

# Modulhandbuch

Beschreibung der Module zum Berufsintegrierenden  
Bachelor-Studiengang  
(BIS)

**Prozesstechnik**

Stand: 12. November 2015

## Inhaltsverzeichnis

Mathematik 1 (BB-PT01) .....	1
Statistik (BB-PT02).....	3
Mathematik 2 (BB-PT03) .....	5
Chemische Grundlagen (BB-PT04) .....	7
Physik (BB-PT-P05).....	9
Mechanik (BB-PT-P06) .....	11
Strömungslehre (BB-PT-07).....	12
Werkstofftechnik (BB-PT-P08) .....	14
Konstruktive Grundlagen (BB-PT-P09).....	16
Analytik (BB-PT-P10) .....	18
Physikalische Chemie (BB-PT-P11).....	20
Englisch (BB-PT-P12).....	22
Produktionsdokumentation (BB-PT-P13) .....	24
Recht (BB-PT-P14) .....	25
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (BB-PT-P50) .....	27
Mess- und Regelungstechnik (BB-PT-P16).....	28
Produktionstechnik (BB-PT-P17).....	30
Thermodynamik (BB-PT-P18).....	32
Energietechnik 1 / Kraft- u. Arbeitsmaschinen 1 (BB-PT-P19).....	34
Wärme- und Stoffübertragung (BB-PT-P20) .....	36
Projektmanagement (BB-PT-WP38).....	38
Betriebswirtschaftslehre (BB-PT-WP39).....	39
Mikro-Prozesstechnik (BB-PT-WP50).....	41
Lasertechnik (BB-PT-WP51).....	43
Energietechnik 2 (BB-PT-P21) .....	44
Kraft- und Arbeitsmaschinen (BB-PT-P22).....	46
Mechanische Verfahrenstechnik (BB-PT-P23) .....	48
Thermische Verfahrenstechnik (BB-PT-P24) .....	50
Chemische Verfahrenstechnik (BB-PT-P25).....	52
Umwelttechnik (BB-PT-P26).....	54
Biotechnologie / Enzym- und Fermentationstechnik (BB-PT-P27) .....	56
Biochemie (BB-PT-P28).....	58

Mikrobiologie (BB-PT-P29).....	59
Gentechnik (BB-PT-P30).....	61
Verfahrenstechnische Grundoperationen (BB-PT-P31).....	63
Instrumentelle Analytik (BB-PT-P32) .....	65
Pharmakokinetische Grundlagen und Ausblicke zu Arzneiformen.....	67
(BB-PT_P33).....	67
Herstellungsverfahren von Arzneiformen (BB-PT-P34) .....	69
Hilfsstoffe und Optimierungsverfahren (BB-PT-P35) .....	71
Verpackung von Arzneiformen (BB-PT-P36).....	73
Projektarbeit (BB-PT-P41).....	75
Seminar Team und Kommunikation (BB-PT-P42 a).....	76
Seminar Präsentation (BB-PT-P42 b) .....	78
Seminar Wissenschaftliches Arbeiten (BB-PT-P42 c) .....	79
Seminar Mitarbeiterführung (BB-PT-P42 d) .....	81
Mentorenbegleitete praktische Tätigkeit (BB-PT-P43) .....	83
Abschlussarbeit (BB-PT-P44) .....	84



## Mathematik 1 (BB-PT01)

Mathematik 1 (MATH1)					
<i>Mathematics 1</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P01	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung Übungen Tutorium	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h  1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium</b> 75 h 15 h 15 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 50 Studierende ca. 15 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die notwendigen mathematischen Begriffe und Methoden zu erklären und darzustellen</li> <li>- Gleichungen und Optimierungsaufgaben mit mehreren Variablen zu berechnen</li> <li>- Methoden der Differenzial- und Integral-Rechnung auf Funktionen einer unabhängigen Variablen anzuwenden</li> </ul>				
<b>3</b>	<p><i>Grundlagen:</i> Komplexe Zahlen, Terme, Gleichungen, Ungleichungen, binomischer Satz, Funktionen, Stetigkeit, Grenzwerte.</p> <p><i>Vektorrechnung</i></p> <p><i>Elementare Funktionen:</i> Polynome, Interpolation, rationale Funktionen und Partialbruchzerlegung, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Exponentialreihe, allgemeine Potenzfunktionen, hyperbolische und Area-Funktionen</p> <p><i>Folgen und Reihen</i></p> <p><i>Differentialrechnung einer und zweier unabhängiger Variablen:</i> Differenzieren, Differentiationsregeln, Totales Differential, Fortpflanzungsfehler, numerische Lösung von Gleichungen mit einer Variablen (Newton'sches Nullstellenverfahren), Extremwerte und Kurvendiskussion, Potenz- und Taylorreihen, Bestimmung unbestimmter Ausdrücke.</p> <p><i>Integralrechnung bei Funktionen einer unabhängigen Variablen:</i> Allgemeines Integral, Stammfunktion, unbestimmtes Integral, bestimmtes Integral, Integration durch Substitution, partielle Integration, Integration durch Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integrale, Doppelintegrale.</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> 4 SWS Vorlesung und begleitende Übungen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Empfohlen wird der Besuch des Vorkurses Mathematik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)  Ein während des Semesters angebotener Zwischentest kann max. 30 % der Klausurleistung ergeben, die Anrechnung verfällt jedoch nach der erstmöglichen Berücksichtigung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				

8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dr. rer. nat. Heinrich Wippermann
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> T. Arens, F. Hettlich und weitere Autoren; Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, 2010 Guido Walz; Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, 2011 Karl Bosch; Brückenkurs Mathematik, Oldenbourg Verlag, aktuelle Auflage Hans-Jochen Bartsch; Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag Leipzig, aktuelle Auflage

## Statistik (BB-PT02)

Statistik (STAT)					
<i>Statistics Introductory</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P02	180 h	6	2.+3. Sem.	Sommersemester + Wintersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung Übungen	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 105 h 15 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 50 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundbegriffe der Statistik zuzuordnen und diese in weiterführender Literatur oder bei der Kommunikation mit Experten zu identifizieren</li> <li>- einfache Statistiken nach ihrer Aussagekraft zu bewerten</li> <li>- gegebenen Daten die korrekte Datenart zuzuordnen und daraufhin geeignete Streu- und Lageparameter sowie Verteilungen auszuwählen</li> <li>- ein- und zweidimensionale Datensätze (wie sie z.B. in Praktika und Abschlussarbeiten erhoben werden) mit den grundlegenden statistischen Verfahren auszuwerten und in geeigneter Weise grafisch auszuarbeiten</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <u>Beschreibende Statistik:</u> Grundbegriffe, ein- und zweidimensionale Häufigkeitsverteilungen, Streu- und Lageparameter, Kovarianz, Korrelation, lineare und quasilineare Regression, Zeitreihen <u>Wahrscheinlichkeitsrechnung:</u> Zufallsexperimente, Ereignisalgebra, Gesetz der großen Zahlen, Satz von Laplace, Kombinatorik, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Zufallsvariable, diskrete Verteilungen, stetige Verteilungen, Parameter von Verteilungen, Standardisierung und Transformationen, zentraler Grenzwertsatz, Satz von de Moivre und Laplace <u>Schließende Statistik:</u> Stichproben, Punktschätzungen, Intervallschätzungen, Hypothesentests				
4	<b>Lehrformen</b> 4 SWS Vorlesung mit integrierten und begleitenden Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Mathematik				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min) 2 bewertete Übungen (Endnote: 90% Klausur + 10% Übungen)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				

	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Cornelia Lorenz-Haas
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Vorlesungsunterlagen zum Modul, M. Sachs, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Hanser, ISBN 978-3-446-42045-8

## Mathematik 2 (BB-PT03)

Mathematik 2 (MATH2)					
<i>Mathematics 2</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P03	180 h	6	2.+3. Sem.	Sommersemester + Wintersemester	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	Vorlesung	4 SWS / 60 h	75 h	ca. 50 Studierende	
	Übungen		15 h	ca. 15 Studierende	
	Tutorium	1 SWS / 15 h	15 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden können die typischen Anwendungsbeispiele Ihres Fachgebiets bzgl. deren mathematischen Anteilen mit Hilfe der vermittelten Inhalte selbständig analysieren, Lösungsansätze konstruieren und damit konkrete Problemstellungen berechnen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<u>Grundlagen der linearen Algebra:</u> Der arithmetische Vektorraum, Skalar- und Vektorprodukt, Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte, Eigenvektoren, Hauptachsentransformation quadratischer Formen				
	<u>Differentialgleichungen:</u> Definitionen und Überblick, Differentialgleichungen 1. Ordnung, Lösungsverfahren für lineare Differentialgleichungen 1., 2. und n. Ordnung, Laplace-Transformation, numerische Methoden				
	<u>Differentialrechnung mehrerer Variabler:</u> Grundbegriffe der Analysis im $R_n$ , Funktionen mehrerer Variabler, implizite Funktionen, partielle Ableitungen, totales Differential und Gradient, Extremwerte mit und ohne Nebenbedingungen, Methode der kleinsten Quadrate, Lagrange-Methode, implizite Funktionen, Anwendungsbeispiele				
	<u>Integralrechnung mehrerer Variabler:</u> Zwei- und Dreifachintegrale, räumliche Polarkoordinaten, Substitutionsregel, Berechnung von Volumen, Schwerpunkt, Trägheitsmoment				
	<u>Vektoranalysis:</u> Parameterdarstellung von Kurven und Flächen, Skalar- und Vektorfelder, Gradient eines Skalarfelds, Kurvenintegrale, Stammfunktionen und Wegunabhängigkeit, Anwendungsbeispiele				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	4 SWS Vorlesung, begleitende Übungen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Formal: keine				
	Inhaltlich:				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur (90 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
	Bestandene Modulklausur				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	Gewichtung nach Leistungspunkten				

10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dipl.-Math. Norbert May
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Skript Dipl.-Math. N. May, Papula, L: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 2 und 3 12., 12., und 5. Auflage, Vieweg-Verlag Wiesbaden, 2009, 2009, 2008

## Chemische Grundlagen (BB-PT04)

Chemische Grundlagen (CHEM)					
<i>Basic Chemistry</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P04	180 h	6	1.+2. Sem.	Wintersemester + Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung Übungen	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 105 h 15 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 50 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Allgemeine Chemie:</b> Die Studierenden können den Aufbau von Atomen sowie Bindungsverhältnisse in chemischen Verbindungen beschreiben, sie können Reaktionstypen (Säure-Base-, Redox-Fällungsreaktionen) anhand der Reaktionsgleichung unterscheiden. Sie können Reaktionsgleichungen erstellen und ausgleichen und damit chemische Berechnungen durchführen. <b>Organische Chemie:</b> Die Studierenden können organische Verbindungen durch Lewis-Strukturformeln oder Fischer-Projektionen wiedergeben sowie anhand der Strukturformeln organische Verbindungen zu den einzelnen Stoffklassen zuordnen. Typische organische Reaktionen können von den Studierenden mechanistisch beschrieben werden.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Allgemeine Chemie:</b> Atombau, chemische Bindung, chemisches Gleichgewicht, chemische Reaktionskinetik. Grundlegende Reaktionen: Säure-Base, Fällungsreaktionen, Redoxreaktionen <b>Organische Chemie:</b> Systematik, Nomenklatur, physikalische Eigenschaften, Herstellung und typische Reaktionen der Alkane, Cycloalkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole, Ether, Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren. Isomerien, Fischer-Projektionen, Substitution und Eliminierung				
4	<b>Lehrformen</b> 4 SWS Vorlesung, begleitende Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min), bewertete Übungen (Endnote 90% Klausur, 10% Übungen)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Jennifer Drahoß				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch				

**Literatur:**

**Allgemeine Chemie:**

Th. L. Brown, H. E. LeMay, B. E. Bursten, Chemie, Pearson Studium, Prentice Hall,  
C.E. Mortimer, U. Müller, Chemie, Georg Thieme Verlag

**Organische Chemie:**

K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH

H. Hart, L.E. Craine, D.J. Hart, Organische Chemie, Wiley-VCH

Paula Bruice, Organische Chemie, Pearson Studium, Prentice Hall

## Physik (BB-PT-P05)

Physik (PHYS)					
Physics					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P05	180 h	6	1.+2. Sem.	Wintersemester + Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung Übungen	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 105 h 15 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 50 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende physikalische Zusammenhänge zu erklären</li> <li>- physikalische Zusammenhänge in Anwendungen (z.B. auch in weiterführenden Modulen) zu identifizieren und benötigte Werte physikalischer Größen zu berechnen</li> <li>- unter Nutzung des Konzepts der Erhaltungsgrößen grundlegende Zusammenhänge für neue Fragestellungen abzuleiten</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <u>Einführung:</u> <i>Lösungsansätze für technisch-physikalische Aufgabenstellungen; Eignungsnachweis von Prüfprozessen</i> Kinematik und Dynamik der Translation und Rotation, Arbeit, Energie, Impuls, Drehbewegung, Erhaltungssätze, Gravitation, Statik von Flüssigkeiten und Gasen, Dynamik von Flüssigkeiten und Gasen: ideale Strömung <u>Thermodynamik:</u> Temperatur, kinetische Gastheorie, Hauptsätze der Thermodynamik, Zustandsänderungen idealer Gase <u>Elektrizität und Magnetismus:</u> Elektrisches Feld (Ladung, Feldstärke, Materie im elektrischen Feld), Magnetisches Feld (Feldstärke, elektromagnetische Induktion, Materie im magnetischen Feld), Elektrische Ströme (Gleich- und Wechselstromkreise, Induktivität, Leistung) <u>Schwingungen und Wellen:</u> Grundbegriffe und mathematische Beschreibung, ungedämpfte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, allgemeine Eigenschaften von Wellen, Interferenz, stehende Wellen <u>Optik:</u> Licht und geometrische Optik				
4	<b>Lehrformen</b> 4 SWS Vorlesung, begleitende Übungen (2 benotete Übungen)				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich:				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min), 2 benotete Übungen (Endnote: 90% Klausur + 10% Übungen)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				

