichtiger Arzneistoffe zu kennen und deren Relevanz für die Verarbeitung der Wirkstoffe einzuschätzen. Prototypen besonders wichtiger Arzneistoffklassen können erkannt und eingeordnet werden. Grundlegende stereochemische Besonderheiten (Chiralität, Diastereomerie) von Arzneistoffen können erkannt und beschrieben werden. Die Stabilität von Arzneistoffen kann beurteilt werden, insbesondere in Abhängigkeit von physikalischen und chemischen Einflussgrößen bei Lagerung und Verarbeitung. Die Aussagekraft von Analysenverfahren für Identität, Reinheit und Gehalt von Arzneistoffen kann ebenfalls beurteilt werden.			
Inhalte: In der Lehrveranstaltung werden Struktur und chemische Eigenschaften ausgewählter, besonders relevanter Arzneistoffe behandelt. An einzelnen Beispielen werden angesprochen: Molekulare Struktur und funktionelle Gruppen synthetischer Arzneistoffe, Reaktivität im Hinblick auf Säure-Base-Eigenschaften, oxidierende oder reduzierende Wirkung, Hydrolysierbarkeit, Photostabilität, etc.. Weitere Beispiele dienen der Erklärung der chemischen Nomenklatur der Arzneistoffe sowie ihrer Stereochemie, ihrer physikochemischen Eigenschaften und ihrer Stabilität. Potenzielle Verunreinigungen aus Synthese und Zersetzung werde ebenfalls behandelt. In der Übung werden die Lehrinhalte anhand praxisrelevanter Aufgabenstellungen vertieft.			
Lernformen: Vorlesung, Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Conrad Kunick			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: PowerPoint-Präsentation, Tafelarbeit			
Literatur: Berthold Göber, Peter Surmann (Herausgeber), Arzneimittelkontrolle - Drug Control: Grundlagen und Methoden der Prüfung und Standardisierung von Arzneimitteln. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. Karl-Heinz Hellwich: Chemische Nomenklatur, Govi-Verlag. Karl-Heinz Hellwich: Stereochemie: Grundbegriffe, Springer-Verlag. Arzneibuch-Kommentar, Govi-Verlag. Peter Imming, Susanne Keitel, Arzneibuchanalytik - Grundlagen für Studium und Praxis, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. Kurt Eger, Reinhard Troschütz und Hermann J. Roth: Arzneistoffanalyse: Reaktivität - Stabilität - Analytik, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.			
Erklärender Kommentar: Synthetische Arzneistoffe (V): 2 SWS Synthetische Arzneistoffe (Ü): 1 SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Fachkomplementäre Qualifikationen			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),
Pharmaingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik		Modulnummer: MB-ICTV-49	
Institution: Chemische und Thermische Verfahrenstechnik		Modulabkürzung: TVT-PI	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	50 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	100 h
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			
Qualifikationsziele: (D) Vorlesung: Die Studierenden sind anhand fundierter Kenntnisse über die thermodynamischen Grundlagen thermischer Stofftrennverfahren befähigt, deren Eignung für spezifische Trennaufgaben zu vergleichen und zu bewerten. Sie können das Verhalten ein- und mehrphasiger Mehrkomponentensysteme auf Basis zugehöriger Phasengleichgewichte und Stoffdaten ableiten und für eine Stofftrennung nutzen. Sie sind in der Lage, Massen-, Stoff-, Komponenten- und Energiebilanzen zu formulieren und darauf aufbauend thermische Trennapparate auszulegen und zu berechnen. Die Grundoperationen Wärmeübertragung, Verdampfung, Kondensation, Extraktion, Kristallisation und Trocknung können sie für typische verfahrenstechnische Problemstellungen anwenden. Die vorteilhaften Einsatzgebiete dieser Grundoperationen sowie deren Grenzen können sie aufgrund bekannter Unterschiede und Merkmale erläutern und verschiedene Betriebsweisen für einen zielgerichteten Betrieb begründet auswählen. Sie können geeignete Verfahrensweisen und Prozessparameter auswählen sowie ein orientierendes Apparatedesign entwerfen. Praktikum: Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrung bei der Bestimmung eines binären Dampf/flüssig-Phasengleichgewichts sowie der Durchführung einer Flüssig/flüssig-Extraktion. Sie können geeignete Messtechnik gezielt zur Charakterisierung der Trennverfahren auswählen und das reale Stoffsystemverhalten mit theoretischen Modellen und Idealverhalten vergleichen. Des Weiteren sind sie in der Lage, modellbasierte und experimentell bestimmte Daten kritisch zu diskutieren und auftretende Abweichungen zu analysieren. Sie können selbstverantwortlich eine Gruppe arbeitsteilig organisieren, die Arbeitsergebnisse in einem gemeinsamen Bericht konsistent zusammenführen sowie form- und termingerech vorstellen. =====			
(E) Lecture: Students have acquired profound knowledge about thermodynamic fundamentals of thermal separation operations enabling them to compare and assess the suitability of a unit operation for a given separation problem. They can judge a system behavior of single and multiphase multicomponent systems based on physical properties and phase equilibria and utilize it for a separation problem. They are able to formulate mass, component and energy balances and use these as a basis for a design and estimating sizing of thermal separation equipment. Students can apply unit operations of heat transfer, evaporation, condensation, extraction, crystallization and drying to typical process engineering problems. They are qualified to explain advantageous applications as well as limitations according to known differences and characteristics and select appropriate operating modes of these operations. They can select feasible processing steps and parameters and perform an orienting equipment design. Students lab: Students have practical experience regarding the determination of a binary vapor/liquid phase equilibrium as well as a liquid/liquid extraction. They are able to select suitable metrology techniques for the characterization of the respective separation process and are able to compare the real behavior of the system with theoretical models and ideal behavior. Furthermore, they are able to critically discuss experimental and model-based data and analyze occurring deviations. They are able to self-organize a group with division of work, combine their respective working results consistently in a joint report and present it in due format and time.			
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): Fachkomplementäre Qualifikationen
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Einführung in die Chemometrik für Pharmaingenieure		Modulnummer: PHA-PC-13	
Institution: Pharmazeutische Chemie		Modulabkürzung: CMM	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	4
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 N.N. (Dozent Pharmazie) Dr. rer. nat. Anne Meyer			
Qualifikationsziele: Kenntnis, Verständnis und Anwendung chemometrischer Verfahren mit Bezug zum Pharmaingenieurwesen. Kritische Bewertung der Leistungsfähigkeit chemometrischer Methoden in der Praxis. Knowledge, understanding and application of chemometric methods to pharmaceutical engineering. Critical evaluation of the performance of chemometric methods in practice.			
Inhalte: Grundlagen der statistischen Datenauswertung; Datenvorbehandlung; Techniken der Dimensionsreduktion; Uni- und multivariate Kalibrierung; Überwachtes und unüberwachtes maschinelles Lernen; Validierung der Kalibrierung und des maschinellen Lernens; 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) 1 Studienleistung: Im Praktikum erstellten Projektarbeit zur chemometrischen Datenanalyse 1 exam: Oral exam (30 min) 1 Work required: Project report			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Knut Baumann			
Sprache: Englisch, Deutsch			
Medienformen: Präsentation, Tafel, Computerarbeit; Presentations, blackboard work, computer wor			
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: Chemometrik für Pharmaingenieure (V): 2 SWS Chemometrische Datenanalyse (P): 1 SWS Chemometrische Datenanalyse (Ü): 1 SWS Chemometrics for Pharmaceutical Engineers (V): 2 SWS Chemometrics for Pharmaceutical Engineers (P): 1 SWS Chemometrics for Pharmaceutical Engineers (Ü): 1 SWS Annually in wintersemester			

Kategorien (Modulgruppen): Pflichtbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Data Science (MPO 2021) (Master), Pharmaingenieurwesen (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Einführung in die Mehrphasenströmung		Modulnummer: MB-ICTV-07	
Institution: Chemische und Thermische Verfahrenstechnik		Modulabkürzung: EMPS	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Pflicht	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 Zyklo. 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):