10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dr. Christoph Benedikt Maria Groß
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Dobrinski, Krakau, Vogel; Physik für Ingenieure, Teubner Verlag, aktuelle Auflage

## Mechanik (BB-PT-P06)

Mechanik (MECH)					
<i>Mechanics</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P06	180 h	6	1.+2. Sem.	Wintersemester + Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung Übungen	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 105 h 15 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 50 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kräfte nach den Gesetzen der Vektorrechnung zu kombinieren</li> <li>- auftretende Kräfte in Bauteilen und Bauwerken zu berechnen und in Plänen zu konstruieren</li> <li>- Belastungsfälle in Bau- und Maschinenelementen zu analysieren</li> <li>- ruhende und bewegte Bauteile festigkeitsgerecht auszulegen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Begriffe der Mechanik, Axiome der Statik, Kräftegleichgewicht im zentralen Kraftsystem, zeichnerische und rechnerische Lösungen für zentrale Kraftsysteme, Fachwerkaufgaben, Exkurs Festigkeitslehre, rechnerische Lösungen für nicht zentrale Kraftsysteme, Momentengleichgewicht, Fahrzeugaufgaben, Schwerpunktsberechnung, Statik des Balkens, Eulersche Knickfälle, dünnwandige Druckbehälter				
4	<b>Lehrformen</b> 3 SWS Vorlesung, begleitende Übungen (13 Übungen, davon 7 bewertet)				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min) (Endnote: 80% Klausur, 20% bewertete Übungen)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dipl. Ing.(FH) Ralf-Dieter Werner				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Alfred Böge; Technische Mechanik, Vieweg Verlag, aktuelle Auflage				

## Strömungslehre (BB-PT-07)

Strömungslehre (STRÖ)					
Fluid Mechanics					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P07	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester + Wintersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 50 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Strömungslehre vertraut. <u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können praktische Fragestellungen in das Wissensgebiet der Strömungsmechanik einordnen. <u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden können strömungsmechanische Fragestellungen durch Berechnung oder durch Abschätzung qualifiziert beantworten				
3	<b>Inhalte</b> <u>Einführung:</u> Erläuterung der Fachbegriffe, Beispiele von Fragestellungen aus der Strömungslehre. <u>Statik der Fluide:</u> Berechnungsgrundlagen für Behälter in Ruhe und Bewegung; Fluidkräfte; kommunizierende Gefäße; Beispiele <u>Dynamik der Fluide:</u> Kontinuitätsgleichung; Gleichung von Bernoulli; Impulssatz; Anwendungen zur Energiegleichung; Strahlkräfte; Ähnlichkeitsprobleme, Navier-Stokes-Gleichungen <u>Rohrströmung und Druckverlust:</u> laminare und turbulente Strömungsformen; Grenzschichten; Berechnung von Druckverlusten; Anlagendruckverluste; Energiegleichung für reibungsbehaftete Strömungen; Beispiele. Die Vorlesung wird an geeigneter Stelle durch Übungen ergänzt, welche der Anschaulichkeit und der Vertiefung dienen.				
4	<b>Lehrformen</b> 4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Andreas Weiten				

11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Siekmann, Thamsen: Strömungslehre: Grundlagen, Springer Verlag Böswirth, Bschorer: Technische Strömungslehre, Vieweg + Teubner
----	---

## Werkstofftechnik (BB-PT-P08)

Werkstofftechnik (WETE)					
Materials Engineering					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P08	90 h	3	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h	Selbststudium 60 h	geplante Grup- pengröße ca. 50 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- den strukturellen Aufbau von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen zu erklären und die sich daraus ergebenden Eigenschaften abzuleiten</li> <li>- die Herstellung verschiedener Werkstoffe (Metalle, Kunststoffe, Keramiken) zu beschreiben</li> <li>- Werkstoffprüfverfahren zu erläutern</li> <li>- geeignete Werkstoffe für Anwendungen in der Prozesstechnik, z.B. Chemieanlagenbau auszuwählen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <u>Struktur und Eigenschaften von metallischen Werkstoffen:</u> metallische Bindung, Kristallstrukturen, Gitterfehler, Polymorphie, Gefüge <u>Elastische und plastische Verformung:</u> Kaltverfestigung, Rekristallisation <u>Legierungen:</u> Legierungsarten, Zustandsdiagramme <u>Werkstoffprüfung:</u> Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Bruchverhalten, Kerbschlagbiegeprüfung, Härteprüfungen <u>Chemische Eigenschaften:</u> Korrosion und Korrosionsschutz <u>Eisenwerkstoffe:</u> Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Roheisen- und Stahlerzeugung <u>Nichteisenmetalle:</u> Aluminium, Magnesium, Kupfer, Titan <u>Nichtmetallische Werkstoffe:</u> Kunststoffe, Glas, Keramische Werkstoffe				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich:				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Weerd Ohling				

11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung, H.-J. Bargel, G. Schulze (Hrsg.); Werkstoffkunde, Springer-Verlag, 2000 / W. Weißbach; Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Verlag Vieweg, 2002
----	---

## Konstruktive Grundlagen (BB-PT-P09)

Konstruktive Grundlagen (KOGR)					
<i>Constructive principles and mechanical components</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P09	180 h	6	2.+3. Sem.	Sommersemester + Wintersemester	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesungen Teil A (2. Semester) a) Maschinenelemente Teil 1 Teil B (3. Semester) a) Maschinenelemente Teil 2 b) Technisches Zeichnen c) Konstruktion / CAD	<b>Kontaktzeit</b> Ges. 5 SWS / 75 h Teil A 1 SWS / 15 h Teil B 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium</b> 105 h Teil A 20h Teil B 60 h 20 h 5 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> Teil A ca. 50 Studierende Teil B ca. 50 Studierende ca. 50 Studierende ca. 25 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage <u>Teil A</u> Maschinenelemente <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Eigenschaften von Maschinen- und Konstruktionselementen zu benennen,</li> <li>- die Auswahl und den Einsatz von Maschinen- und Konstruktionselementen zu begründen,</li> <li>- die Maschinenelemente in Maschinen, Geräten und Anlagen sachgerecht unter Beachtung relevanter Normen auszuwählen und einzusetzen,</li> <li>- Technische Oberflächen an Teilen sach- und normgerecht anzugeben,</li> <li>- Werkstoffkennwerte und Werkstoffverhalten bei Konstruktionsteilen zu beurteilen.</li> </ul> <u>Teil B</u> Maschinenelemente <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maschinen- bzw. Konstruktionselemente zu berechnen</li> <li>- Kraft- und Momentenverläufe und die daraus resultierenden Spannungen an Bauteilen bestimmen. Mit diesem Wissen können sie Teile funktionsgerecht unter Beachtung von Kostengesichtspunkten dimensionieren</li> <li>- den Einsatz von Maschinen- bzw. Konstruktionselementen umfassend zu beurteilen und für Maschinen sowie Anlagen, wie sie in der Prozesstechnik vorkommen, anwendungsgerecht auszuwählen.</li> </ul> Technisches Zeichnen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Normen im Technischen Zeichnen anzuwenden</li> <li>- Bauteile in Ansichten, Schnitten und räumlich von Hand zu zeichnen</li> <li>- Bauteile fertigungs- und normgerecht zu bemaßen</li> <li>- Zeichnungen zu lesen bzw. zu verstehen</li> </ul> Konstruktion / CAD <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktionsaufgaben mit CAD zu bearbeiten</li> <li>- grundlegende Berechnungen bei Konstruktionen und Bauteildimensionierungen durchzuführen und konstruktiv umzusetzen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <u>Teil A</u> Maschinenelemente <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten und Einsatz von Maschinen- und Konstruktionselementen</li> <li>- Normung, Normzahlen und Ähnlichkeitsbetrachtungen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toleranzen und Passungen</li> <li>- Technische Oberflächen</li> <li>- Werkstoffverhalten und Werkstoffkennwerte bei Bauteilen</li> </ul> <p><b>Teil B</b></p> <p>Maschinenelemente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Festigkeitsberechnung</li> <li>- Berechnung von Verbindungen (Schweißverbindungen, Schraubenverbindungen, Wellen- Nabenverbindungen)</li> <li>- Arten und Berechnung elastischer Federn (zug-, druck-, biege- und drehbeanspruchte Federn)</li> <li>- Gestaltung und Berechnung von Wälzlagerungen bzw. Wälzlagern</li> <li>- Einsatz und Eigenschaften von Rohrleitungen, Armaturen und Dichtungen</li> </ul> <p>Die Inhalte werden durch praxisrelevante Beispiele und Aufgaben vertieft und die Anwendung geübt.</p> <p>Technisches Zeichnen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Zeichnungsnormen</li> <li>- Vorgehensweise beim Erstellen Technischer Zeichnungen</li> <li>- Bemaßungsregeln für Bauteile</li> <li>- Darstellen von prismatischen und zylindrischen Teilen in mehreren Ansichten und Schnitten</li> </ul> <p>Konstruktion / CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAD-Kurs mit Bearbeitung von Übungsaufgaben</li> <li>- 3D-Modellierung von Bauteilen und 2D-Zeichnungsableitungen</li> <li>- CAD-Anwendung bei Konstruktionsaufgaben</li> </ul>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>5 SWS Vorlesung, begleitende Übungen (Aufgaben Maschinenelemente, Erstellen von Technischen Zeichnungen, Konstruktionsübungen)</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b></p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur (90 min) im Fach Maschinenelemente  Technisches Zeichnen: Studienleistung (erfolgreiche Bearbeitung von Hausaufgaben)  Konstruktion / CAD: Studienleistung (erfolgreiche Bearbeitung einer Konstruktionsaufgabe mit CAD)</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Bestandene Prüfung im Fach Maschinenelemente  Erfolgreiche Studienleistungen in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technisches Zeichnen</li> <li>- Konstruktion / CAD</li> </ul>
8	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Gewichtung nach Leistungspunkten</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Rainer Dorn / Dipl. Ing. (TH) Klaus Gerth / Dipl. Ing. Frank Seidler</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Sprache:</b> deutsch</p> <p><b>Literatur:</b> <b>Technisches Zeichnen:</b> Hoischen; Technisches Zeichnen; Cornelsen Verlag  <b>Maschinenelemente:</b> Roloff/Matek; Maschinenelemente – Normung, Berechnung, Gestaltung; Vieweg Verlag / Decker; Maschinenelemente – Funktion, Gestaltung und Berechnung; Hanser Verlag  <b>Konstruktion:</b> Uwe Krieg, Konstruieren mit Unigraphics NX8, Hanser Verlag</p>

## Analytik (BB-PT-P10)

Analytik (ALYT)					
<i>Analytical Chemistry</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P10	90 h	3	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	Vorlesung Praktikum	2 SWS / 30 h 0,5 SWS / 8 h	42 h 10 h	ca. 50 Studierende ca. 8 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen Analysengang umfassend zu beschreiben und einen solchen auf eine gegebene Fragestellung hin abzuleiten.</li> <li>- die wichtigsten chemischen Verfahren zu nennen und zu erklären.</li> <li>- einen Überblick über spektroskopische Verfahren zu geben und diese grundsätzlich zu beschreiben.</li> <li>- die Methoden der Elektroanalytik darzustellen sowie die wichtigsten chromatographischen Verfahren zu unterscheiden und vergleichend zu diskutieren.</li> <li>- Darüber hinaus sind sie in der Lage, die im Studium bisher erworbenen Statistikenkenntnisse zur Qualitätsbeurteilung der Untersuchungsergebnisse anzuwenden.</li> </ul> Durch das Praktikum werden die Grundzüge des chemischen Arbeitens und das Verhalten im Labor sowie der Umgang mit Gefahrstoffen vermittelt, es ist Studierenden möglich, das hier erworbene Wissen praktisch anzuwenden und die Ergebnisse in einem Bericht darzustellen.				
3	<b>Inhalte</b> <i>Grundbegriffe und Definitionen der analytischen Chemie</i> <i>Qualitative anorganische Analyse:</i> Nachweis wichtiger Anionen / Kationen <i>Maßanalyse:</i> Definitionen, Verfahrensschritte, Neutralisations-, Fällungs, Redox-, Komplexometrische Titration; Gravimetrie; Anwendungen der Maßanalyse <i>Instrumentelle Analytik:</i> Elektrogravimetrie, Coulometrie, Konduktometrie, Potentiometrie, Grundzüge der Chromatographie (HPLC, GC, DC) und Spektroskopie (UV, IR) <i>Bewertung von Analysemethoden:</i> Fehlerbetrachtung, Validierung <i>Praktikumsversuche:</i> Permanganometrie, Chloridbestimmung nach Volhard, Potentiometrie, Konduktometrie, Coulometrie, Dünnschicht-Chromatographie				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Praktikum für Chemielaboranten nicht erforderlich)				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				

	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Monika Oswald
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Otto: Analytische Chemie, Wiley-VCH-Verlag, Weinheim 2011 Jander, Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen Chemie, S. Hirzel Verlag Stuttgart, 2006

## Physikalische Chemie (BB-PT-P11)

Physikalische Chemie (PYCH)					
<i>Physical Chemistry</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P11	270 h	9	5.+6. Sem.	Wintersemester + Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	Vorlesung Praktikum	4 SWS / 60 h 0,5 SWS / 8 h	180 h 22 h	ca. 50 Studierende ca. 6 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit Hilfe der grundlegenden Gesetze der physikalischen Chemie die Änderungen während physikalischer Umwandlungen zu berechnen</li> <li>- physikochemische Charakterisierungs- und Arbeitsmethoden im Labor anzuwenden</li> <li>- die Ergebnisse eigenständig auszuwerten und zu bewerten</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Eigenschaften der Gase: Zustandsgleichungen, ideales und reales Verhalten, kinetische Gastheorie</li> <li>- Der Erste Hauptsatz: Wärme, Arbeit, Energieerhaltung, Zustandsfunktionen</li> <li>- Anwendung des Ersten Hauptsatzes: Thermochemie</li> <li>- Der Zweite Hauptsatz: Entropie, Entropieänderungen, Freie Enthalpie</li> <li>- Zustandsänderungen: Thermodynamik reiner Substanzen und einfacher Mischungen, thermodynamische Beschreibung chemischer Reaktionen</li> <li>- Kinetik chemischer Reaktionen: Reaktionsgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsgesetze, Aktivierungsenergie, Kathalyse (vor allem heterogene Kathalyse und Oberflächenprozesse)</li> </ul> <b>Praktikum:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgewählte Verfahren zur Analyse von Mehrkomponentensystemen</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b>				
	5 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen, Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur (120 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
	Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				

	Prof. Dr. Clemens Weiß
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Unterlagen zur Vorlesung und Praktikumsskripte - P.W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, 2013, Wiley-VCH - G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 2012, Wiley-VCH

## Englisch (BB-PT-P12)

Englisch (ENGL)					
English					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P12	180 h	6	4.+5. Sem.	Sommersemester + Wintersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 20 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vokabular aus den Bereichen Energiewirtschaft, Physik, Materialien, Ingenieurwesen, erneuerbare Energien, Klimawandel einzusetzen.</li> <li>- die sprachlichen Mittel zum Beschreiben, Erörtern, Argumentieren, Schildern, logischen Verknüpfen, Moderieren anzuwenden.</li> <li>- sich Wissen, Vokabular und Strukturen mittels englischer Texte/Artikel anzueignen und daraufhin zu kommentieren, weiter- und wiederzugeben, zu evaluieren</li> <li>- die englische Sprache grammatikalisch richtig zu verwenden.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vokabular in oben genannten technischen und ökologischen Bereichen – mittels der angegebenen Bücher, Fachartikel und englischer Originalquellen</li> <li>- Souveräner schriftlicher und mündlicher Ausdruck durch workshops: academic writing, presenting, conversation</li> <li>- Idiomatische Ausdrucksweise</li> <li>- Sprachrichtigkeit</li> <li>- Kommunikationstraining – language is a tool</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> 4 SWS Vorlesung (Seminaristisches Sprachtraining mit Vorlesungsphasen, mündlichen Kommentaren, Moderationen, schriftlichen Übungen)				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Sprachkenntnisse auf B1/B2 Niveau nach CEF empfohlen				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Mag. phil. Birgit Hoess und Rieky Haas B.A. Hons, John-Thomas Mettar PhD				

11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> englisch <b>Literatur:</b> Schäfer, Wolfgang, et.al. Technical Expert. Technik. Stuttgart: Klett, 2010 Schäfer, Wolfgang, et.al. Technical Expert. Workbook. Stuttgart: Klett, 2010
----	--

## Produktionsdokumentation (BB-PT-P13)

Produktionsdokumentation (PROD)					
<i>Production Documentation</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P13	90 h	3	3.+4. Sem.	Wintersemester + Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 50 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die rechtlichen Einrichtungen der BRD für den Arbeitsschutz/Sicherheitstechnik aufzuzählen</li> <li>- die Aufgaben und Arbeitsbereiche der Berufsgenossenschaften in der BRD zu beschreiben</li> <li>- die Risiken im technischen Bereich zu beschreiben und zu bewerten</li> <li>- die Gefahreigenschaften der chemischen Technik aufzuzählen</li> <li>- moderne Methoden des Explosionsschutzes gegenüberzustellen</li> <li>- Unfallabläufe zu analysieren und Lösungen zur Vermeidung vorzuschlagen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Grundbegriffe der Sicherheitstechnik, Organisation und Institutionen der Sicherheitstechnik, Aufgaben von TÜV, BG sowie Gewerbeaufsicht. Risikodefinitionen, Einteilungen und Bewertungen, Gefahreigenschaften in der Technik. Gefährliche Arbeitsstoffe. Good Manufacturing Practice (GMP).				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. W. Messer / Dipl. Päd. Christian Diener				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> R. Skiba; Taschenbuch Arbeitssicherheit A. Kuhlmann; Sicherheitswissenschaft				

## Recht (BB-PT-P14)

Recht (RECH)					
<i>Basics in Law</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P14	90 h	3	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 50 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden werden in die Grundlagen des Rechts eingeführt. Am Ende des Moduls können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Denkweise und Methodik juristischer Arbeit verstehen und rechtliche Strukturen erkennen</li> <li>- Grundstrukturen, Prinzipien und wesentliche Grundsätze der Rechtsordnung erklären</li> <li>- Selbständig einfache Fälle mittels der Anwendung rechtlicher Normen lösen und die rechtliche Lösung herleiten und begründen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <u>Einführung in die Grundlagen des Rechts:</u> Verfassungsrechtliche Grundprinzipien, Rechtsquellen, juristische Methodik <u>Grundlagen des allgemeinen Umweltrechts:</u> Prinzipien und Instrumente <u>Einführung in das anlagenbezogene Immissionsschutzrecht:</u> Überblick über die Regelungssystematik, materielle Genehmigungsvoraussetzungen, Schutz- und Vor- sorgeprinzip, wichtige Rechtsverordnungen, Genehmigungsverfahren, nicht genehmigungsbedürftige Anlagen, Störfallrecht. Einführung in das sonstige Umweltrecht				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Gerhard Roller				
11	<b>Sonstige Informationen</b>				

	<p><b>Sprache:</b> deutsch</p>
	<p><b>Literatur:</b> Vorlesungsskript wird am Anfang des Moduls verteilt</p>

## Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (BB-PT-P50)

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (BWL)					
<i>Fundamentals of Business Administration</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P50	90 h	3	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 50 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Entstehung und die Begründung der BWL als Entscheidungslehre sowie Bezüge zur VWL, Technik und anderen Wissenschaften zu erklären</li> <li>- Probleme der betrieblichen Funktionsbereiche im Systemzusammenhang zu beschreiben</li> <li>- grundlegende Begriffe, Lösungsansätze, Modelle, Methoden und Verfahren der allgemeinen BWL zu bewerten</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Ökonomisches Prinzip, Unternehmensziele, Produktionsplanung und –steuerung, Materialwirtschaft und Beschaffung, Grundlagen der Marktforschung, Produkt-, Preis-, Kommunikations- und Distributionspolitik, Grundlagen des Personalwesens einschl. Arbeitsplatzgestaltung, Entlohnung und Mitbestimmung, Standortwahl, Investitionsrechnung, Finanzierung, Rechnungswesen, Organisation und Unternehmensführung.				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Hartmut Sommer				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Vorlesungsskript				

## Mess- und Regelungstechnik (BB-PT-P16)

Mess- und Regelungstechnik (MERE)					
<i>Measurement and Control</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P16	180 h	6	5.+ 6. Sem.	Wintersemester + Sommersemester	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	Vorlesung	4 SWS / 60 h	105 h	ca. 50 Studierende	
	Übung		15 h		
	Praktikum	0,5 SWS / 8 h	7 h	ca. 6 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einflussfaktoren auf die Genauigkeit einer Messaufgabe zu beschreiben und die daraus resultierenden Messfehler zu berechnen</li> <li>- Methoden zur mathematischen Beschreibung zeitveränderlicher Vorgänge und deren Abbildung in analogen und digitalen Signalen anzuwenden</li> <li>- Messergebnisse mit heuristischen Verfahren zur Einstellung von Reglern zu kombinieren</li> <li>- das Zusammenwirken zwischen wichtigen Systemkomponenten zu bewerten</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriffe, Signaltheorie, Messfehler (systematische, stochastische, dynamische), Statistik, elektrische Grundschaltung (Verkabelung, Verstärker / Messbrücken, ADU / DAU)</li> <li>- Testfunktionen, Modellbildung mit zugehörigen mathematischen und grafischen Verfahren (lineare und nichtlineare Systeme, Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Arbeiten mit der Übertragungsfunktion und mit Blockschaltbildern)</li> <li>- Einstellung klassischer Regler nach Faustformel und mit Optimalkriterien</li> <li>- Anwendungsbeispiele typischer Mess- und Stellglieder in der Prozesstechnik (Messsysteme für Druck, Durchfluss, Temperatur etc. sowie Pumpen und Armaturen)</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Physik, Ingenieurmathematik und Statistik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur (90 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
	Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	Gewichtung nach Leistungspunkten				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				

	Prof. Dr. Markus Lauzi
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch, einzelne Abschnitte bedarfsweise auch in englisch <b>Literatur:</b> Vorlesungsunterlagen. Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

## Produktionstechnik (BB-PT-P17)

Produktionstechnik (PTEC)					
<i>Production Engineering</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P17	180 h	6	7.+ 8. Sem.	Wintersemester + Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 50 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können wichtige Aspekte der Gestaltung von Produktionsprozessen im globalisierten industriellen Umfeld beschreiben und deren jeweilige Bedeutung für unterschiedliche Produktionsszenarien erklären. Die Studierenden können die Konkurrenzfähigkeit einer Produktion für gegebene produkt- und marktspezifische Rahmenbedingungen einschätzen und Verbesserungsvorschläge bezüglich Produktionsplanung und Produktionssteuerung entwickeln. Darüber hinaus können Sie wesentliche Elemente der automatisierten Produktion nennen und kombinieren, deren jeweilige Bedeutung begründen und einfache Funktionspläne von Steuerungen ausarbeiten.				
3	<b>Inhalte</b> Konzepte, Strategien und Methoden moderner Unternehmen: BDE, CAE, CAI, CAM, CAP, CAQ, CIM. Lean Production, Simultaneous Engineering. Produktionsplanungssysteme: APS, ERP, MRPIII. Produktionskonzepte: JIT, CONWIP, KANBAN. Automatisierungssysteme: Aufbau von Automatisierungssystemen, Elemente von Automatisierungssystemen. Verfahrenstechnische Automatisierungs- und Steuerungsanwendungen, Ablaufsteuerungen, Verknüpfungsfunktionen, Verknüpfungssteuerungen, Feldbussysteme: PROFIBUS-DP, PROFIBUS-FMS, PROFIBUS-PA.				
4	<b>Lehrformen</b> 4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Damian Großkreutz				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch				

<p><b>Literatur:</b> Abele, E., Kluge, J.; Näher, U.: Handbuch globale Produktion. Carl Hanser Verlag München, 2006, ISBN -13: 978-3-446-40610-03-486-27027-3</p> <p>Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Verlag, Würzburg, 2006, ISBN 978-3-8343-3017-8</p> <p>Günther, H.-O.; Tempelmaier, H.: Produktion und Logistik, Springer-Verlag Berlin, 2005, ISBN 3-540-23246-X, 6. Auflage</p> <p>Kletti, J.; Schumacher, J.: Die perfekte Produktion. Manufacturing Excellence durch Short Interval Technology. Springer Verlag, Heidelberg 2011</p> <p>Langmann, R.: Taschenbuch der Automatisierung, Carl Hanser Verlag, München, 2004, ISBN 3-446-21793-2</p> <p>Ohno, T.: Das TOYOTA-Produktionssystem, Campus Verlag, Frankfurt a. M., 2005</p> <p>Womack, J.; Jones, D.; Roos, D.: The Machine that changed the World – The Story of Lean Production. Harper Collins, New York, 1990</p> <p>Womack, J.; Jones, D.: Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. B&amp;T, Charlotte/NC, 2003</p>
--

## Thermodynamik (BB-PT-P18)

Thermodynamik (TEDY)					
<i>Thermodynamics</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P18	180 h	6	4.+ 5. Sem.	Sommersemester + Wintersemester.	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 50 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Thermodynamik als Teilgebiet der physikalischen Chemie auf ingenieurwissen- schaftliche Problemstellungen anzuwenden</li> <li>- insbesondere können sie mit den Grundbegriffen und Definitionen in sprachlicher und mathema- tischer Form umgehen und auf technische Fragestellungen anwenden</li> <li>- die Grundlagen der idealen und realen Gase, den ersten und zweiten Hauptsatz verstehen</li> <li>- die Grundgleichungen der Thermodynamik wie ideales Gasgesetz, erster und zweiter Haupt- satz, Zustandfunktionen usw. auf einfache Rechenbeispiele aus der Praxis anwenden</li> <li>- ein thermodynamisches Grundverständnis zu entwickeln, das für die Vorlesungen notwendig ist, die auf die in dieser Vorlesung vermittelten Grundlagen aufbauen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Thermodynamik</li> <li>- ideale Gase, das ideale Gasgesetz</li> <li>- reale Gase, Van-der-Waals-Gleichung</li> <li>- Der erste Hauptsatz</li> <li>- Kreisprozesse, der Carnot'sche Kreisprozeß</li> <li>- Der zweite Hauptsatz</li> <li>- Exergie und Anergie</li> <li>- Kreisprozesse mit Dämpfen</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> 4 SWS Vorlesung, 1 SWS begleitende Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				

	Prof. Dr. Oliver Türk
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung G. Wedler: Lehrbuch der physikalischen Chemie; E. Hahne: Technische Thermodynamik; Lüdecke / Lüdecke: Thermodynamik; Baehr / Kabelac: Thermodynamik; P.W. Atkins: Physikalische Chemie