Pflichtbereich

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: Forschungsqualifikation		Modulnummer: MB-IPAT-44	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	14 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	136 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	1
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Forschungsqualifikation (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Das Modul Forschungsqualifikation kann durch die Wahl des Wahlpflichtmoduls "Erweiterte Forschungsqualifikation" um einen praktischen Anteil erweitert werden.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade apl. Prof. Dr. Rainer Krull Universitätsprofessor Dr. Georg Garnweitner			
Qualifikationsziele: 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.			
Inhalte: 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.			
Lernformen: Gruppenarbeit, Literaturarbeit, Präsentation			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 2 Prüfungsleistungen: Schriftliche Ausarbeitung (4 LP) sowie Vorstellung der Schriftlichen Ausarbeitung am Poster (1LP)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Studiendekan Maschinenbau			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafel, Beamer, Poster			
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: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Pflichtbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Mechanische Verfahrenstechnik 2 (PI)		Modulnummer: MB-IPAT-41	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Mechanische Verfahrenstechnik 2 (BT) (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.-Ing. Ingo Kampen Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierende sind in der Lage, interpartikuläre Wechselwirkungen zu beschreiben, diese anhand ausgesuchter Modellgleichungen zu berechnen und deren Einfluss auf industriell verwendete Prozesse (z.B. Granulations-, Dispergierungs- und Emulsionsverfahren) zu übertragen. Sie können eine breite Anzahl an verschiedenen Verfahren zur Agglomeration von Partikeln (z.B. Trockenagglomeration und Nassagglomeration) nennen, und haben ihre Wirkmechanismen verstanden. Sie können Methoden zur quantitativen Beschreibung der Aggregate und Kompaktate anwenden und das Verfahren mit diesen bewerten. Die Studierenden können das besondere Verhalten von Schüttgütern während ihres Transports erklären und können mit Hilfe erlernter Methoden zur Messung der Schüttguteigenschaften das Verhalten analysieren. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu Apparaten und Verfahren zur Dispergierung und Emulgierung von Partikeln in Flüssigkeiten, haben die während der Prozesse auftretenden Beanspruchungsmechanismen verstanden und können ihren Einfluss auf das Dispergierergebnis qualitativ erläutern. Die Studierende können die Funktion verschiedener Methoden zur Partikelgrößenanalyse erklären und sind in der Lage, Kriterien für die Wahl einer Messmethode anhand des zu untersuchenden Stoffsystems abzuleiten. Sie können erhaltene Partikelgrößenverteilungen umrechnen und charakteristische Werte berechnen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, mechanische Trennverfahren zu beschreiben und ausgewählte Verfahren durch Anwendung von erlernten Modellen auszulegen. Die Studierenden können für spezielle Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik den komplexen Zusammenhang der einzelnen Prozessschritte beschreiben und neue Konzepte entwickeln. Im Rahmen des begleitenden Praktikums vertiefen die Studierenden die in der Vorlesung vermittelten Inhalte im Bereich Partikelgrößenanalyse, Agglomeration und Tablettierung durch die Durchführung experimenteller Arbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, experimentelle Versuche in diesen Themengebieten durchzuführen, die erzielten Ergebnisse zu analysieren, zu bewerten und im Rahmen von Protokollen oder Präsentationen zu präsentieren. =====			
(E) The students are able to describe interparticular interactions, to calculate them using selected model equations and to transfer their influence to industrially used processes (e.g. granulation, dispersion and emulsion processes). They can name a wide range of different processes for agglomeration of particles (e.g. dry agglomeration and wet agglomeration) and have understood their mechanisms of action. They can apply methods for the quantitative description of aggregates and compactates and evaluate the process with these. Students can explain the special behaviour of bulk solids during their transport and can analyse the behaviour with the help of learned methods for measuring bulk solids properties. After completion of this module, students will have knowledge of apparatus and methods for dispersing and emulsifying particles in liquids, will have understood the stress mechanisms occurring during the processes and will be able to explain			

their influence on the dispersion result in a qualitative manner.

The students can explain the function of different methods for particle size analysis and are able to derive criteria for the choice of a measuring method on the basis of the material system under investigation. They can convert obtained particle size distributions and calculate characteristic values.

Furthermore, students are able to describe mechanical separation methods and to design selected methods by applying learned models.

For special processes in mechanical process engineering, students can describe the complex interrelation of the individual process steps and develop new concepts.

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):

Pflichtbereich

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

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

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Pharmazeutische Technologie (weiterführende Kenntnisse) PI		Modulnummer: PHA-PhT-14	
Institution: Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 80 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pharmazeutische Technologie PI (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Universitätsprofessorin Dr. rer. nat. Heike Bunjes Dr. rer. nat. Christine Hoffmann Dr.-Ing. Denise Steiner, Dipl.-Ing.			
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: Praktikum inkl. begleitendem Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 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.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Heike Bunjes			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Präsentation, Tafel, Praktikum			
Literatur: 1. Bauer, Frömming, Führer- Lehrbuch der Pharmazeutische Technologie 2. Voigt- Pharmazeutische Technologie			
Erklärender Kommentar: Pharmazeutische Technologie PI (P): 5 SWS Grundlegende, theoretische Kenntnisse zur Pharmazeutischen Technologie müssen bekannt sein.			
Kategorien (Modulgruppen): Pflichtbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Qualitätswesen, hygienegerechte Gestaltung und Verpackungstechnik		Modulnummer: MB-IPAT-43	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	154 h
Pflichtform:	Pflicht	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): Pflichtbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Betriebliches Rechnungswesen		Modulnummer: WW-ACuU-12	
Institution: Controlling und Unternehmensrechnung		Modulabkürzung: REWE 2013	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Betriebliches Rechnungswesen (V) Betriebliches Rechnungswesen - Übung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Heinz Ahn			
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: - Überblick über die kapitalmarktorientierte Rechnungslegung nach IFRS - Die Technik des Buchens von Geschäftsvorfällen - Allgemeine Ansatz- und Bewertungsregeln - Darstellung der Vermögenslage - Darstellung der Ertragslage - Darstellung der Finanzlage - Grundbegriffe der Kosten- und Erlösrechnung - Kosten- und Erlösartenrechnung - Kostenstellenrechnung - Kosten- und Erlösträgerrechnung - Kosten- und Leistungsrechnungssysteme auf Teilkostenbasis			
Lernformen: Vorlesung und Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur, Dauer 120 Min			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Heinz Ahn			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Folien			
Literatur: einführende Literatur: - Zimmermann, J./Werner, J.R.: Buchführung und Bilanzierung nach IFRS, Pearson Studium, München 2008 (bzw. ggf. aktuellere Auflage) - Deimel, K./Isemann, R./Müller, S.: Kosten und Erlösrechnung - Grundlagen, Managementaspekte und Integrationsmöglichkeiten der IFRS, Pearson Studium, München 2006 (bzw. ggf. aktuellere Auflage)			
Erklärender Kommentar: Betriebliches Rechnungswesen (V): 2 SWS; Betriebliches Rechnungswesen (Ü): 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), 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) - in PLANUNG (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), Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO 2013/14) (Bachelor), Mathematik (BPO WS 12/13) (Bachelor), Informatik (BPO 2015) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Bioprozesskinetik		Modulnummer: MB-IBVT-39	
Institution: Bioverfahrenstechnik		Modulabkürzung: BPK-Ü	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Bioprozesskinetik (V) Übung Bioprozesskinetik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: apl. Prof. Dr. Rainer Krull			
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): Rainer Krull			
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: Chemische Reaktionstechnik		Modulnummer: MB-IBVT-36	
Institution: Bioverfahrenstechnik		Modulabkürzung: CRT	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Chemische Reaktionskinetik (V) Übung Chemische Reaktionskinetik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: apl. Prof. Dr. Rainer Krull			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden sind dazu befähigt, mit Mikro- und Makrokinetiken umzugehen und diese anzuwenden. Sie sind ferner in der Lage, erlernte Kenntnisse über heterogene Katalyseprozesse in praktische Anwendungen zu überführen. Die Studierenden können ferner reaktionstechnische Grundbegriffe wiedergeben, verstehen die Prinzipien der thermodynamischen Grundlagen chemischer Reaktionen und der Mikrokinetik homogener Gas- und Flüssigkeitsreaktionen sowie der Makrokinetik bei Gas/Feststoff- und Fluid/Fluid-Reaktionen. =====			
(E) Students will be capable to handle and apply micro and macro kinetics. They will also be able to transfer their acquired knowledge of heterogeneous catalytic processes in practical applications. Students will understand the basic concepts of reaction engineering, principles of the thermodynamic fundamentals of chemical reactions, micro kinetics of homogeneous gas and fluid reactions as well as macro kinetics of gas/solid and fluid/fluid reactions.			
Inhalte: (D)  reaktionstechnische Grundbegriffe  thermodynamischen Grundlagen chemischer Reaktionen  Mikrokinetik homogener Gas- und Flüssigkeitsreaktionen die nicht durch Stofftransportphänomene überlagert werden  energetische Ablauf chemischer Reaktion  molekulare Reaktionsmechanismen und unterschiedliche Reaktionsordnungen  stofftransportüberlagerte chemische Reaktionsphänomene bei Gas/Feststoff-Reaktionen im und am Katalysatorkorn sowie bei Fluid/Fluid-Reaktionen inkl. von Sorptionsvorgängen In den begleitenden Übungen werden die in der Vorlesung dargelegten Grundlagen an Rechenbeispielen vermittelt. =====			
(E)  basic concepts of reaction engineering and  thermodynamic fundamentals of chemical reactions  homogeneously gas and fluid reactions topics like the energetically reaction sequences, molecular reaction mechanisms, and different reaction orders  mass transport superimposed chemical reaction phenomena in gas/solid reactions in and around catalytic particle and fluid/fluid-reactions incl. of sorption processes In the accompanying exercise the basics of the lecture will be deepened and clarified by calculation examples.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übungen, Hausaufgaben (E) lecture, exercise, homework			
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: Atkins, P. W., Depaula, J., Keeler, J. (2017): Physical Chemistry, Oxford Baerns, M., Hofmann, H., Renken, A. (1992): Chemische Reaktionstechnik. Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 1. 2. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart New York Fitzer, E., Fritz, W., Emig, G. (1995): Technische Chemie - Einführung in die Chemische Reaktionstechnik. 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Levenspiel, O. (1999): Chemical Reaction Engineering. Third Edition, Wiley & Sons, New York Levenspiel, O.: Chemical Reactor Omnibook
Erklärender Kommentar: Chemische Reaktionstechnik (V): 2 SWS Übung Chemische Reaktionstechnik (Ü): 1 SWS Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Thermodynamik/Physikalischen Chemie.
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Pharmaingenieurwesen (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Computer Aided Process Engineering II (Design verfahrenstechnischer Anlagen)		Modulnummer: MB-ICTV-27	
Institution: Chemische und Thermische Verfahrenstechnik		Modulabkürzung: CAPE-DVA	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
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			