## Energietechnik 1 / Kraft- u. Arbeitsmaschinen 1 (BB-PT-P19)

Energietechnik 1 / Kraft- und Arbeitsmaschinen 1 (ETKA)					
Energy Producing Technique 1 and Force and Machines 1					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P19	90 h	3	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übungen	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h	Selbststudium 45 h 15 h	geplante Grup- pengröße ca. 50 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Energietechnik 1:</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Prozesse, die zur Sicherstellung der Versorgung mit Wärme, Kälte und elektrischer Energie führen, für konventionelle und alternative Prozesse zu beschreiben</li> </ul> <b>Kraft- und Arbeitsmaschinen 1:</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Techniken zur Berechnung von Kraft- und Arbeitsmaschinen (vier prinzipielle Zustandsänderungen) zu nennen</li> <li>- die strömungstechnischen Eigenschaften von Fluiden zu beschreiben und deren Auswirkungen auf entstehende Druckverluste in Rohrleitungssystemen zu berechnen</li> <li>- die mögliche Kavitation in Kreiselpumpen zu beurteilen und die vorhandenen bzw. notwendigen NPSH von Prozessanlagen zu berechnen, um Kavitation zu verhindern</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Energietechnik 1:</b> Verbrennung fossiler und erneuerbarer Brennstoffe, Dampfkraftwerke; Kernkraftwerke; Gaskraftwerke; Kraft-Wärmekopplung; Wasserkraftwerke; Solartechnik; Geothermie; Kälteversorgung; Energiespeicherung <b>Kraft- und Arbeitsmaschinen 1: Einführung:</b> Definition von Kraft- und Arbeitsmaschinen, Einsatzbeispiele. <i>Kreisprozesse idealer Gase:</i> Motorprozesse, Verdichter, Gasturbinen, Gaskältemaschinen. <i>Druckverlustberechnung:</i> Druckverlust durch Reibung in Rohrleitungen, in Formteilen, in Schüttungen. <i>Kreiselpumpen:</i> Auswahl, Förderhöhe, Kavitation, NPSH – Wert. Die Vorlesung wird durch begleitende Übungen vertieft.				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung, 1 SWS begleitende Übungen (begleitende Übungen korrigiert)				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (2 x 90 min) (Endnote: Energietechnik 50 % + Kraft- u. Arbeitsm. 50%)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				

	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dr. Klaus-Werner Linneweber / Dr. Peter Missal
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> <b>Energietechnik 1:</b> N. Khartchenko; Umweltschonende Energietechnik; Vogel-Verlag; Würzburg / R. Zahoransky; Energietechnik; Vieweg-Verlag; Braunschweig/Wiesbaden <b>Kraft- und Arbeitsmaschinen 1:</b> W. Kalide, Kraft- und Arbeitsmaschinen, Hanser-Verlag / W. Bohl; Technische Strömungslehre, Vogel Verlag / W. Wagner; Strömung und Druckverlust, Vogel Buchverlag

## Wärme- und Stoffübertragung (BB-PT-P20)

Wärme- und Stoffübertragung (WÄST)					
<i>Heat and Mass Transfer</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P20	90 h	3	5.+ 6. Sem.	Wintersemester + Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	Vorlesung	2 SWS / 30 h	30 h	ca. 50 Studierende	
	Übungen		15 h		
	Praktikum	0,5 SWS / 8 h	7 h	ca. 6 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- technische Prozesse, bei denen Wärme übertragen wird, zu beschreiben und zu erklären</li> <li>- für einen verfahrenstechnischen Prozess einen geeigneten Wärmeübertrager auszuwählen</li> <li>- einen Wärmeübertrager auszulegen, d.h. die notwendigen Parameter wie Wärmeübertragungsfläche, Rohrquerschnitte, Strömungsgeschwindigkeiten etc. zu berechnen, und die optimalen Betriebsbedingungen festzulegen</li> <li>- die Prozessparameter bei einem Wärmeübertrager im Betrieb messtechnisch aufzunehmen und mit Hilfe dieser Messdaten seine Funktion zu überprüfen</li> <li>- die Grundlagen der Stoffübertragung zu erklären und diese auf technische Prozesse anzuwenden</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<p><b>Wärmeübertragung:</b> Arten der Wärmeübertragung: stationäre Wärmeleitung durch ein- und mehrschichtige ebene und zylindrische Wände; konvektiver Wärmeübergang: Ähnlichkeitstheorie der Wärmeübertragung, dimensionslose Kennzahlen, Kriteriengleichungen, Wärmeübergang beim Verdampfen und Kondensieren; Wärmeübertragung durch Strahlung; Wärmedurchgang. <i>Wärmeübertrager:</i> Bauarten, Betriebsarten, Berechnungsverfahren.</p> <p><b>Stoffübertragung:</b> Analogie von Wärme- und Stoffübertragung, Diffusion in Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen (Porendiffusion). Stoffübertragung durch Konvektion. Stoffdurchgang fluid – fluid: Zweifilmtheorie.</p>				
4	<b>Lehrformen</b>				
	2 SWS Vorlesung, begleitende Übungen, 2 bewertete Übungen, Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur (90 min) (Endnote: 85 % Klausur + 15 % Übungen)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
	Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				

	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Weerd Ohling
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung, N. Elsner, S. Fischer, J. Huhn; Grundlagen der Technischen Thermodynamik, Bd. 2: Wärmeübertragung; Akademie Verlag, 1993 / G. Meyer, E. Schiffner; Technische Thermodynamik, Kap. 10; Verlag Chemie, 1989 / G. Cerbe, H.-J. Hoffmann; Einführung in die Wärmelehre, Kap. 8; Hanser Verlag, 1990 / Baehr, Stephan; Wärme- und Stoffübertragung, Springer-Verlag, 1996

## Projektmanagement (BB-PT-WP38)

Projektmanagement (PROJ) (Sonstiges Wahlfach)					
<i>Project management</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-WP38	90 h	3	7. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 30 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Charakteristika eines Projektes und die involvierten Rollen zu beschreiben</li> <li>- Projekte sinnvoll auszuwählen, zu strukturieren und zu planen</li> <li>- aus dem Werkzeugkasten des Projektmanagements die passenden Methoden auszuwählen</li> <li>- die Durchführung von Projekten zu steuern</li> <li>- den Projektfortschritt zu bewerten</li> <li>- Daten des Projektcontrolling zu analysieren und Steuerungsmaßnahmen zu entwickeln</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Projektauswahl, Projektorganisation (Rollen im Projekt und ihre Aufgaben und Verantwortlichkeiten), Projektplanung (Struktur-, Aufgaben-, Termin-, Ressourcen- und Kostenplanung), Planoptimierung, Projektsteuerung, Projektcontrolling (Earned Value Analyse), Risikomanagement, Claimmanagement, Critical Chain Project Management				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung mit Gruppenarbeiten an Beispielfällen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dr. Ingeborg Bachner				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Handbuch zur Vorlesung, aktuelle Literaturliste mit weiterführender Literatur zur Vertiefung wird jeweils mit den Vorlesungsunterlagen zur Verfügung gestellt				

## Betriebswirtschaftslehre (BB-PT-WP39)

Betriebswirtschaftslehre (BWL) (Sonstiges Wahlfach)					
<i>Business administration</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-WP39	90 h	3	8. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 20 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Kenntnisse des internen und externen Rechnungswesens sowie der Gewinn- und Verlustrechnung</li> <li>- anwendungsbezogene betriebswirtschaftliche Kenntnisse erworben</li> <li>- betriebswirtschaftliche Inhalte durch Betrachtungsweisen aus unterschiedlichen Perspektiven erlernt</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Internes Rechnungswesen mit Kalkulationsmethoden wie Zuschlagskalkulation, Prozesskostenrechnung u.a.,</li> <li>- Investitionsrechnung</li> <li>- Externes Rechnungswesen mit Bilanzerstellung, Gewinn- und Verlustrechnung</li> <li>- Bilanzanalyse</li> <li>- Praxisnahe Beispiele und Übungen</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Andreas Winkels				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch, einzelne Abschnitte in englisch <b>Literatur:</b> Vorlesungsunterlagen				



## Mikro-Prozesstechnik (BB-PT-WP50)

Mikro-Prozesstechnik (MIKP) (Sonstiges Wahlfach)					
<i>Micro Process Engineering</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-WP50	180 h	6	7.+ 8. Sem.	Wintersemester + Sommersemester	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Gruppengröße</b>	
	a) Vorlesung	4 SWS / 60 h	105 h	V.: ca. 30 Studierende	
	b) Praktikum	0,5 SWS / 8 h	7 h	P.: 6 Studierende pro Grp.	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Prinzipien der Mikroprozesstechnik und Nanotechnologie zu beschreiben und zu erklären</li> <li>- Verfahren und Anlagen der Mikroreaktionstechnik zu entwickeln und auszulegen</li> <li>- Verfahren zur Beschichtung von unterschiedlichen Materialien mit nanoskalierten Schichten auszuwählen oder zu entwickeln</li> <li>- Nanoskalierte Oberflächenschichten und Nanopartikel mittels Sol-Gel-Verfahren herzustellen</li> <li>- Nanoskalierte Oberflächenschichten und Nanopartikel durch Kontaktwinkelmessungen und Untersuchungen mittels eines Rasterkraft- oder Rastertunnelmikroskops zu charakterisieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<p>-Mikroreaktionstechnik: Grundlagen der Mikroreaktionstechnik;          -Apparate und Anlagen der Mikro-Prozesstechnik: Mikrowärmeübertrager, Mikromischer, Mikroseparations-systeme, Mikroreaktoren für Gas- und Flüssigphasenreaktionen;          -Mikrofabrikationstechniken: Funkenerosion, LIGA-Verfahren, Ätzverfahren von Glas etc.,          -Funktionelle Beschichtung in Mikrokanälen: Katalysatoren, Hydrophobierung          -Nanotechnologie:          -Molekulare Grundlagen der Nanotechnologie,          -Herstellung und Anwendungen von Nanopartikeln und Nanoschichten: PVD-/CVD-Verfahren, Sol-Gel-Verfahren etc.;          Praktikum:          -Versuche in einer Mikroreaktionsanlage          -Herstellung und Charakterisierung von Nanopartikeln und Nanoschichten: Sol-Gel-Verfahren, Dip-Coating, Kontaktwinkelmessung, Rasterkraftmikroskop, Rastertunnelmikroskop</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum mit Praktikumsberichten				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<p><b>Formal:</b> keine  <b>Inhaltlich:</b> Chemische Reaktionstechnik</p>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur (120 min) oder Referat (je nach Gruppengröße)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
	Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (4 testierte Praktikumsprotokolle)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				

	Bachelor des Studiengangs Energie- und Prozesstechnik
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Weerd Ohling
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Vorlesungs- und Praktikumsskripte W.J. Fischer, Mikrosystemtechnik, Vogel Verlag 2000 / W. Ehrfeld, V. Hessel, H. Löwe, Microreactors, Wiley-VCH 2000 / V. Hessel, S. Hardt, H. Löwe, Chemical Micro Process Engineering, Wiley-VCH 2004 / M. Köhler, Nanotechnologie, Wiley-VCH 2001 / W. Fahrner, Nanotechnologie und Nanoprozesse, Springer Verlag 2003

## Lasertechnik (BB-PT-WP51)

Lasertechnik (LATE)					
<i>Laser technology</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-WP51	90 h	3	7. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Gruppen- größe</b> ca. 20 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die theoretischen Grundlagen der Lasertechnik zu erklären</li> <li>- den praktischen Einsatz von Laseranlagen zu planen</li> <li>- Anwendungsmöglichkeiten von Lasern in der Produktion zu entwickeln</li> <li>- Vor- und Nachteile der Lasertechnik zu analysieren</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Laserphysik, verschiedene Lasersysteme, Modulation der Laseremission, Strahlübertragung, Detektoren, Laser als Werkzeug, Wechselwirkung der Laserstrahlung mit Werkstoffen, Materialbearbeitung, Messtechnik, Sicherheitsvorkehrungen.				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung mit Vorführungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Physikvorlesung				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (60 min) oder benotetes Referat oder benotete Hausarbeit				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur oder erfolgreiches Referat				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor des Studiengangs Energie- und Prozesstechnik				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer.nat. Wolfgang Zimmerschied				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung als elektronisches Dokument (auf Webseite des Lehrenden abrufbar) J. Eichler/H. J. Eichler: Laser, Springer Verlag, aktuelle Ausgabe Kneubühl/Sigrist: Laser, Teubner Verlag Stuttgart, aktuelle Ausgabe B. Struve: Einführung in die Lasertechnik, VDE Verlag, aktuelle Ausgabe Poprawe/Wester: Laser-Tutorial, Fraunhofer Institut für Lasertechnik, CD-ROM				

## Energietechnik 2 (BB-PT-P21)

Energietechnik 2 (ENTE2)					
<i>Energy Producing Technique II</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P21	180 h	6	7.+ 8. Sem.	Wintersemester + Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	Vorlesung Praktikum	4 SWS / 60 h 4 h	112 h 4 h	ca. 35 Studierende ca. 6 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- konventionelle und alternative Methoden der Wärme-, Kälte- und Stromerzeugung zu nennen, diese zu berechnen und gegenüber zu stellen</li> <li>- Verfahren der Energieumwandlung aufzuzeigen</li> <li>- Umwandlungsprozesse, Verbrennungs-, Kältekreis-, Wärmepumpenprozesse bei unterschiedlichen Methoden der Nutzbarmachung von Energie zu berechnen</li> <li>- Lösungsvorschläge für praxisnahe Problemstellungen mit o.g. Inhalten zu planen und auszuführen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b>				
	Konventionelle und alternative Energieerzeugung, dezentrale Energiesysteme, Wärmekraftprozesse, Geothermie, Solarthermie, Windenergie, Wasserkraft, BHKW, Verbrennungsrechnung, Gas- und Dampfturbinen-Prozesse; Kraft-Wärmekopplung (Heizkraftwerke, Blockheizkraftwerke), Kälte- und Wärmepumpentechnik.				
4	<b>Lehrformen</b>				
	4 SWS Vorlesung mit praxisnahen und projektbezogenen Anwendungsübungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	Formal: keine Inhaltlich: Schwerpunktwahl Verfahrenstechnik				
6	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
	Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				
	Prof. Dr. A. Reinartz				
11	<b>Sonstige Informationen</b>				
	Sprache: deutsch				

	<b>Literatur:</b> E. Hahne; Technische Thermodynamik; Oldenbourg Verlag München J. Karl; Dezentrale Energiesysteme; Oldenbourg Verlag München
--	--

## Kraft- und Arbeitsmaschinen (BB-PT-P22)

Kraft- und Arbeitsmaschinen 2 (KRAM2)					
<i>Force and Machines II</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P22	90 h	3	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	Vorlesung	2 SWS / 30 h	38 h	ca. 35 Studierende	
	Übungen		15 h		
	Praktikum	3 h	4 h	ca. 6 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrennungsmotoren, Verdichter und Pumpen zu beschreiben</li> <li>- die Abweichung vom realen vom idealen Verhalten zu unterscheiden</li> <li>- Ansätze für einen effizienteren Betrieb abzuleiten</li> <li>- und deren Auswirkung auf den Arbeitsgewinn, bzw. den Arbeitsaufwand und die Wirkungsgrade der Kraft- und Arbeitsmaschinen zu diskutieren und zu berechnen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<i>Verbrennungsmotoren:</i> Geschichtliche Entwicklung, Vergleichsprozess, Reale Prozesse, Viertaktmotor/Zweitaktmotor, Stirling – Motor, Gasmotor, Brennstoffzelle.				
	<i>Kolbenverdichter:</i> Konstruktion und Arbeitsweise, Vergleichsprozess, Realer Prozess, Mehrstufige Verdichter, Regelung.				
	<i>Radialverdichter:</i> Konstruktion und Arbeitsweise, Dichtungssysteme				
	<i>Kolbenpumpen:</i> Einführung, Kolbenpumpen mit oszillierendem Kolben, Membranpumpen, Zahnradpumpen, Schraubenpumpen.				
	<i>Kreiselpumpen:</i> Aufbau und Wirkungsweise, Entstehung der Drosselkurve, Pumpenauswahl, Bestimmung des Betriebspunktes, Parallelbetrieb von Kreiselpumpen, Reihenschaltung von Kreiselpumpen.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	2 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b> keine				
	<b>Inhaltlich:</b> Schwerpunktwahl Verfahrenstechnik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur (90 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
	Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	Gewichtung nach Leistungspunkten				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				
	Dr. Peter Missal				

11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> W. Kalide; Kraft- und Arbeitsmaschinen, Hanser-Verlag K. Groth; Grundzüge des Kolbenmaschinenbaus I, Verbrennungskraftmaschinen, Vieweg K. Groth; Grundzüge des Kolbenmaschinenbaus II, Kompressoren, Vieweg K. Groth; Grundzüge des Kolbenmaschinenbaus III, Hydraulische Kolbenmaschinen, Vieweg H. Grothe; Otto- und Dieselmotoren, Vogel Buchverlag W. Eifler; Küttner Kolbenmaschinen, Vieweg-Teubner F. Diestel; Turbinen, Pumpen und Verdichter, Vogel-Verlag
----	--

## Mechanische Verfahrenstechnik (BB-PT-P23)

Mechanische Verfahrenstechnik (MEVE)					
<i>Mechanical Processes</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P23	180 h	6	7.+8. Sem.	Wintersemester + Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	a) Vorlesung	4 SWS / 60 h	105 h	ca. 35 Studierende	
	b) Praktika	5 h	10 h	ca. 6 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Eigenschaften der Zu- und Ablaufströme einzelner Verfahren anhand von Kennzahlen zuzuordnen</li> <li>- die Wirkungsweisen der mechanischen Trenn- und Mischverfahren wiederzugeben</li> <li>- ein Verfahren nach Vorgaben auszuwählen und die Auswahl zu begründen</li> <li>- überschlägig ein Verfahren zu berechnen und daraus für den Betrieb notwendige Maßnahmen abzuleiten</li> <li>- ein Verfahrensschema zu interpretieren und in Bezug zur überschlägigen Berechnung Ansätze für Optimierungen zu erarbeiten</li> <li>- verschiedene Verfahren ähnlicher Wirkungsweise zu vergleichen und die Anwendung zu diskutieren</li> <li>- Versuche zu ausgewählten Verfahren durchzuführen, selbstständig auszuwerten und Vorschläge zur Verbesserung zu erarbeiten</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b>				
	<u>Vorlesung:</u> Charakterisierung heterogener Systeme, Trennmechanismen (Sedimentation, Zentrifugation, Filtration, Sieben), Mischen, Suspendieren, Förderung fester Stoffe, weitere Themen können in Absprache mit den Studierenden eingefügt werden. <u>Praktikum:</u> Vergleich zweier Filtrationsverfahren hinsichtlich der anzupassenden Kennwerte und der Wirksamkeit; Erstellung der Trennkurve einer Handsiebung; zusätzliche Versuche sowie die verwendeten Substanzen werden in der Vorbereitung bekannt gegeben.				
4	<b>Lehrformen</b>				
	4 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Schwerpunktwahl Verfahrenstechnik				
6	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
	Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				

	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Ingrid Porschewski
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch, einzelne Abschnitte in englisch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung, M. Stieß; Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2; Springer 1994 Löffler; Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik; Vieweg 1992 / Zlokarnik; Scale-up, Modell- übertragung in der Verfahrenstechnik, Weinheim 2000 / Bohnet; Mechanische Verfahrenstechnik; Wiley- VCH 2004

## Thermische Verfahrenstechnik (BB-PT-P24)

Thermische Verfahrenstechnik (TEVE)					
<i>Thermo Processes</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P24	270 h	9	6.+7.+8. Sem.	Sommer- + Winter- + Sommersemester, ...	3 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	a) Vorlesung	4 SWS / 60 h	195 h	ca. 35 Studierende	
	b) Praktika	7h	8 h	ca. 6 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Eigenschaften der Zu- und Ablaufströme einzelner Verfahren anhand von Kennzahlen zuzuordnen</li> <li>- die Wirkungsweisen der mechanischen und thermischen Verfahren wiederzugeben</li> <li>- ein Verfahren nach Vorgaben auszuwählen und die Auswahl zu begründen</li> <li>- überschlägig ein Verfahren zu berechnen und daraus für den Betrieb notwendige Maßnahmen abzuleiten</li> <li>- ein Verfahrensflißschema zu interpretieren und in Bezug zur überschlägigen Berechnung Ansätze für Optimierung zu erarbeiten</li> <li>- verschiedene Verfahren ähnlicher Wirkungsweise zu vergleichen und über die Anwendung zu diskutieren</li> <li>- Versuche zu ausgewählten Verfahren durchzuführen, selbstständig auszuwerten und Vorschläge zur Verbesserung zu erarbeiten</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <u>Vorlesung:</u> Charakterisierung homogener Systeme, Trennmechanismen (Trocknung, Extraktion, Destillation), weitere Themen können in Absprache mit den Studierenden eingefügt werden. <u>Praktikum:</u> Aufnahme eines Trocknungsverlaufs, Rektifikation eines Zweistoffgemisches, Extraktion eines Dreistoffgemisches, zusätzliche Versuche sowie die verwendeten Substanzen werden in der Vorbereitung gegeben.				
4	<b>Lehrformen</b> 4 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen, 1 SWS Praktika				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Schwerpunktwahl Verfahrenstechnik				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				

	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Ingrid Porschewski
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung, K. Sattler; Thermische Trennverfahren – Grundlagen, Auslegung; Wiley VCH 1999

## Chemische Verfahrenstechnik (BB-PT-P25)

Chemische Verfahrenstechnik (CEVE)					
Chemical Processes					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P25	180 h	6	6.+ 7. Sem.	Sommersemester + Wintersemester	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	Vorlesung	3 SWS / 45 h	82 h	ca. 35 Studierende	
	Übung		30 h		
	Praktika	0,5 SWS / 8 h	15 h	ca. 6 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik zu beschreiben</li> <li>- aus den Vorgaben Produktionsleistung, Kinetik und Thermodynamik einer entsprechenden Reaktion einen geeigneten Reaktortyp auszuwählen</li> <li>- diesen Reaktor auszulegen, d.h. das notwendige Reaktionsvolumen des Reaktors zu berechnen und die optimalen Reaktionsbedingungen festzulegen</li> <li>- einen chemischen Reaktor im Betrieb durch Messungen der Betriebsparameter auf seine optimale Funktion zu überprüfen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<i>Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik:</i> Stöchiometrie und Umsatz, Stoffbilanz				
	<i>Kinetik chemischer Reaktionen (Mikrokinetik):</i> Messung und Auswertung kinetischer Daten, Geschwindigkeitskonstanten, Reaktionsordnung, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, parallele Reaktionen, Folgereaktionen, homogene u. heterogene Katalyse, Stofftransportvorgänge (Makrokinetik)				
	<i>Betriebsweise und Grundtypen idealer Reaktoren:</i> diskontinuierlich und kontinuierlich betriebene Rührkessel, ideales Strömungsrohr, Reaktoren mit Kreislaufführung				
	<i>Reaktorkombinationen:</i> Rührkesselkaskade				
	<i>Reale Reaktoren:</i> Verweilzeitverteilung, Verweilzeit-Summenfunktion, mittlere Verweilzeit, Segregationsmodell, Umsatzberechnung für reale Reaktoren				
	<i>Reaktorauslegung unter Berücksichtigung des Wärmetransportes:</i> Energiebilanz, isotherme und adiabatische Betriebsweise von Reaktoren				
	Auswahlkriterien für Chemiereaktoren für homogene und heterogene Reaktionen				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	3 SWS Vorlesung, begleitende Übungen, 3 bewertete Übungen, Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b> keine				
	<b>Inhaltlich:</b> Schwerpunktwahl Verfahrenstechnik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur (90 min), bewertete Übungen (Endnote: 85 % Klausur, 15 % Übungen)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
	Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				

9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Weerd Ohling
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung, J. Hagen, Chemiereaktoren, Wiley-VCH, 2004 / E. Fitzer, W. Fritz, G. Emig, Technische Chemie - Eine Einführung in die Reaktionstechnik, Springer-Verlag, 1995 O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, J. Wiley & Sons, 1999

## Umwelttechnik (BB-PT-P26)

Umwelttechnik (UMTE)					
<i>Environmental Processes</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P26	90 h	3	8. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>  Vorlesung Hausarbeit/Referat Exkursion	<b>Kontaktzeit</b>  2 SWS / 30 h 8 h 7 h	<b>Selbststudium</b>  35 h 10 h	<b>geplante Grup- pengröße</b>  ca. 35 Studierende Einzelleistung	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  <b>Luftreinhaltung:</b> Die Studierenden können die Entstehung und Ausbreitung von Luftschadstoffen herleiten. Darauf aufbauend sind sie vertraut mit dem Stand der Technik der Abluftreinigung, so dass sie in der Lage sind, eine optimale technische Lösung für Abgasreinigungsprobleme zu erstellen. <b>Wassertechnologie:</b> Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Methoden der Wassergewinnung (Brunnentechnik), Wasseraufbereitung (z.B. Entsäuerung, Enthärtung) sowie Trinkwasserdesinfektion (Chlorung) zu erklären. Damit können Sie problemorientierte Auswahlvorschläge für die Trinkwasseraufbereitung erarbeiten. <b>Entsorgung:</b> Die Studierenden können ein selbst gewähltes Abfallproblem beschreiben und eine Lösung vorschlagen				
3	<b>Inhalte</b>  <b>Luftreinhaltung:</b> Grundbegriffe, Abscheidegrad, Konzentrationsberechnungen, Berechnung der Schornsteinhöhe, GAUSS-Modell Verfahren zur Abgasreinigung: Entstaubungsverfahren, Absorptionsverfahren, Adsorptionsverfahren, Katalytische Verfahren, Thermische Verfahren, Biologische Verfahren <b>Wassertechnologie:</b> Trinkwasserverordnung, Anforderungen an die Trinkwasserüberwachung; Trinkwasserschutzgebiete; Trinkwassergewinnung: Brunnentechnik, Grundwasserfassungen; Trinkwasseraufbereitung: Filtration, Entsäuerung, Enteisenung, Entmanganung, Enthärtung, Membranverfahren (Nano-, Mikro-, Ultrafiltration), Trinkwasserdesinfektion (z.B. Filtration, Chlorung, UV-Desinfektion) <b>Entsorgung:</b> Grundlagen der Abfallentstehung, -bereitstellung, -vermeidung, -verwertung und -beseitigung, Gesetzliche Regelwerke, Sankeydiagramme und Verfahrensschemata für Behandlungsprozesse, Aufbau MHKW/SAV, Deponie, Betriebsablauf, Umweltauswirkungen, Nachsorgemaßnahmen, Ablauf- und Aufbauorganisation Entsorgungsprozess, Kalkulation eines Entsorgungsvorganges SAM, Vorab- und Verbleibkontrolle, Entsorgungsnachweis, Begleitschein, Abfallbilanz, Abgrenzung Gefahrgut - gefährlicher Abfall - Produkte.				
4	<b>Lehrformen</b>  2 SWS Vorlesung / Exkursion				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Schwerpunktwahl Verfahrenstechnik				
6	<b>Prüfungsformen</b>  Klausur (90 min), Hausarbeit und Referat zum Thema „Entsorgung“ (Endnote: 70% Klausur + 30% Hausarbeit und Referat)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				