<p>Cost estimation Legal aspects (e.g. environmental requirements, approval procedures)</p>
<p>Lernformen: (D) Tafel, Präsentation, Rechnerübung (E) board, presentations, computer training</p>
<p>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)</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Stephan Scholl</p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: (D) Lernen mit elektronischen Medien (E) E-Learning</p>
<p>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</p>
<p>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</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>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),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Erweiterte Forschungsqualifikation		Modulnummer: MB-IPAT-45	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	120 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	30 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	1
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Erweiterte Forschungsqualifikation (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Das Modul "Erweiterte Forschungsqualifikation" kann nur als Erweiterung des Pflichtmoduls "Forschungsqualifikation" belegt werden.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade apl. Prof. Dr. Rainer Krull Universitätsprofessor Dr. Georg Garnweitner			
Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen nach erfolgreicher Teilnahme über die Fähigkeit praktische wissenschaftliche Untersuchungen in einem interdisziplinären Arbeitsfeld in internationalen Zeitschriften zu verfassen und diese mit einem Poster im Rahmen wissenschaftlicher Veranstaltungen zu präsentieren.			
Inhalte: Das Modul "Erweiterte Forschungsqualifikation" ist die Erweiterung des Pflichtmoduls "Forschungsqualifikation" um einen praktischen Anteil. Das im Rahmen des Moduls "Forschungsqualifikation" gewählte Thema wird durch praktische Arbeiten ergänzt. Die Ergebnisse fließen in den Zeitschriftenartikel bzw. das Poster ein, die im Rahmen des "Forschungsmoduls" erarbeitet werden. Die praktische Arbeit hat einen Umfang von 120 Stunden.			
Lernformen: Praktikum, Gruppenarbeit, Literaturarbeit			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 2 Prüfungsleistungen: a) Schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 4/5) b) Vorstellung der Schriftlichen Ausarbeitung am Poster (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/5)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Studiendekan Maschinenbau			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafel, Beamer, Poster			
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: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Fundamentals of Nanotechnology		Modulnummer: MB-IPAT-48	
Institution: Partikeltechnik		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): Georg Garnweitner			

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, Weinheim2007. 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: Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik		Modulnummer: MB-ICTV-39	
Institution: Chemische und Thermische Verfahrenstechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl			
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: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Produktion & Logistik und Finanzwirtschaft		Modulnummer: WW-STD-53	
Institution: Studiendekanat Wirtschaftswissenschaften		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h
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): Studiendekan der Wirtschaftswissenschaften			
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), Wirtschaftsinformatik (ab WiSe 2022/2023) - in PLANUNG (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: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung und Marketing		Modulnummer: WW-STD-54	
Institution: Studiendekanat Wirtschaftswissenschaften		Modulabkürzung: GBWL A 2013	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h
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): Studiendekan der Wirtschaftswissenschaften			
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:

Physik 1-Fach Bachelor (BPO 201xx) (Bachelor), Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO WS 15/16) (Bachelor), Physik - 1-Fach Bachelor (BPO 2013) (Bachelor), Mathematik (BPO WS 15/16) (Bachelor), Medienwissenschaften (BPO 2019/2020) (2-Fächer-Bachelor (Hauptfach)), Sozialwissenschaften (PO 2021) (Bachelor), Medienwissenschaften (Reakkreditierung 2012) - 2-Fächer Bachelor Hauptfach (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), Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität (Bachelor), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2014/15) (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), Mobilität und Verkehr (WS 2016/17) (Bachelor), Finanz- und Wirtschaftsmathematik (BPO 2014) (Bachelor), Wirtschaftsinformatik (ab WiSe 2022/2023) - in PLANUNG (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), Mathematik (BPO WS 12/13) (Bachelor), Informatik (BPO 2015) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Industrielle Bioverfahrenstechnik		Modulnummer: MB-IBVT-32	
Institution: Bioverfahrenstechnik		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			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden sind am Ende des Semesters in der Lage, wesentliche Entscheidungsschritte in der industriellen Bioverfahrenstechnik zu benennen und anhand von Prozessbeispielen zu erläutern. Sie können also insbesondere geeignete Rohmaterialien vorschlagen sowie notwendige Voraussetzungen bezüglich der Stamm- und 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. =====			
(E) At the end of the semester, students will be able to name essential decision-making steps in industrial bioprocess engineering and explain them using process examples. In particular, they will be able to propose suitable raw materials and identify the necessary conditions with regard to the choice of microbial strain and reactor as well as name classical and modern strategies of strain development, define them, propose suitable methods and evaluate their impact on bioprocess engineering. Furthermore they can name process engineering methods for reactor and strain characterization, assess these 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			
Inhalte: (D) - Grundzüge der biotechnologischen Stammentwicklung - Grundlagen der Maßstabsvergrößerung (scale-up) - Grundlagen der Maßstabsverkleinerung (scale-down) -Grundlagen der Prozessoptimierung mittels statistischer Versuchsplanung -Kostenschätzung biotechnologischer Prozesse In enger Anlehnung an die Vorlesung werden in der Übung Industrielle Bioverfahrenstechnik Rechenbeispiele als Übungsaufgaben vergeben und anschließend Lösung und Lösungsweg ausführlich diskutiert. An ausgewählten Beispielen sollen die Studierenden Entscheidungen bezüglich der Prozessentwicklung treffen und diskutieren. Mithilfe von Prozesssimulationen wird ein Beispielprozess wirtschaftlich beurteilt und optimiert. =====			
(E) -Basic principles of strain development -Fundamentals in scale-up			

- Fundamentals in scale-down
- Fundamentals in process
- Cost estimation of biotechnological processes

Following to the lecture calculation examples will be assigned in the exercise of Industrial biochemical engineering and solutions will be discussed in detail. Using selected examples, students have to make and discuss decisions regarding process development. With the help of process simulations an example process is economically assessed and optimized.