	Bestandene Modulklausur
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Ulrich Glinka / Prof. Dr. Ute Rößner / Prof. Dr. Karlheinz Scheffold
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> <b>Luftreinhaltung:</b> Vorlesungsskript, G. Baumbach; Luftreinhaltung; Springer Verlag, 1994 / W. Fritz, H. Kern; Reinigung von Abgasen; Vogel Buchverlag, 1990 <b>Wassertechnologie:</b> J. Mutschmann und F. Stimmelmayer: Taschenbuch der Wasserversorgung, Vieweg + Teubner Verlag, 2007 und Folienvorlagen zur Vorlesung <b>Entsorgung:</b> B. Billitewski, G. Härdle, K. Marek: Abfallwirtschaft; Springer Verlag 1993 und Skript

## Biotechnologie / Enzym- und Fermentationstechnik (BB-PT-P27)

Biotechnologie / Enzym- und Fermentationstechnik (BIEF)					
<i>Biotechnology / Enzyme and fermentation technology</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P27	270 h	9	6.+ 7.+ 8. Sem.	Sommer-+ Winter- + Sommersemester	3 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung b) Praktika	<b>Kontaktzeit</b> 5 SWS / 60 h 1 SWS / 15 h	<b>Selbststudium</b> 185 h 10 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 7 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die allgemeinen Eigenschaften und die Kinetik von Enzymen zu beschreiben</li> <li>- den industriellen Einsatz von Enzymen zuzuordnen</li> <li>- geeignete Methoden zur Fermentation von Mikroorganismen auszuwählen</li> <li>- den Einsatz von Bioreaktor-Bauformen und deren Betriebsweisen kritisch zu bewerten</li> <li>- die verschiedenen Teilbereiche der Biotechnologie zu beschreiben</li> <li>- mikrobielle, pflanzliche und tierische Prozesse zu vergleichen</li> <li>- historische und aktuelle biotechnologische Themen zu debattieren</li> <li>- für die Herstellung biotechnologischer Produkte Lösungen vorzuschlagen und zu beurteilen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Biot:</b> Geschichte der Biotechnologie, „Farbenlehre“ der Biotechnologie; Medienoptimierung; Bioprozessanalytik; Aufarbeitung; Behördenengineering (Sicherheit und Auflagen); Mikrobielle Biotechnologie: Produktion niedermolekularer (Alkohole, organische Säuren, Antibiotika, Vitamine) und hochmolekularer Substanzen (Polysaccharide, Proteine); pflanzliche und tierische Zellkulturen, Algenbiotechnologie <b>Enfe:</b> <i>Enzymtechnik:</i> Enzymaktivität, Enzymreaktion, Enzymproduktion, Grundlagen zur Anwendung von Enzymen, Kinetik, Einfluss-Parameter, Hemmung, Stabilität, Enzym-Immobilisierung, Synthetische Enzyme, Anwendungsbeispiele <i>Fermentationstechnik:</i> Wachstumskinetik; Stofftransport; Reaktoren; Bilanzierung; Scale-Up; Prozessleittechnik				
4	<b>Lehrformen</b> 5 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Schwerpunktwahl Biotechnik				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				

10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Kai Muffler
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch, Literatur z.T. in englisch <b>Literatur:</b> Biokatalysatoren und Enzymtechnologie, K. Buchholz, V. Kasche, VCH 1997 Bioprocess Engineering Principles, P. M. Doran, 2. Aufl., Academic Press 2013 Bioprosesstechnik, H. Chmiel (Hrsg.), 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag 2011 Bioreaktoren und periphere Einrichtungen; W. Storhas, Vieweg 1994 Biotechnologie, W. J. Thieman, M. A. Palladino, Pearson Studium 2007 Biotechnologie für Einsteiger, R. Renneberg, V. Berkling, 4. Aufl., Springer Verlag 2013 Bioverfahrensentwicklung, W. Storhas, 2. Aufl., Wiley-VCH 2013 Einführung in die Fermentationstechnik, K. Muttzall, Behr's Verlag 1993 Enzyme Kinetics - Principle and Methods, H. Bisswanger, 2. Aufl., Wiley-VCH 2008 Praxis der Bioprosesstechnik, V. C. Haas, R. Pörtner, 2. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag 2011 Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, R. D. Schmid, 2. Aufl., Wiley-VCH 2006

## Biochemie (BB-PT-P28)

Biochemie (BIOC)					
<i>Biochemistry</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P28	90 h	3	6.+ 7. Sem.	Sommersemester + Wintersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 45 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 7 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- molekulare Grundlagen biologischer Prozesse darzustellen</li> <li>- auf Basis der Eigenschaften und des Verhaltens von Biomolekülen relevante biochemische Prozesse zu beschreiben und sie dem Zellgeschehen zuzuordnen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Wasser und seine biochemische Relevanz; Aminosäuren, Peptide, Proteine (Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur), chemische und physikalische Analyse von Proteinen; Enzyme, Enzymkinetik, Coenzyme; Chemie der Kohlenhydrate, Glycobiologie; Nukleotide, Nucleinsäuren, chemische und physikalische Analyse von Nucleinsäuren; Intrazelluläre Organisation; Lipide (Speicherlipide, Struktur lipide, Lipide als Signale, als Cofaktoren und als Pigmente), Isolierung und Analyse von Lipiden; biochemische Aspekte des Stoffwechsels und energetische Betrachtungen (Glykolyse, Citratzyklus etc.); Biosynthese von biorelevanten Molekülen (Kohlenhydrate, Lipide, Aminosäuren, Nucleotide); Gene und Chromosomen; DNA-Stoffwechsel; RNA-Stoffwechsel; Proteinstoffwechsel				
4	<b>Lehrformen</b> 3 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Schwerpunktwahl Biotechnik				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dr. rer. nat. Heinrich Wippermann				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> A. Lehninger, D. Nelson, M. Cox; Biochemie; Springer Verlag, aktuelle Auflage				

## Mikrobiologie (BB-PT-P29)

Mikrobiologie (MIBI)					
<i>Microbiology</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P29	90 h	3	6.+ 7. Sem.	Sommersemester + Wintersemester	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	a) Vorlesung	2 SWS / 30 h	45 h	ca. 7 Studierende	
	b) Praktikum	0,5 SWS / 7 h	8 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Aufbau und Funktion der Organismen (Bakterien, Pilze Archaea) wiederzugeben</li> <li>- Zusammenhänge zwischen deren Vorkommen und Grundmechanismen des Stoffwechsels aufzuzeigen</li> <li>- Mikroorganismen speziellen Habitaten zuzuordnen und die taxonomischen/physiologischen Eigenschaften der Hauptgruppen zu beschreiben</li> <li>- grundlegende Wachstumseigenschaften zu benennen und zu berechnen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<u>Grundlagen des Aufbaus von Mikroorganismen</u>				
	Zellwand (Aufbau, Unterschiede gram+/gram-, Färbungen, Antibiotika, Lysozym), Biosynthese der Zellwand, Kapseln/Schleime, Geißeln (Aufbau, Taxien, Mechanismus, Chemotaxis), Zellmembran (Aufbau und Funktion), Cytosol, Ribosomen, Nucleoid, DNA-Chromosom, Plasmid, Zelleinschlüsse/Speicherstoffe, Sporen/Sporenbiosynthese, Struktur und Funktion der Pilzzelle (Unterschiede Pro-/Eukaryoten, Hyphen, Mycel, Zellwand, Membran, Cytoskelett-Elemente, Mitose, Meiose, Organellen), Vielfalt der Eukaryoten (Hauptgruppen der Pilze, Viren (Eigenschaften, Charakteristika, Systematik, Viroide, Prionen), Protozoen)				
	<u>Ökologie der Mikroorganismen</u>				
	Biogeochemische Kreisläufe (C, N, P, S), Mikrobielle Gemeinschaften, Habitate				
	<u>Grundmechanismen des mikrobiellen Stoffwechsels</u>				
	Glykolyse, Pentosephosphatzyklus, KDPG-Weg, Citratcyclus, Atmungskette, Gärungen.				
	<u>Systematik</u>				
	Phylogenetische und morphologische Klassifizierung, Stammbäume, Nomenklatur, Überblick über die Systematik der Mikroorganismen mit dem Schwerpunkt auf biotechnologische verwendete Organismen.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	2 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b> keine				
	<b>Inhaltlich:</b> Schwerpunktwahl Biotechnik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur (90 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
	Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				

9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Maik Lehmann
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Michael T. Madigan, John M. Martinko, Jack Parker; „Brock“ Mikrobiologie; Hersg. Werner Goebel, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg/Berlin Hans G. Schlegel, Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag Stuttgart

## Gentechnik (BB-PT-P30)

Gentechnik (GETE)					
<i>Genetic engineering</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P30	180 h	6	7.+8. Sem.	Wintersemester + Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung b) Praktikum	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 45 h 0,5 SWS / 8 h	<b>Selbststudium</b> 120 h 7 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 7 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die wichtigen Begriffe, Techniken und Einsatzgebiete der Gentechnik. Sie sind in der Lage, die geeigneten Methoden lösungsorientiert auszuwählen und einzusetzen. Zu ihren Fähigkeiten gehört die fachübergreifende Verknüpfung gentechnischer Fragestellungen mit den Gebieten der Biochemie, Biotechnik und Mikrobiologie.				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung</b> , Prof. Dr. Claus-Heinrich Stier <u>Methoden</u> : Isolierung von Nukleinsäuren, Bearbeiten von Nukleinsäuren mit Restriktionsendonukleasen und anderen Enzymen, Auftrenn- und Blotting-Verfahren, Einsatz von Gen-Sonden, Polymerase-Kettenreaktion (PCR), DNA-Sequenzierung. <u>DNA-Klonierung</u> : Prinzipien, Klonierungsvektoren, Klonierungsstrategien. <u>Gentransfer</u> : Gentechnische Arzneimittelproduktion (Anwendungsbeispiele), Somatische Gentherapie <u>Genomanalyse</u> : Genkartierung, Sequenzierung von Genomen, Untersuchung von Genexpression und Genfunktion, Gendiagnose, Analyse von Transkriptom und Proteom. <b>Praktikum</b> , Frau Dipl. Ing. Vosseberg-Hammel Anwendung gentechnischer Methoden im Rahmen eines Versuchsansatzes zur Klonierung eines Genkomplexes für Biolumineszenz				
4	<b>Lehrformen</b> 3 SWS Vorlesung und Praktikum (zeitlich geblockt)				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal</b> : keine <b>Inhaltlich</b> : Schwerpunktwahl Biotechnik				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Claus-Heinrich Stier, Dipl.-Ing. Birgit Vosseberg-Hammel				
11	<b>Sonstige Informationen</b>				

**Sprache:** deutsch

**Literatur:** Brown, T.A.; Gentechnologie für Einsteiger; 6. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, ISBN: 978-3-8274-2868-4; (2011)

Mülhardt, C.; Der Experimentator Molekularbiologie/Genomics; 7. Aufl., Springer Spektrum, ISBN: 978-3-642-34635-4; (2003)

## Verfahrenstechnische Grundoperationen (BB-PT-P31)

Verfahrenstechnische Grundoperationen (VEGO)					
<i>Basic procedures of process engineering</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P31	180 h	6	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 45 h	<b>Selbststudium</b> 135 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 15 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Verfahrenstechnischen Operationen zu beschreiben und zu erklären</li> <li>- Verfahren der mechanischen, thermischen und chemischen Verfahrenstechnik zu entwickeln</li> <li>- zu entscheiden, welches Verfahren in der betrieblichen Praxis genutzt werden kann</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Mechanische Verfahrenstechnik:</b> <i>Partikel:</i> disperse Stoffsysteme; Partikelverteilung; Partikelmessung; Grundlagen der Zerkleinerung; Zerkleinerungsprozesse und –apparate; <i>Agglomerationsprozesse:</i> Partikelbildung; Wirbelschicht; Maschinen; Anlagen. <i>Trennprozesse:</i> Filtration; Zentrifugieren; Absetzen; Entstaubung. <i>Mischprozesse:</i> Mischen körniger Stoffe und flüssiger Systeme; Mischgüte und Bewertung. <b>Thermische Verfahrenstechnik:</b> Extraktion im Dreiecksdiagramm; thermische Trocknung im Mollier'schen h-Y-Diagramm; Destillation; Rektifikation von binären Gemischen; azeotropes Gemisch; McCabe-Thiele-Diagramm; Kristallisation <b>Chemische Verfahrenstechnik:</b> Betriebsweise und Grundtypen idealer Reaktoren: diskontinuierlich und kontinuierlich betriebene Rührkessel, Kaskaden, ideales Strömungsrohr, Reaktoren mit Kreislaufführung. Reale Reaktoren: Verweilzeit, Segregationsmodell; Umsatzberechnung für ideale und reale Reaktoren				
4	<b>Lehrformen</b> 3 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Schwerpunktwahl Biotechnik oder Pharmazeutische Technik				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Jennifer Drahoß B.Sc.				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch				

<b>Literatur:</b> M. Stieß; Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2; Springer 1994 / K. Sattler; Thermische Trennverfahren – Grundlagen, Auslegung, Apparate; VCH / J. Hagen; Chemische Reaktionstechnik; Verlag Chemie 1993
--

## Instrumentelle Analytik (BB-PT-P32)

Instrumentelle Analytik (INAN)					
<i>Scientific instrumentation</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P32	180 h	6	7.+8. Sem.	Wintersemester + Sommersemester	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	a) Vorlesung	3 SWS / 45 h	120 h	ca. 15 Studierende	
	b) Praktikum	1 SWS / 15 h			
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen der Chromatographie und Spektroskopie (DC, HPLC, GC, UV/Vis, IR, AAS, ICP-OES) und deren Charakteristika zu definieren</li> <li>- Techniken für entsprechende analytische Problemstellungen auszuwählen. Dies umfasst auch bioanalytische sowie moderne Verfahren und Kopplungstechniken wie z.B. Chromatographie - Massenspektroskopie bzw. NMR-Spektroskopie</li> <li>- Methoden für die o.g. Techniken zu entwickeln.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Trenn-Methoden wie HPLC (auch Ionenchromatographie), DC, GC, Elektrophorese, CE, mit physikal. Grundlagen, technischen Aspekten und Einsatzbereichen</li> <li>-Spektroskopische Methoden wie UV/Vis-, IR-, AAS-Spektroskopie, ICP-OES, ICP-MS, mit physikal. Grundlagen, technischen Aspekten und Einsatzbereichen</li> <li>-Massenspektrometrie in Grundlagen und Anwendungsbereichen und deren Kopplungstechniken</li> <li>-NMR-Spektroskopie in Grundlagen und Anwendungsbereichen</li> <li>-Chemometrische Methoden</li> <li>-Optimierungsstrategien (Simplex, DoE und andere)</li> <li>-Auswertungsmethoden (Signalbehandlung) und Kalibrationstechniken</li> <li>-Validierung analytischer Verfahren und Qualifizierung von Analysensystemen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	3 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Schwerpunktwahl Biotechnik oder Pharmazeutische Technik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur (90 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
	Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	Gewichtung nach Leistungspunkten				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				

	Dr. Matthias Jung
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung, Analytische Chemie, Otto, VCH-Verlag, 3. Aufl., Weinheim, 2006 Analytische Chemie, Schwedt, VCH-Verlag, 2. Aufl., Weinheim, 2008

## Pharmakokinetische Grundlagen und Ausblicke zu Arzneiformen (BB-PT\_P33)

Pharmakokinetische Grundlagen und Ausblicke zu Arzneiformen (GRAZ)					
<i>Description and pharmacokinetic fundamentals of drug delivery systems</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P33	270 h	9	6.+7.+8. Sem.	Sommer- + Winter+ Sommersemester	3 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	a) Vorlesung	5 SWS / 75h	180 h	ca. 8 Studierende	
	b) Praktika	0,5 SWS / 8 h	7 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<b>Pharmakokinetische Grundlagen:</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die unterschiedlichen Arzneiformen, welche Anwendung finden, zu definieren</li> <li>- den Aufbau und die Freigabeeigenschaften der jeweiligen Arzneiformen zuzuordnen</li> <li>- Pharmakokinetische Phänomene, wie Absorption, Verteilung und Elimination zu analysieren</li> <li>- anhand technischer Parameter, die die verschiedenen Arzneiformen beschreiben, die Bioverfügbarkeit eines Arzneistoffs im Körper zu quantifizieren</li> </ul> <b>Ausblicke:</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Entwicklung neuer Arzneiformen durch Kombination neuer Technologien und Verfahren zu diskutieren</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<b>Pharmakokinetische Grundlagen:</b> Einführung in die Pharmakokinetik, Beschreibung der Absorption, Verteilung und Elimination von Arzneistoffen für unterschiedliche Applikationswege, Aufbau und Freigabe des Arzneistoffes aus den Arzneiformen: Tabletten, Kapseln, Implantate, transdermale Systeme, inhalative Arzneiformen, in vitro und in vivo Korrelationen zur Bioverfügbarkeit von Arzneistoffen. Durch Übungen mit Rechenbeispielen wird der Vorlesungsstoff inhaltlich vertieft. <b>Ausblicke:</b> Beschreibung neuer technischer Ansätze (z.B. Mikrotechnologie, Rapid Prototyping), um neue Arzneiformen, wie Mikronadeln, orale Retardformen oder implantierbare Chips herzustellen. Vorge- stellt werden außerdem neue Depotformen wie z.B. Liposome und osmotische Systeme, die eine pro- grammierte Arzneistofffreigabe erlauben. Der Vorlesungsstoff wird mit praktischen Rechenbeispielen ergänzt.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	5 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Schwerpunktwahl Pharmazeutische Technik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur (90 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
	Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				

8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dr. Jörg Schiewe
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung, <b>Pharmakokinetische Grundlagen:</b> Martin, Swarbrick u. Gaumarata; Physikalische Pharmazie; 4. Auflage; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart 2002 / P. Langguth, G. Fricker, H. Wunderli-Allenspach, Biopharmazie, Wiley-VCH Verlag, 2004 / Xiang Ming Zeng, Gary P. Martin, Christopher Marriott, Particulate Interactions in Dry Powder Formulations for Inhalation, Taylor & Francis, London and New York <b>Ausblicke:</b> Rathbone, Hadgraft, Robert; Modified-Release Drug Delivery Technology Marcel Dekker, Inc. New York, Basel 2002

## Herstellungsverfahren von Arzneiformen (BB-PT-P34)

Herstellungsverfahren von Arzneiformen (HVVA)					
<i>Production of medicine forms</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P34	180 h	6	6.+ 7. Sem.	Sommersemester + Wintersemester,	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	a) Vorlesung	4 SWS / 60 h	105 h	ca. 8 Studierende	
	b) Praktika	0,5 SWS / 8 h	7 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Arzneiformen in den Charakteristika zu definieren</li> <li>- die Qualitätsanforderungen der jeweiligen Arzneiform zuzuordnen</li> <li>- die Prinzipien des entsprechenden Herstellverfahrens darzustellen</li> <li>- kritische Prozessschritte und -parameter eines Herstellverfahrens zu analysieren</li> <li>- eine Fehleranalyse zu typischen Produktionsfehlern zu erstellen und die ursächlichen Prozessparameter zu identifizieren</li> <li>- die Vor- und Nachteile verschiedener Herstellungsverfahren für eine Arzneiform zu diskutieren und einen, der Problemstellung angepassten, geeigneten Herstellungsweg vorzuschlagen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	Einführung in unterschiedliche Arzneizubereitungen (z.B. feste und nicht feste Arzneiformen) und deren Herstellungsverfahren (z.B. Tabletten, Kapseln, Parenteralia (Injektionen und Infusionen)), Implantate, Aerosole, inhalative Pulversysteme, Medical Devices, Kenntnisse der Arzneibuchmonographien.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	4 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Schwerpunktwahl Pharmazeutische Technik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Klausur (90 min)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
	Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	Gewichtung nach Leistungspunkten				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				
	Dr. Bianca Beilmann / Saskia Kind / Dr. Ingo Thorwest				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				
	<b>Sprache:</b> deutsch				

<b>Literatur:</b> Herzfeld Claus Dieter; Propädeutikum der Arzneiformenlehre; ISBN 3-540-65265-5 / Bauer; Frömig; Führer Lehrbuch der pharmazeutischen Technologie Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; ISBN 3-8047-1825-6
--

## Hilfsstoffe und Optimierungsverfahren (BB-PT-P35)

Hilfsstoffe und Optimierungsverfahren (HSSC)					
<i>Pharmaceutical excipients and optimization procedures</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P35	90 h	3	6.+ 7. Sem.	Sommersemester + Wintersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung b) Übungen	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 50 h 10 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 8 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Hilfsstoffe für Arzneiformen:</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die verschiedenen Gruppen der Hilfsstoffe, welche in Arzneiformulierungen ihre Anwendung finden, zu definieren</li> <li>- Typische Eigenschaften der Hilfsstoffe /-gruppen zu charakterisieren</li> <li>- Hilfsstoffe den jeweiligen Arzneiformen bzw. Herstellverfahren zuzuordnen</li> <li>- die Auswahl von Hilfsstoffen zur Herstellung von Arzneiformen zu diskutieren</li> </ul> <b>Scaling up und Optimierungsverfahren:</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundbegriffe der Statistik, der Fehler- und Ausgleichsrechnung zu definieren</li> <li>- faktorielle Versuchsplanung anzuwenden</li> <li>- mehrdimensionale Optimierungsverfahren zu unterscheiden</li> <li>- Scaling up Verfahren zu diskutieren</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Hilfsstoffe für Arzneiformen:</b> <i>Vorstellung der Grundlagen:</i> Definitionen, Klassifizierung und allgemeine Anforderungen, <i>Erarbeitung der verschiedenen Hilfsstoffgruppen:</i> Gewinnung, chemisch-physikalische Strukturen, charakteristische Merkmale, Funktionsweise und Verwendung <b>Scaling up und Optimierungsverfahren:</b> Erarbeitung funktionaler Zusammenhänge zwischen Zielgrößen und Einflussparametern mit Hilfe der faktoriellen Versuchsplanung, Optimierung der Zielgrößen mit unterschiedlichen Verfahren vom Labormaßstab zum Produktionsmaßstab, anhand von Rechenbeispielen.				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Schwerpunktwahl Pharmazeutische Technik				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min) (Endnote: HsfA 50 % Klausur + ScOp 40 % Klausur + 10 % Übungen)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				

9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dr. Bianca Beilmann / Dr. Marc Egen
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> <b>Hilfsstoffe für Arzneiformen:</b> Bauer, Frömming u. Führer; Lehrbuch der pharmazeutischen Technologie; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart <b>Scaling up und Optimierungsverfahren:</b> Sucker, Fuchs, Speiser; Pharmazeutische Technologie, 2. Auflage, Deutscher Apothekerverlag 1991 / Marko Zlokarnik Scale-up, Modellübertragung in der Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag GmbH, 2000 / Ullmanns Encyclopädie der technischen Chemie, Allgemeine Grundlagen der Verfahrens- und Reaktionstechnik, Band 1, Verlag Chemie, Weinheim/Bergstr. 1972

## Verpackung von Arzneiformen (BB-PT-P36)

Verpackung von Arzneiformen (VEAF)					
<i>Packaging of medicine forms</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-P36	90 h	3	7.+ 8. Sem.	Wintersemester + Sommersemester	2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung	<b>Kontaktzeit</b> 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> ca. 8 Studierende	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktion, Aufbau und industrielle Verarbeitung von Verpackungen als wichtigen Bestandteil der Arzneizubereitungen wiederzugeben</li> <li>- Zusammenhänge von unterschiedlichen Anforderungen an Primär-, Sekundär- und Tertiär-Verpackungen und an die damit verbundenen Prozesse zu charakterisieren</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Die Vorlesung behandelt Primär-, Sekundär- und Tertiär-Verpackungen von Arzneiformen. Hierbei wird auf folgende Aspekte eingegangen: Allgemeine Grundlagen; Regulatorische Anforderungen und Besonderheiten; wichtige Verpackungsformen von Packstoff, Packmittel und Verpackung; Systeme Packmittel-Maschine (industrielle Verarbeitung); Codierung; In-Prozess-Kontrollen; Verpackungsprozesse; Wareneingangsprüfung; Chargendokumentation; Qualifizierung und Validierung bezogen auf die Verpackung von Arzneiformen				
4	<b>Lehrformen</b> 2 SWS Vorlesung				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> Schwerpunktwahl Pharmazeutische Technik				
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Modulklausur				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Johannes Schön				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch, einzelne Abschnitte in englisch <b>Literatur:</b> Regelwerke wie EU GMP-Leitfaden, CFR 210/211; Informationen von Fach-Verlagen, Fach-Verbänden sowie Packmittel- und Maschinenlieferanten; Bauer, Frömmling, Führer, Lehrbuch der phar-				



## Projektarbeit (BB-PT-P41)

Projektarbeit (PRAB)					
<i>Project work</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-SP41	180 h	6	ab 4. Sem.	Jedes Semester	2-8 Wochen
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Bearbeitung eines Projek- tes in der Firma	<b>Kontaktzeit</b> 20 h Betreuungs- gespräche	<b>Selbststudium</b> 160 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> i.d.R. Einzelleis- tung	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in einer eigenständigen Arbeit darstellen, Wirkungszusammenhänge erkennen und ermittelte Ergebnisse kritisch überprüfen.				
3	<b>Inhalte</b> Es ist ein spezifisches Thema im Bereich Prozesstechnik zu bearbeiten.				
4	<b>Lehrformen</b> Arbeit im Unternehmen oder an der Fachhochschule Unterstützung durch Betreuer an der FH und im Betrieb				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich:				
6	<b>Prüfungsformen</b> Anfertigung eines benoteten Berichtes				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Projektarbeit				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung lt. PO				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Vom Studierenden gewählter Betreuer				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch / auf Anfrage auch englisch Literatur:				