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: Krankheitslehre PI		Modulnummer: PHA-IPT-07	
Institution: Pharmakologie, Toxikologie und Klinische Pharmazie		Modulabkürzung: PHA-17	
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: Ärztinnen und Apotheker des Städtischen Klinikums Braunschweig ! bitte andere Person auswählen Prof. Dr. Stephan Scherneck			
Qualifikationsziele: Die Studierenden können die wichtigsten Erkrankungen in ihrem Schweregrad und in ihrem Einfluss auf die psychosoziale Situation der Patienten erläutern. Die Studierenden können wichtige Symptome von häufigen Erkrankungen einordnen und die wichtigsten pathophysiologischen Hintergründe erläutern.			
Inhalte: Leitende Ärzte und der Krankenhausapotheker des Städtischen Klinikums geben einen Überblick über 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): Sönke Behrends			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Beamer, Overhead, Video			
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			
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:

Pharmaingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse		Modulnummer: MB-IBVT-48	
Institution: Bioverfahrenstechnik		Modulabkürzung: KAP	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
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: Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern		Modulnummer: MB-IPAT-42	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
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			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden mithilfe der Methoden nach u.a. Jenike und Janssen Silos, Austraggeräte sowie Förderer korrekt verfahrenstechnisch entwerfen und auslegen. Die Studierenden sind in der Lage, durch das vermittelte Wissen praktische schüttguttechnische Problemstellungen zu bewerten und selbstständig adäquate Lösungen zu konzipieren. Darüber hinaus ist es ihnen möglich, die Vorgehensweise zum experimentellen Ermitteln von Schüttgutkennwerten zu erläutern. Anhand einfacher Versuche sind die Studierenden in der Lage, übliche Fließprobleme wie z.B. Entmischung vorauszusagen und Maßnahmen gegen diese zu planen. =====			
(E) After completion of this module, students are able to utilise methods according to Jenike and Janssen among others which will enable them to design silos, discharge devices and feeders properly with the aid of the learned methods. The students are able to apply their 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.			
Inhalte: (D) Bei der Herstellung von Produkten aus den Bereichen Life Sciences, Chemie, Grundstoffe und anderen liegen sowohl die Edukte als auch die Produkte größtenteils als Feststoffe vor. Die Handhabung dieser Stoffe erfordert die Kenntnisse über das Schüttgutverhalten, die Messmethoden in diesem Bereich sowie die Gestaltung und Auslegung der zur Handhabung notwendigen Maschinen und Apparate. Die Vorlesung gliedert sich wie folgt: -Fließverhalten sowie Spannungs-Dehnungs-Verhalten von Schüttgütern, inklusive kohäsiver Materialien -Entstehung von Fließproblemen (Entmischung, Schachtbildung, etc.) -Messung der Fließeigenschaften -Spannungen in Silos -Verfahrenstechnische Auslegung und Gestaltung von Silos und Peripheriegeräten (Auslauf, Austraggeräte, Austraghilfen, Füllstandsmessung) -Gestaltung und Auslegung von Schüttgutförderern (u.a. Schnecken- und Bandförderer) -Gestaltung und Auslegung von Dosiergeräten für Schüttgüter -Staubexplosion und Vorbeugung In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse auf praktische Fragestellungen angewendet. Unter anderem werden Silos verfahrenstechnisch ausgelegt. Die hierfür erforderlichen Schüttgutkennwerte werden in Versuchen ermittelt. =====			
(E) The manufacturing of most basic materials as well as chemical and life sciences products mainly includes particulate educts and products. The handling of such materials requires knowledge about the bulk solid behaviour, measuring methods and the necessary equipment. The lecture is divided into the following topics: -Flow properties as well as stress-strain behaviour of bulk solids, including cohesive materials			

<ul style="list-style-type: none"> -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 <p>The acquired knowledge from the lecture will be complemented with practical questions that are discussed during the exercise. There, students learn to design silos properly and how to obtain the needed bulk solid parameters from experiments.</p>
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 Schwedde, 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: Microfluidic Systems		Modulnummer: MB-MT-17	
Institution: Mikrotechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Microfluidic Systems (V) Microfluidic Systems (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Dietzel			
Qualifikationsziele: (E) Students are able to comprehensively describe and evaluate the operation of microfluidic systems for life science applications in particular (for example micro valves, micro pumps and micro mixers). They are able to identify relevant design parameters and design microfluidic system components accordingly. In addition, the students can develop suitable microtechnological approaches to solve fluidic problems. =====			
(D) Die Studierenden können die Arbeitsweise von mikrofluidischen Systemen für insbesondere den Lifescience-Bereich (zum Beispiel Mikroventile, Mikropumpen und Mikromixer) umfassend beschreiben und bewerten. Sie sind in der Lage, relevante Designparameter zu identifizieren und dementsprechend mikrofluidische Systemkomponenten zu entwerfen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete mikrotechnologische Lösungsansätze zur Bewältigung fluidischer Fragestellungen entwickeln.			
Inhalte: (E) This module covers the microfluidics concept and its advantages in biomedical analysis. It introduces the dominant physical phenomena in microscale that make microfluidic devices possible and efficient and describes their design rules. It concentrates on the principle of working of the main microfluidic devices using different actuation principles and shows examples on the mathematical modelling and analysis of realized microfluidic components available in the State of the Art literature. The focal points are: - Basics of fluid mechanics - Microfabrication - Microvalves - Micropumps - Microfluidic sensors - Micromixer - fluidic separation modules and dispensers - microreactors In the exercise, individual designs and interpretations are examined more closely and basic experiments are shown and discussed. =====			
(D) Dieses Modul behandelt das Konzept der Mikrofluidik und seine Vorteile in der biomedizinischen Analyse. Er stellt die vorherrschenden physikalischen Phänomene im Mikromaßstab vor, die mikrofluidische Komponenten und Systeme möglich und effizient machen, und beschreibt ihre Designregeln. Das Funktionsprinzip der wichtigsten mikrofluidischen Komponenten unter Verwendung verschiedener Aktorprinzipien und zeigt Beispiele für die mathematische Modellierung und Analyse realisierter mikrofluidischer Komponenten, die in der Literatur zum Stand der Technik verfügbar sind. Die inhaltlichen Schwerpunkte sind: - Strömungstechnische Grundlagen - Mikrofertigung - Mikroventile - Mikropumpen - mikrofluidische Sensoren - Mikromischer			

<p>- fluidische Trennmodule und Dispenser - Mikroreaktor(-systeme) In der Übung werden einzelne Designs und Auslegungen näher beleuchtet und grundlegende Versuche gezeigt und besprochen.</p>
<p>Lernformen: lecture, exercise</p>
<p>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</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Andreas Dietzel</p>
<p>Sprache: Englisch</p>
<p>Medienformen: sheets, LCD projector, handouts</p>
<p>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</p>
<p>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.</p> <p>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.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>

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: Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich		Modulnummer: MB-IPAT-08	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
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			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise von optischen Mikroskopen beschreiben und den Zusammenhang zwischen Strahlengang und Bilderzeugung bzw. Kontrastierung erklären. Darauf aufbauend können sie für biologische und technische Anwendungen geeignete mikroskopische Techniken und Parameter auswählen. Die Studierenden sind in der Lage den Aufbau von Elektronenmikroskopen zu skizzieren und die Funktionsweise der einzelnen Baugruppen zu erklären. Sie können die einzelnen Effekte, die beim Auftreffen von Elektronen auf Materie entstehen, wiedergeben und mit den verschiedenen Detektoren des Geräts verknüpfen. Die Studierenden kennen die Anforderungen an elektronenmikroskopische Proben und können geeignete Präparationstechniken auswählen. Die Studierende können die Funktion aller üblichen Methoden zur Partikelgrößenanalyse erklären und sind in der Lage, Kriterien für die Wahl einer Messmethode anhand des zu untersuchenden Stoffsystems abzuleiten. Sie können erhaltene Partikelgrößenverteilungen umrechnen und charakteristische Werte berechnen. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von ausgewählten Rastersondenmikroskopen (STM und AFM) und können verschiedene Messmodi erklären. Sie sind in der Lage Messergebnisse kritisch auszuwerten und die Ergebnisse zu interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage, Arbeitsergebnisse in Gruppen zu erstellen und zu präsentieren. (E) After completing the module, students will be able to describe the setup and operation of optical microscopes and explain the relationship between beam path and image generation or contrasting. Based on this, they will be able to select suitable microscopic techniques and parameters for biological as well as technical applications. The students are able to sketch the setup of electron microscopes and explain the functionalities of the individual modules. They will be able to reproduce the individual interactions that occur when electrons strike matter and link them to the various detectors of the instrument. Students will know the requirements for electron microscopic specimens and be able to select appropriate preparation techniques. Students will be able to explain the function of all common methods for particle size analysis and will be able to derive criteria for selecting a measurement method based on the material system under investigation. They will be able to convert obtained particle size distributions and calculate characteristic values. The students know the construction and the mode of operation of selected scanning probe microscopes (STM and AFM) and can explain different measuring modes. They are able to critically evaluate measurement results and interpret the results. The students are able to prepare and present work results in groups.			
Inhalte: (D) Die Vorlesung behandelt die Prinzipien verschiedener Mikroskopieverfahren und stellt Techniken zur Partikelgrößenanalyse vor. Folgende Mikroskopieverfahren werden bearbeitet: - Lichtmikroskopie (inkl. Fluoreszenz- und Konfokalmikroskopie) - Elektronenmikroskopie (inkl. Probenpräparation) - Rastersondenmikroskopie (STM und AFM).			

Im Bereich der Partikelgrößenanalyse werden folgende Inhalte behandelt:

- Berechnung, Darstellung und Umrechnung von Partikelgrößenverteilungen
- Sedimentationsverfahren (z.B. Scheibenzentrifuge)
- Trennverfahren (z.B. Siebanalyse, Feld-Fluss-Fraktionierung)
- Zählverfahren (z.B. Bildanalyse, Streulichtzähler)
- Oberflächenverfahren (z.B. Durchströmverfahren wie Blaine)
- Verfahren, die die Beeinflussung von Wellen nutzen (z.B. Laserbeugungsspektrometrie, Photonenkorrelationspektrometrie, 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: Mikroverfahrenstechnik		Modulnummer: MB-ICTV-22	
Institution: Chemische und Thermische Verfahrenstechnik		Modulabkürzung: µVT	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Mikroverfahrenstechnik (V) Labor Mikroverfahrenstechnik (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden können grundlegende Mechanismen der Wärme-, Stoff- und Impulsübertragung bei der ein- und mehrphasigen Strömung in Mikrokanälen beschreiben und darstellen sowie berechnen. Die durch die Miniaturisierung auftretenden Skaleneffekte können sie definieren und für ein gegebenes Beispiel die Unterschiede zwischen Mikro- und Makrosystemen vergleichend analysieren. Typische Mikrobauteile (Mischer, Wärmeübertrager, Reaktoren) können sie benennen, deren Funktionsprinzip beschreiben und für einen gegebenen Prozess ein geeignetes Verfahrenskonzept mit mikroverfahrenstechnischen Komponenten entwickeln. Die Studierenden experimentieren im Labor Mikroverfahrenstechnik mit verschiedenen Mikrokomponenten, können die betrachteten Prozesse auf Basis der erfassten Messgrößen berechnen und die Komponenten vergleichend bewerten. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die Funktionsweise einer Zwangsumlauf-Entspannungsverdampfung sowie der Nanopartikelfällung zu beschreiben und die Versuche eigenständig durchzuführen. Durch den gemeinsamen fachlichen Austausch werden überfachliche Qualifikationen, wie z.B. die Kommunikations- und Teamfähigkeit, bestärkt, da die Studierenden als Gruppe experimentieren und die praktische Arbeit in Form eines gemeinsamen Laborprotokolls dokumentieren, analysieren und diskutieren. =====			
(E) Students can describe, represent and calculate basic mechanisms of heat, mass and momentum transfer of single and multi-phase flows in microchannels. They can define the scale effects caused by miniaturization for a given example and they are able to differentiate between micro and macro systems to design appropriate components. They can name typical micro-components (mixers, heat exchangers, reactors), describe their functional principle and are able to develop a suitable process concept with micro-components for a given process task. In a micro process engineering laboratory, the students experiment with different micro components. The students are able to calculate the experimental processes on the basis of the measured process parameters, they can compare the components and discuss the differences between them. Furthermore, the students are able to describe a forced circulation flash evaporation and the precipitation of nanoparticles and to carry out the experiments independently. The students work in a group, evaluate the experimental results together, document, analyze and discuss the practical work in the form of a common laboratory protocol. Due to the joint professional exchange (group members, supervisor) and a joint lab report wherein the experiments are commonly analyzed and discussed, general qualifications, such as the ability to communicate and working in a team are strengthened.			
Inhalte: (D) Die Umsetzung thermischer, mechanischer und chemischer Grundoperationen in den Mikromaßstab und deren Integration in verfahrenstechnische Anlagen wird den Studierenden dargestellt. Darüber hinaus werden folgende Inhalte behandelt: - Skalierungseffekte bei der Miniaturisierung von Anlagenkomponenten und deren Auswirkungen auf die Fluid- und Thermodynamik - Wärmeübertragung, Fouling, Mischen, Fällung und chemische Reaktionen in Mikrokomponenten - Vor- und Nachteile der Mikroverfahrenstechnik sowie deren industrielle Bedeutung mit Blick auf zukünftige Einsatzgebiete von Mikrokomponenten - Strategien zur Umsetzung verfahrenstechnischer Grundoperationen in den Mikromaßstab und deren Integration in einen Gesamtprozess mit zugehöriger Peripherie und Messtechnik. - Mikroverfahrenstechnischer Apparate und deren Einsatz in Industrie und Forschung - Vorlesungsbegleitende Laborversuche zum Thema Wärmeübertragung und Fällung in Mikrostrukturen			

=====

(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 &#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: Neue Technologien		Modulnummer: MB-STD-13	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung: BI-NeuTech	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
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) Pharmazeutisches Containment (B)			
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 Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl 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): Studiendekan Maschinenbau			

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: Partikelsynthese		Modulnummer: MB-IPAT-13	
Institution: Partikeltechnik		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: Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie 1 PI		Modulnummer: PHA-IPT-05	
Institution: Pharmakologie, Toxikologie und Klinische Pharmazie		Modulabkürzung: PHA-17	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie I (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Sönke Behrends Prof. Dr. Dr. Mathias Schwanstecher Universitätsprofessor Dr. Ingo Rustenbeck			
Qualifikationsziele: Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien der Allgemeinen und Speziellen Pharmakologie im Rahmen der fachlichen Inhalte des Moduls wiedergeben. Sie können Wirkungsmechanismen, Pharmakokinetik, Anwendungen, unerwünschten Wirkungen, Interaktionen und Dosierungen von den in diesem Modul (siehe Inhalte) vorgestellten Arzneimitteln erläutern. Die Studierenden können die wichtigsten Erkrankungen der in diesem Modul (siehe Inhalte) behandelten Indikationsgebiete in ihrer Pathophysiologie wiedergeben 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): Sönke Behrends			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Beamer, Overhead, Video			

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

Erklärender Kommentar:

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

Kategorien (Modulgruppen):

Wahlpflichtbereich

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Pharmaingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie 2 PI				Modulnummer: PHA-IPT-06	
Institution: Pharmakologie, Toxikologie und Klinische Pharmazie				Modulabkürzung: PHA-17	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	70 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	110 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie II (V)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Sönke Behrends Prof. Dr. Dr. Mathias Schwanstecher Universitätsprofessor Dr. Ingo Rustenbeck					
Qualifikationsziele: Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien der Allgemeinen und Speziellen Pharmakologie im Rahmen der fachlichen Inhalte des Moduls wiedergeben. Sie können Wirkungsmechanismen, Pharmakokinetik, Anwendungen, unerwünschten Wirkungen, Interaktionen und Dosierungen von den in diesem Modul (siehe Inhalte) vorgestellten Arzneimitteln erläutern. Die Studierenden können die wichtigsten Erkrankungen der in diesem Modul (siehe Inhalte) behandelten Indikationsgebiete in ihrer Pathophysiologie wiedergeben 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: 1 Prüfungsleistung: eigenständige Präsentation zu speziellen pharmakologischen Themen mit anschließender Diskussion					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					
Modulverantwortliche(r): Sönke Behrends					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Beamer, Overhead, Video					

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

Erklärender Kommentar:

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

Kategorien (Modulgruppen):

Wahlpflichtbereich

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Pharmaingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie PI				Modulnummer: PHA-IPB-09	
Institution: Pharmazeutische Biologie				Modulabkürzung:	
Workload:	240 h	Präsenzzeit:	84 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	8	Selbststudium:	156 h	Anzahl Semester:	2
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene) (V) Einführung in die Biotechnologie (Mikrobielle Arzneistoffe, rekombinante Arzneistoffe, Gentechnik) (V) Einführung in die Biotechnologie (Mikrobielle Arzneistoffe, rekombinante Arzneistoffe, Gentechnik) (V) Pharmazeutische Biologie I (Phenylpropane, Alkaloide, Polyketide) (V)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Ludger Beerhues Universitätsprofessorin Dr. Ute Wittstock					
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen vertiefte theoretische Kenntnisse für Tätigkeiten in den Bereichen der Arzneimittelproduktion und -prüfung zu mikrobiellen und ausgewählten pflanzlichen Arzneistoffgruppen sowie den gentechnischen Werkzeugen und Verfahren für die rekombinante Wirkstoffgewinnung. Die Studierenden besitzen für Tätigkeiten in den Bereichen der Arzneimittelproduktion und prüfung vertiefte theoretische Kenntnisse zu ausgewählten biogenen Arzneistoffgruppen von den Arzneipflanzen und ihren Inhaltsstoffen zu den Präparaten und ihren Indikationen.					
Inhalte: Vermittelt wird Wissen über die Herkunft, Gewinnung, Analyse, Biosynthese, Wirkung und Anwendung von biogenen Arzneistoffen aus Mikroorganismen und Pflanzen sowie über bio- und gentechnologische Prozesse und Materialien zur Produktion nieder- und hochmolekularer Wirkstoffe. Zu ausgewählten pflanzlichen Arzneistoffgruppen werden die relevanten Arzneipflanzen sowie die Biosynthese, Analyse, Gewinnung und Wirkung der Inhaltsstoffe und schließlich die Anwendungsgebiete der daraus hergestellten Arzneimittel und isolierten Reinstoffe vermittelt.					
Lernformen: Vorlesung					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten					
Turnus (Beginn): jedes Semester					
Modulverantwortliche(r): Ludger Beerhues					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Beamer, Tafel					
Literatur: Teuscher, Melzig, Lindequist: Biogene Arzneimittel Dingermann, Hiller, Schneider, Zündorf: Arzneidrogen Hänsel, Sticher: Pharmakognosie, Phytopharmazie Dingermann, Winckler, Zündorf: Gentechnik, Biotechnik Grundlagen und Wirkstoffe Bechthold: Pharmazeutische Biotechnologie					
Erklärender Kommentar: Pharmazeutische Biologie I (Phenylpropane, Alkaloide, Peptide, Polyketide) (V): 2 SWS Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene) (V): 2 SWS Einführung in die Biotechnologie I (Mikrobielle Arzneistoffe) (Für Pharmazeuten, Biologen und Lebensmittelchemiker) (V): 1 SWS Einführung in die Biotechnologie II (Gentechnische Methoden) (Für Pharmazeuten, Biologen und Lebensmittelchemiker) (V): 1 SWS					
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich					
Voraussetzungen für dieses Modul:					