## Seminar Team und Kommunikation (BB-PT-P42 a)

Seminar Team und Kommunikation (SEM1)					
<i>Seminar in teamwork and communication</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-SP42 a	90 h	3	2. Sem.	Sommersemester	Blockveran- staltung
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	Großgruppenveranstaltung	15 h	20 h	ca. 50 Studierende	
	Workshops	15 h	40 h	ca. 10 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden verfügen über Wissen über die Erfordernisse und Rahmenbedingungen für gelingende Teamarbeit</li> <li>- Sie haben praktische Erfahrung in Teamprojekten und bei der Bewältigung von herausfordernden Situationen im Team</li> <li>- Sie wissen über Rahmenbedingungen und Aufbau von Vertrauen als Basis gelingender Kommunikation und Kooperation.</li> <li>- Sie wissen über Persönlichkeitsmerkmale und resultierende Eigenschaften in der Zusammenarbeit</li> <li>- Sie verfügen über einen sicheren Umgang mit Kommunikationsmodellen zur Analyse und Steuerung von Kommunikation zwischen Personen und in Gruppen</li> <li>- Sie erkennen Konfliktodynamiken und können diese steuern</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einschätzung von Chancen und Grenzen der Arbeit im Team.</li> <li>- Konkretisierung und Spezifizierung des Team-Begriffs.</li> <li>- Gelingende Kommunikation auf und zwischen allen betrieblichen Ebenen.</li> <li>- Kennenlernen von Grundlagen der Konfliktodynamik und Konfliktbearbeitung.</li> <li>- Persönlichkeitstypologien und ihre Handhabung bei der Einschätzung von zwischenmenschlichen Dynamiken.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Großgruppenveranstaltung / Workshops in Kleingruppen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Erfolgreiche Teilnahme an Workshops / Großgruppenveranstaltung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				
	Zertifikat über die erfolgreiche Teilnahme				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				
	unbenotet				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				

	Consulting&Training, Karl F. Meier-Gantenbein und weitere Referenten
11	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Seminarunterlagen

## Seminar Präsentation (BB-PT-P42 b)

Präsentationsseminar (SEM2)					
<i>Seminar in Presentation</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-SP42 b	90 h	3	4. Sem.	Sommersemester	Blockveranst.
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	a) Seminar	20 h	13 h	ca. 7 Studierende	
	b) Abschlusspräsentation mit Analyse	2 h	55 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach dem Besuch der Veranstaltung können die Studierenden Materialien für eine eigene Präsentation aufbereiten sowie die Präsentation visuell ansprechend gestalten. Sie können die erlernten Grundlagen des Präsentierens mit eigenen Inhalten kombinieren und kennen Vortrags-, rhetorische und visuelle Techniken und können diese anwenden. Sie sind in der Lage eigene Vorträge auszuarbeiten und zu halten sowie andere Vorträge konstruktiv zu kritisieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Vorträge vorbereiten, verständlich reden und schreiben, Körpersprache einsetzen, Stress vermeiden, ansprechend visualisieren, Medien gezielt einsetzen, mit Einwänden umgehen lernen, eine Dramaturgie entwickeln, Fachvortrag incl. Ausarbeitung halten				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminar mit integrierten Übungen / Präsentationen / Abschlusspräsentation				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> erfolgreiche Teilnahme am Seminar / Abschlusspräsentation				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Zertifikat über erfolgreich bestandenenes Seminar (incl. Abschlusspräsentation)				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> unbenotet				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> jeweiliger Seminarleiter				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch <b>Literatur:</b> Seminarunterlagen				

## Seminar Wissenschaftliches Arbeiten (BB-PT-P42 c)

Seminar Wissenschaftliches Arbeiten (SEM3)					
<i>Scientific Work</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-SP42 c	90 h	3	5. Sem.	Wintersemester	Blockveranst.
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b>	
	a) Seminare	20 h	30 h	25 Stud.	
	b) Hausarbeit		40 h		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>				
	<p>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, bei der Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit entsprechende wissenschaftliche Grundsätze zu beachten. Zu diesen Grundsätzen gehören u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dass Ehrlichkeit und die Suche nach der Wahrheit Vorrang haben vor dem Streben nach kurzfristigem Erfolg und Anerkennung,</li> <li>- dass Ergebnisse, besonders die eigenen, stets in Zweifel zu ziehen sind und daher Gegenstand von kritischer Überprüfung sein sollten,</li> <li>- dass die Erzielung der eigenen Ergebnisse nur durch die Vorarbeit unzähliger Wissenschaftler vor ihnen möglich gemacht wurde und daher korrektes wissenschaftliches Zitieren eine zentrale Kompetenz in der wissenschaftlichen Arbeit darstellt,</li> <li>- dass zu wissenschaftlicher Arbeit nicht nur das Erarbeiten von Ergebnissen und Erkenntnissen gehört, sondern auch die verständliche Darstellung selbiger in gesprochenem Wort, Text und Bild, um die Überprüfung und Weiterverwendung der eigenen Ergebnisse durch andere zu ermöglichen.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sinn, Zweck und grundsätzliche Methoden von Wissenschaft</li> <li>- Beispiele wissenschaftlicher Arbeiten in Geschichte und Gegenwart</li> <li>- Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens</li> <li>- Erarbeiten eines Themengebiets durch zielgerichtete Quellenarbeit</li> <li>- Wissenschaftliche Belastbarkeit verschiedener Arten von Quellen</li> <li>- zielgruppenorientierte Beschreibung eines Themengebiets</li> <li>- Methoden zur Gewinnung neuer Erkenntnisse</li> <li>- zielorientierte und systematische Vorgehensweise</li> <li>- Überprüfung und Interpretation von Ergebnissen</li> <li>- Darstellung von Ergebnissen</li> <li>- Strukturierung wissenschaftlicher Arbeiten</li> <li>- Wissenschaftliches Zitieren</li> <li>- Präsentation wissenschaftlicher Arbeit</li> <li>- Planung der anzufertigenden Hausarbeit</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>				
	Seminar mit integrierten Übungen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
	<b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>				
	Hausarbeit				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>				

	Zertifikat über erfolgreiche Teilnahme am Seminar und bestandene Hausarbeit
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> unbenotet
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dr. Jochen Leibrich
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch, einzelne Abschnitte in englisch <b>Literatur:</b> Balzert, H.; Schröder, M.; Schäfer, C.; 2011 Wissenschaftliches Arbeiten. W3L-Verlag, Herdecke, Witten, 2.Auflage Textbeispiele nach Teilnehmerinteresse und Bedarf

## Seminar Mitarbeiterführung (BB-PT-P42 d)

Seminar Mitarbeiterführung (SEM4)					
<i>Personal Management</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-SP42 d	90 h	3	7. Sem.	Wintersemester	Blockveran- staltung
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Seminar		<b>Kontaktzeit</b> 1,5 SWS / 23 h	<b>Selbststudium</b> 67 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> 15 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen die Grundlagen der Mitarbeiterführung.</li> <li>- Sie haben sich mit aktuellen Theorien der Mitarbeiterführung (Transaktionale, transformale Führung, kooperativer Führungsstil, situativer Führungsstil, Organisationsentwicklung, systematische Theorien zur Führung) auseinandergesetzt.</li> <li>- Sie haben sich mit menschlichem Verhalten und wie sie darauf eingehen können beschäftigt.</li> <li>- Sie kennen verschiedene Arten von Mitarbeitergesprächen, wissen, wie sie diese vorbereiten und durchführen können und wie sie mit schwierigen Gesprächssituationen umgehen.</li> <li>- Sie haben sich mit Rollen in Teams und gruppendynamischen Prozessen auseinander gesetzt, können zusammenarbeitende Teams zusammenstellen und Teams und Gruppen moderieren, anleiten und motivieren.</li> <li>- Sie können einfache Moderationen in Teamgesprächen (Kurzgespräche) durchführen.</li> <li>- Sie haben Grundkenntnisse zur Führungskommunikation erworben.</li> <li>- Sie können non-direktive Motivations- und Kritikgespräche führen.</li> <li>- Sie haben sich mit dem Rollenwechsel vom Mitarbeiter hin zur Führungskraft auseinander gesetzt, und die Anforderungen kennen gelernt, die an sie als Führungskraft gestellt werden.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderung an Führungskräfte: Führungskompetenzen und Führungsrollen.</li> <li>- Durchsprache von Führungsaufgaben: Ziele und Zielvereinbarung, Motivation, Delegation, Fördern und Fordern, Unterweisen, Schulen, Qualifizieren, Kontrollieren, Personal- und Teamentwicklung, Trainieren und Coachen, Konfliktmanagement und Problemlösen, HSE, Qualität</li> <li>- Erwartungen an Führungskräfte von Seiten der Unternehmen, des Managements, der Mitarbeiter/innen, der Arbeitnehmervertreter</li> <li>- Führungsstile: transaktionale, transformationale Führung, kooperativer Führungsstile, situativer Führungsstil</li> <li>- (Kritische) Führungsfälle und Führungssituation</li> <li>- Kennenlernen und Training von Führungsmethoden</li> <li>- Training von Moderationsfähigkeiten (Brainstorming, Kurzgespräche, Metaplan-Methodik)</li> <li>- Training der Führungskommunikation (direktive und non-direktive Gesprächsführung)</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Interaktives und gruppendynamisch ausgerichtetes Seminar mit Impulsreferaten und integrierten Übungen zu Gesprächsführung, Referat, Diskussion, Moderation, Führungsfällen, Rollenspiele, Methoden der themenzentrierten Interaktion  Sprachen: Deutsch (bei Bedarf in Englisch)				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				

	<p><b>Formal:</b> keine</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Erfolgreiche eigenständige Erledigung einer vorbereitenden Hausarbeit. Auseinandersetzung mit Führungsstilen</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Seminar, abschließender bestandener Test</p>
7	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Zertifikat über die erfolgreiche Teilnahme am Seminar, Test</p>
8	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p>
9	<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>unbenotet</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Höfling &amp; Partner, Heidelberg: Referenten: Dr. Wolfgang Höfling / Dipl. Psych. Reiner Frost</p>
11	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Sprache:</b> deutsch (bei Bedarf in englisch)</p> <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bass, B.M. &amp; Avolio, B.: Improving Organizational Effectiveness Through Transformational Leadership, Thousand Oaks, 1994</li> <li>- Gomez/Probst (Hrsg.): Führung mit vernetztem Denken. Wiesbaden: Gabler, 1989</li> <li>- Klassische Unterscheidung unterschiedlicher Führungsstile nach Kurt Lewin: „Iowa-Studien“ (K. Lewin 1939)</li> <li>- Kotter J.P.: The General Managers, New York 1982</li> <li>- Neuberger, O.: Führen und geführt werden, 5. Aufl., Stuttgart 1995</li> <li>- Schein, Edgar H.: Organizational Culture and Leadership. San Francisco, Jossey-Bass, 2004</li> <li>- Schulz von Thun, Friedemann u.a.: Miteinander Reden. Kommunikationspsychologie für Führungskräfte. Reinbek: rororo 2000</li> <li>- Tannenbaum R., Schmidt W.H., How to Choose a Leadership Pattern, in: Harvard Business Review 36(1958)2, S. 95-101</li> <li>- Watzlawick, Paul: Menschliche Kommunikation: Formen, Störungen, Paradoxien / Paul Watzlawick; Janet H. Beavin; Don D. Jackson. – 4., unv. Aufl. (1.Aufl. 1969) – Bern, Stgt., Wien: Huber 1974</li> <li>- Weber, Max: Politik als Beruf, Reclam 1992</li> </ul>

## Mentorenbegleitete praktische Tätigkeit (BB-PT-P43)

Mentorenbegleitete praktische Tätigkeit					
<i>Practical Study – accompanying activity</i>					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-SP43	1080 h	36	1.-8. Sem.	Jedes Semester	8 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> keine	<b>Kontaktzeit</b> Mentor im Betrieb	<b>Selbststudium</b> 1080 h	<b>geplante Grup- pengröße</b> 1 Studierender	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Theoretisches Wissen aus dem Studium wird in Projekten am Arbeitsplatz praktisch eingesetzt.				
3	<b>Inhalte</b>				
4	<b>Lehrformen</b> Unterstützung durch Mentor im Betrieb				
	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: keine Inhaltlich:				
6	<b>Prüfungsformen</b> Bescheinigung				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Unterzeichnete Nachweise über alle Stunden				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Unbenotet				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Weerd Ohling / Mentor/in der/s Studierenden				
11	<b>Sonstige Informationen</b> Sprache: deutsch Literatur: Spezifische fachliche Informationsquelle am Ort				

## Abschlussarbeit (BB-PT-P44)

Abschlussarbeit (BACH)					
Bachelor Thesis					
Kennnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
BB-PT-SP44	360 h	15	ab 7. Sem.	Jedes Semester	12 Wochen
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Bearbeitung eines Projektes im Betrieb	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>geplante Grup- pengröße</b> i.d.R. Einzelleis- tung	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine komplexe, aber wohldefinierte Aufgabe von angemessenem Umfang selbständig und strukturiert zu lösen</li> <li>- die im Studium erlernten wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden zu nutzen und für die Problemlösung anzuwenden</li> <li>- Untersuchungsergebnisse fachgerecht darzustellen, zu analysieren, zu diskutieren und zu bewerten</li> <li>- Lösungsansätze im Bereich der speziellen Aufgabenstellung vorzuschlagen</li> <li>- eine schriftliche Ausarbeitung unter Berücksichtigung der Leitsätze des wissenschaftlichen Arbeitens selbständig zu erstellen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Je nach ,Aufgabenstellung und gewähltem Fachgebiet des Studierenden im Bereich Verfahrenstechnik, , Pharmazeutische Technik und Biotechnologie				
4	<b>Lehrformen</b> Unterstützung durch Betreuer in der FH oder ggf. gemeinsam mit Betreuer vor Ort				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Schriftliche Ausarbeitung und Kolloquium				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Fristgerechte Abgabe der gebundenen Abschlussarbeit und deren Anerkennung durch den Betreuer sowie bestandenenes Kolloquium				
8	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gemäß Gewichtungsfaktor lt. Prüfungsordnung (PO)				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Vom Studierenden gewählter Betreuer, ggf. gemeinsam mit Betreuer im Betrieb				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch, nach Absprache auch englisch <b>Literatur:</b> Spezifische fachliche Informationsquellen				