Studiengänge:

Pharmaingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Pharmazeutische/Medizinische Chemie 1		Modulnummer: PHA-PC-11	
Institution: Pharmazeutische Chemie		Modulabkürzung: PMC	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pharmazeutische / Medizinische Chemie (V)			
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: Prof. Dr. rer. nat. Knut Baumann			
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: Vorlesung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Knut Baumann			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Präsentation, Tafel			
Literatur: Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010. Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.			
Erklärender Kommentar: Pharmazeutische/Medizinische Chemie (V): 3 SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Pharmazeutische/Medizinische Chemie 2		Modulnummer: PHA-PC-12	
Institution: Pharmazeutische Chemie		Modulabkürzung: PMC-SS	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pharmazeutische / Medizinische Chemie (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Das Modul "Pharmazeutische/Medizinische Chemie 1" ist Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Modul. Da die Lehrveranstaltung "Pharmazeutische / Medizinische Chemie(V)" einem dreisemestrigen Rhythmus folgt, darf dieses Modul nicht 3 Semester nach dem Modul "Pharmazeutische/Medizinische Chemie 1" gewählt werden. 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: Prof. Dr. rer. nat. Knut Baumann			
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: Vorlesung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Knut Baumann			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Präsentation, Tafel			
Literatur: Steinhilber, Schubert-Zsilavec, Roth, Medizinische Chemie, 2. Aufl., Deutscher Apotheker Verlag, 2010. Lemke, Williams, Zito, Foye's Principles of Medicinal Chemistry, 7. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, 2012.			
Erklärender Kommentar: Pharmazeutische/Medizinische Chemie (V): 3 SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Spezielle Aspekte der Pharmazie PI		Modulnummer: PHA-IPB-07	
Institution: Pharmazeutische Biologie		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie I (V) Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie (V) Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Ludger Beerhues Universitätsprofessor Dr. Ingo Rustenbeck			
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. Die Studierenden 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.			
Lernformen: Vorlesung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 2 Prüfungsleistungen: 1. Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie :Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 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			
Literatur: 1. Löffler, Petrides: Biochemie und Pathobiochemie 2. Pindur, Pindur: Klinische Chemie 3. Jaede, Radziwill, Mühlebach, Schunack: "Lehrbuch der Klinischen Pharmazie", Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 4. Dittrich: "Grundlagen der Pharmakoepidemiologie und -ökonomie", Govi-Verlag 5. Schwabe, Paffrath: "Arzneiverordnungsreport", Springer Verlag 6. Koda-Kimble u.a. Applied Therapeutics: "The Clinical Use of Drugs", Lippincott, Williams & Wilkins 7. Dodds. Drugs in Use. Clinical case studies for pharmacists. Pharmaceutical Press			
Erklärender Kommentar: Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie (V): 2 SWS Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie (V): 1 SWS Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie (Ü): 1 SWS			

Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Weiterführende Kenntnisse der Biopharmazie PI		Modulnummer: PHA-PhT-12	
Institution: Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie		Modulabkürzung:	
Workload: 120 h	Präsenzzeit: 28 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 4	Selbststudium: 92 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 2	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Biopharmazie (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Stephan Reichl			
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind dazu befähigt, pharmakokinetische Zusammenhänge von Arzneimittel und Applikations- bzw. Wirkungsort des Patienten unter besonderer Berücksichtigung verfahrenstechnischer Variationen der Herstellungsprozeduren zu erkennen und Rückschlüsse für die verfahrenstechnische Optimierung und Anwendung zu ziehen. Die Studierenden sind in der Lage pharmakokinetische Kernparameter zu berechnen und deren Einfluss auf Plasmakonzentrations-Zeit-Profile zu beurteilen. Sie erlangen ein Verständnis über die Verfahren zur Durchführung und Beurteilung von Bioäquivalenzstudien.			
Inhalte: Pharmakokinetische Berechnungen mittels Kompartimentmodellen, statistischen und physiologischen Modellen, In-vitro-Methoden zur Bestimmung pharmakokinetischer Kenndaten von Arzneistoffen in der Entwicklung und Qualitätskontrolle von Arzneimitteln, Möglichkeiten der Beeinflussung der Bioverfügbarkeit unter besonderer Berücksichtigung wirkstoff- und arzneiformenbezogener Faktoren, Konzeption sowie Durchführung und Auswertung von Bioäquivalenzstudien, ausgewählte Aspekte arzneiformenbezogener Pharmakokinetik			
Lernformen: Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: schriftliche Klausur im Umfang von 120 Minuten 1 Studienleistung: studentischer Vortrag im Umfang von 20 Minuten			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Stephan Reichl			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Beamer			
Literatur: Langguth, Fricker, Wunderli-Allenspach: Biopharmazie Derendorf, Gramattée, Schäfer: Pharmakokinetik Pfeifer, Pfliegel, Borchert: Biopharmazie			
Erklärender Kommentar: Biopharmazie (S): 2 SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Werkstoffkunde		Modulnummer: MB-IfW-15	
Institution: Werkstoffe		Modulabkürzung:	
Workload: 120 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 4	Selbststudium: 78 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Werkstoffkunde (V) Werkstoffkunde (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Vorlesung und Übung müssen belegt werden. (E) Lecture, exercise and laboratory have to be attended			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Joachim Rösler			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Werkstoffaufbau und Werkstoffeigenschaften sowie die Verfestigungsmechanismen bei Metallen. Sie sind dadurch in der Lage, Metalle, Keramiken und Polymere für Anwendungen im Maschinenbau sinnvoll auszuwählen und einzusetzen. Für einfache Belastungsfälle können sie Spannungen, elastische Dehnungen und Formänderungen berechnen. Sie sind in der Lage, Spannungs-Dehnungs-Diagrammen zu analysieren und Materialkennwerte anhand dieser Diagramme zu ermitteln. Sie können Phasendiagramme lesen. Sie können Stähle anhand ihrer Bezeichnungen einordnen. Sie verstehen wesentliche Mechanismen der Oxidation und Korrosion und können auf dieser Basis einfache Oxidations- und Korrosionsvorgänge bewerten. =====			
(E) Students understand the relationship between material structure and material properties as well as the strengthening mechanisms in metals. This enables them to select and use metals, ceramics and polymers for applications in mechanical engineering in a meaningful way. For simple load cases they can calculate stresses, elastic strains and changes in shape. They are able to analyze stress-strain diagrams and determine material properties based on these diagrams. They can read phase diagrams. They are able to classify steels based on their designation. They understand essential mechanisms of oxidation and corrosion and can evaluate simple oxidation and corrosion processes on this basis.			
Inhalte: (D) Einführung in die Eigenschaften von Werkstoffen (Metalle, Polymere, Keramiken) mit folgenden Schwerpunkten:  atomare Bindung und Aufbau der Werkstoffe,  elastisches und plastisches Verhalten; Spannungen, Dehnungen und Hook´sches Gesetz; Zugversuch,  Versetzungen in Metallen; Maßnahmen zur Festigkeitssteigerung von Metallen,  Phasendiagramme,  Oxidation und Korrosion. =====			
(E) Introductory course in materials (metals, polymers, ceramics) focusing on:  atomic bonding and structure of the materials,  elastic and plastic behaviour; stresses, strains and Hook's law; tensile test,  dislocations in metals; measures to increase the strength of metals,  phase diagrams,  oxidation and corrosion.			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) lecture and exercise			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 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): Joachim Rösler
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Vorlesungsskript, in der Vorlesung Overheadprojektion und Beamer (E) Lecture notes, during the lecture: overhead projector, beamer
Literatur: William D. Callister, "Materials Science and Engineering an Introduction", John Wiley & Sons. James F. Shackelford, "Werkstofftechnologie für Ingenieure", Pearson Studium. M. F. Ashby, D. R. H. Jones, "Engineering Materials" Bd. 1 und 2, Pergamon Press M. F. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, "Materials - Engineering, Science, Processing and Design", Elsevier Verlag
Erklärender Kommentar: Werkstoffkunde (V): 2 SWS Werkstoffkunde (Ü): 1 SWS (D) Für Studierende des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau: Das Modul ist Pflicht bei Wahl der Vertiefungsrichtung Materialwissenschaften und Wahlpflicht bei Wahl der Vertiefung Allgemeiner Maschinenbau (E) For students of the "Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau" course: The module is compulsory when choosing the major in "Materialwissenschaften" and elective when choosing the major in "Allgemeiner Maschinenbau"
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Mathematik (BPO 2010) (Bachelor), Pharmaingenieurwesen (Master), Bioingenieurwesen (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Bachelor), Mathematik (BPO 2007) (Bachelor), Maschinenbau (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Zerkleinern und Dispergieren		Modulnummer: MB-IPAT-21	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
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): jährlich Wintersemester
Modulverantwortliche(r): Arno Kwade
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Präsentation, Vorlesungsskript, Beamer, Tafel (E) Presentation, lecture script, beamer, blackboard
Literatur: Kwade, A. (1996). Autogengerkleinerung von Kalkstein in Rührwerkskugelmühlen, Dissertation, TU Braunschweig. Stehr, N. (1982). Zerkleinerung und Materialtransport in einer Rührwerkskugelmühle. Braunschweig, Dissertation, Technische Universität Braunschweig. Lagaly, G.; Schulz, O.; Zimehl, R. (1997) Dispersionen und Emulsionen, Steinkopff-Verlag, Darmstadt Vorlesungsskript (als Buch in Bibliothek erhältlich)
Erklärender Kommentar: Zerkleinern und Dispergieren (V): 2 SWS Zerkleinern und Dispergieren (Ü): 1 SWS
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), 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: Bt-MB 02 Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene (PO 2010)		Modulnummer: BT-BBT-97	
Institution: Biochemie und Biotechnologie		Modulabkürzung: Bt-MB 02	
Workload:	300 h	Präsenzzeit:	112 h
Leistungspunkte:	10	Selbststudium:	188 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	8
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene (V) Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene (Ü) Verfahrenstechnisches Labor 2 (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Aus den Verfahrenstechnischen Laboren 1 & 2 sind je die Versuche: Adsorption, Absorption und Rektifikation zu belegen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl			
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse bezüglich der Phasengleichgewichte Flüssig-Fest und Flüssig-Dampfförmig (ideal und nicht-ideal) sowie eine Einführung in die Grundoperationen Kristallisation, Rektifikation, Absorption, thermische Trocknung und Membranverfahren.			
Inhalte: 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. Im Praktikum "Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene" werden Versuche der Grundoperationen Kristallisation, Rektifikation und Absorption durchgeführt. Bei der Kristallisation ist der Feststoff mittels Kühlungskristallisation sowie Verfahrensparameter, Produktausbeute und Qualität zu bestimmen. Im Laborversuch Rektifikation erfolgt die Trennung eines homogenen Mehrkomponentengemisches. Die Studierenden lernen die apparative Umsetzung der Rektifikation sowie die benötigte Messtechnik kennen. Um das Trennverfahren anschließend beschreiben zu können, werden charakteristische Kolonnenprofile ermittelt und diskutiert. Beim Versuch "Trennung eines Aceton/Luft-Gemisches durch Absorption mit Wasser als Lösungsmittel" wird ein mit Aceton gesättigter Luftstrom in einer Füllkörperkolonne im Gegenstrom mit Wasser als Absorbens gereinigt. In den Übungen "Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene" werden die in der Vorlesung vorgestellten Modelle und Berechnungsansätze anhand von Beispielen angewendet. Hierzu zählen Themen wie Kristallisation (Bestimmung der Wertproduktausbeute), Rektifikation (Mindestrücklaufverhältnis, theoretische Stufenzahl, praktische Bodenzahl), Absorption (Mindestwaschmittelbedarf, Bilanzierung Gesamtkreislauf) und Trocknung (Durchlauf- vs. Umlufttrocknung).			
Lernformen: Vorlesung, Übung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Stephan Scholl			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik, Verlag Springer, 1980			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master), Biotechnologie (PO 2013) (Master), Biotechnologie (ab WS 14/15) (Master), Biotechnologie (ab WS 2022) (Master),			

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik				Modulnummer: MB-IPAT-49	
Institution: Partikeltechnik				Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	1
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): Arno Kwade
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Beamer, Tafel, Skript, Film, Exponate (E) projector, blackboard, script, film clips, exhibitions
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): Wahlpflichtbereich
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: Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme		Modulnummer: MB-IFT-16	
Institution: Thermodynamik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
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): Gabriele Raabe			

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: Pharmazeutisch-Chemische Reaktionstechnik		Modulnummer: MB-ICTV-41	
Institution: Chemische und Thermische Verfahrenstechnik		Modulabkürzung: PCRT	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
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 pharmakologische 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 pharmacological 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): Stephan Scholl			

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: Process Technology of Nanomaterials		Modulnummer: MB-IPAT-50	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
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: Prozess- und Anlagensicherheit		Modulnummer: MB-ICTV-46	
Institution: Chemische und Thermische Verfahrenstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Prozess- und Anlagensicherheit (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. Detlev Markus			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden besitzen mit Abschluss dieses Moduls Kenntnisse über die sichere und umweltverträgliche Herstellung von chemischen Produkten. Sie haben ein Grundwissen über das Erkennen und Beurteilen von Gefährdungen, aufbauend auf einem methodischen Ansatz des Risikomanagements. Sie können Gefährdungspotentiale auf Basis systematischer Prozess- und Anlagenbetrachtungen erkennen und durch verschiedene Maßnahmen der Anlagensicherheit vermindern. Die Studierenden kennen die grundlegenden Gesetze, Verordnungen und technischen Regeln zur Anlagensicherheit. Sie erwerben Kenntnisse über den sicheren und sachkundigen Umgang mit Gefahrstoffen sowie über die Grundlagen des technischen Brand- und Explosionsschutzes.			
(E) On completion of this module, students have knowledge of the safe and environment-friendly manufacture of chemical products. They have a basic knowledge of the recognition and assessment of hazards, building on a methodical approach to risk management. They can identify potential hazards based on systematic process and plant considerations and mitigate them through various plant safety measures. The students know the basic laws, ordinances and technical rules on plant safety. They acquire knowledge of the safe and competent handling of hazardous substances and of the fundamentals of technical fire and explosion protection.			
Inhalte: (D) Vorlesung: Störfälle und ihre Ursachen, Risikomanagement, Gefahrstoffe, Beherrschen exothermer chemischer Reaktionen, Sicherheit in verfahrenstechnischen Anlagen, Explosionsschutz			
Übung: Anhand von Fallbeispielen praktische Fragestellungen erarbeiten. In einer ganztägigen Exkursion zu einem industriellen Anlagenbauer oder Betreiber von Chemieanlagen können Fallbeispiele praktisch nachvollzogen werden.			
(E) Lecture: Incidents and their causes, risk management, hazardous materials, control of exothermic chemical reactions, safety in process plants, explosion protection.			
Exercise: Using case studies to develop practical issues. In a full-day excursion to an industrial plant manufacturer or operator of chemical plants, case studies can be practically comprehended.			
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 exam, 30 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Stephan Scholl			

Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Powerpoint, Script, Stillarbeit (auch Webbasiert) (E) powerpoint, lecture notes, silent work (also web-based)
Literatur: 1. Trevor A. Kletz, Process Plants: A Handbook for Inherently Safer Design (Chemical Engineering) 2. Lars Oliver Laschinsky, Explosionsschutz in der Praxis: Kozeption, Betrieb, Instandhaltung, Prüfung 3. Alfons Mersmann et al., Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Methoden, Springer Verlag, Berlin 4. Vorlesungsscript
Erklärender Kommentar: Prozess- und Anlagensicherheit (B): 3 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (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: Computer Aided Process Engineering I (Introduction)		Modulnummer: MB-ICTV-50	
Institution: Chemische und Thermische Verfahrenstechnik		Modulabkürzung: CAPE	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
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			
Qualifikationsziele: (E) 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. =====			
(D) 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.			
Inhalte: (E) 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. The lecture as well as the exam are conducted in English language. =====			
(D) Basierend auf der in "Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik" oder äquivalenten Lehrangeboten vorgestellten Theorie für thermische Trennverfahren wird der typische Arbeitsablauf für die Prozessauslegung und -optimierung gezeigt. Für die Modellierung und Simulation der folgenden Aufgaben werden kommerzielle Softwareprodukte eingesetzt: Physikalische Eigenschaften und Phasengleichgewichte: Datenbeschaffung, Regression experimenteller Daten, Parameterschätzung - Zwei-Phasen-Flash: Einstufige Trennungen, integraler vs. differentieller Betriebsmodus - Rigorose Modellierung einer Rektifikationskolonne: Binäre Mischung, Mehrkomponentenmischung, Entwurfsspezifikationen, Fließbildsimulation für mehrstufige Trennungen: Feed forward, Recycling - Konstruktion der Ausrüstung: Auswahl und Dimensionierung von Destillationskolonnen, Wärmeübertragern, Verdampfern, Kondensatoren - Kostenkalkulation, Prozessoptimierung.			

Die Vorlesung wie auch die Prüfung werden in englischer Sprache gehalten.
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: Projektmanagement		Modulnummer: MB-IPAT-16	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Pflicht	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			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden allgemeine Begrifflichkeiten, Definitionen und Normen des Projekt- und Qualitätsmanagements wiedergeben. Sie sind in der Lage, Projekte mit verschiedenen Techniken (z. B. Projektstrukturplänen, Netzplänen oder Balkendiagrammen) zu organisieren, zu planen und zu prüfen. Sie können verschiedenste Organisationsformen diskutieren und vergleichen, grundlegende Vertragsinhalte darstellen und unterscheiden, sowie Claim Management und dessen elementaren Bestandteile, Aufgaben und Ansätze beschreiben und auswählen. Im Bereich des Controllings können die Studierenden verschiedene strategische Analysen durchführen (Earned-Value-Analyse, Meilensteintrendanalyse und Nutzwertanalyse), daraus Kennzahlen bestimmen und diese im Rahmen der Entscheidungsfindung bewerten. Risiken und Chancen können sie mittels FMEA- und ABC-Analysen identifizieren und bewerten. Im Bereich des Qualitätsmanagements können die Studierenden Grundlagen und Grundsätze, sowie verschiedene Methoden (z. B. Six Sigma, Ishikawa oder DMAIC) erläutern. Durch den starken Einbezug praktischer Übungen, Gruppenarbeiten sowie freier Präsentationen und Vorträge werden die sozialen Kompetenzen und die Teamfähigkeiten der Studierenden geschult, wodurch sie im Berufsleben kompetenter und sicherer auftreten können. =====			
(E) After completing this module, students are able to reproduce general terms, definitions and standards of project and quality management. They are able to organize, plan and check projects using various techniques (e.g. work breakdown structures, network plans or bar charts). They can discuss and compare different forms of organizations, present and differentiate basic contract contents, and describe and select claim management and its elementary components, tasks, and approaches. In the area of controlling, students can carry out various strategic analyses (Earned Value Analysis, Milestone Trend Analysis and Utility Value Analysis), calculate key figures and evaluate these within the framework of decision-making. They can identify and evaluate risks and opportunities by means of FMEA and ABC analyses. In the field of quality management, students can explain the basics and principles, as well as various methods (e.g. Six Sigma, Ishikawa or DMAIC). Through the strong inclusion of practical exercises, group work and free presentations and talks, the students' social skills and teamwork abilities were trained, enabling them to appear more competent and confident in professional life.			
Inhalte: (D) Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: Definitionen, Grundbegriffe und Normen des allgemeinen Projekt- und Qualitätsmanagements Projektplanung (Projektphasen, Projektstruktur- und Arbeitspaketplanung, Terminplanung) Personal und Organisation (Projektteam, Projektformen, Projektumgebung) Controlling und Berichtswesen (Earned Value Analyse, Prognosen, strategisches Controlling) Risiko- und Chancenmanagement (Versicherung, Maßnahmen, FMEA-Analyse, ABC-Analyse, weitere Analysen) Vertragsinhalte und Claim Management Qualität und Qualitätsmanagement (Qualitätskontrolle und -sicherung, Anforderungen an ISO-Normen, Zertifizierung, Akkreditierung, Dokumentation) In der Übung werden, zur Festigung der in der Vorlesung erlangten Kenntnisse, verschiedene Techniken und strategische Analysen in Gruppen- und Einzelarbeit selbstständig durchgeführt und angewendet. Darüber hinaus wird im Rahmen eines webbasierten Planspiels ein Projekt in Gruppenarbeit von der Planungs- bis zur Dokumentationsphase erarbeitet. =====			

(E)

The lecture is structured as follows:

Definitions, basic terms and standards of general project and quality management
 Project planning (project phases, project structure and work package planning, scheduling)
 Personnel and organization (project team, project forms, project environment)
 Controlling and reporting (earned value analysis, forecasts, strategic controlling)
 Risk and opportunity management (insurance, measures, FMEA analysis, ABC analysis, further analyses)
 Contract contents and claim management
 Quality and quality management (quality control and assurance, requirements for ISO standards, certification, accreditation, documentation)

In the exercise, in order to consolidate the knowledge acquired in the lecture, various techniques and strategic analyses are independently carried out and applied in group and individual work. In addition, a project is developed in group work from the planning to the documentation phase within the framework of a web-based business game.

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):

Fachübergreifende Lehrinhalte

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: Qualitätswesen in der Pharmazeutischen Industrie PI		Modulnummer: PHA-PhT-13	
Institution: Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
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): Heike Bunjes			
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): Fachübergreifende Lehrinhalte			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Überfachliche Profilbildung		Modulnummer: MB-STD-73	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform:		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Es ist ein nichttechnisches Fach aus einem ausgewählten Katalog zu belegen, 3 LP. 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. Beide Veranstaltungen sind Studienleistungen.			
Lehrende: Dozenten d.Inst.			
Qualifikationsziele: Nt-Fach: Die Studierenden werden befähigt, Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studenten erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben. Englischsprachkurs: 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.			
Inhalte: Nt-Fach: Abhängig von der Lehrveranstaltung Sprachkurs: 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.			
Lernformen: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 2 Studienleistungen a) NT-Fach, Prüfungsform abhängig von gewählter Veranstaltung b) Sprachkurs, Prüfungsform abhängig von gewählter Veranstaltung			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Studiendekan Maschinenbau			
Sprache: ---			
Medienformen: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen			
Literatur: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen			
Erklärender Kommentar: Englischsprachkurs: 2 SWS NT-Fach: SWS abhängig von der gewählten Lehrveranstaltung Der Katalog der Nt-Fächer ist in der Geschäftsstelle der Fakultät für Maschinenbau einzusehen. Voraussetzung Englischkurs: Einstufungstest mit mindestens B2 Niveau vor Kursbeginn			

Kategorien (Modulgruppen): Fachübergreifende Lehrinhalte
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Abschlussmodul Pharmaingenieurwesen		Modulnummer: MB-IPAT-46	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	900 h	Präsenzzeit:	700 h
Leistungspunkte:	30	Selbststudium:	200 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	50
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende:			
Qualifikationsziele: Selbstständige Einarbeitung und wissenschaftlich methodische Bearbeitung eines grundlegend für die Weiterentwicklung und Forschung auf dem Gebiet des Pharmaingenieurwesens relevanten Themas. Literaturrecherche und Darstellung des Stands der Technik Erarbeitung von neuen Lösungsansätzen für ein wissenschaftliches Problem Darstellung der Vorgehensweise und der Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung. Präsentation der wesentlichen Ergebnisse in verständlicher Form.			
Inhalte: Die Inhalte sind individuell abhängig vom gewählten Thema			
Lernformen: ---			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 2 Prüfungsleistungen a) schriftliche Bearbeitung der Aufgabenstellung (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 14/15) b) Präsentation (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 1/15)			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Studiendekan Maschinenbau			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer - die Fachprüfungen in allen Pflicht- und Wahlpflichtmodulen bestanden hat, - das Bestehen in allen Studienleistungen nachgewiesen hat.			
Kategorien (Modulgruppen): Masterarbeit			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Pharmaingenieurwesen (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			