

# Modulhandbuch für den Bachelor-Studiengang (B.Eng.) Chemische Technologie

des Fachbereichs Chemie- und Biotechnologie  
der Hochschule Darmstadt – *University of Applied Sciences*

Inhalt	Seite
Modul BCT 1      Mathematik I . . . . .	2
Modul BCT 2      Physik . . . . .	5
Modul BCT 3      Informatik . . . . .	8
Modul BCT 4      Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I . . . . .	12
Modul BCT 5      Allgemeine und Anorganische Chemie . . . . .	14
Modul BCT 6      Sozial- und Kulturwissenschaftliches Begleitstudium I . . . . .	18
Modul BCT 7      Mathematik II . . . . .	20
Modul BCT 8      Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II . . . . .	23
Modul BCT 9      Organische Chemie . . . . .	26
Modul BCT 10      Physikalische Chemie I . . . . .	29
Modul BCT 11      Analytische Chemie I . . . . .	32
Modul BCT 12      Sozial- und Kulturwissenschaftliches Begleitstudium II . . . . .	35
Modul BCT 13      Physikalische Chemie II . . . . .	37
Modul BCT 14      Analytische Chemie II . . . . .	40
Modul BCT 15      Industrielle Anorganische und Organische Chemie . . . . .	44
Modul BCT 16      Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen III . . . . .	48
Modul BCT 17      Biochemie und Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie . . . . .	52
Modul BCT 18      Mechanische Verfahrenstechnik . . . . .	56
Modul BCT 19      Chemische Reaktionstechnik . . . . .	59
Modul BCT 20      Sprachen . . . . .	63
Modul BCT 21      Wärme und Stoffübertragung . . . . .	67
Modul BCT 22      Bioverfahrenstechnik . . . . .	72
Modul BCT 23      Wahlpflicht-Modul . . . . .	73
Modul BCT 24      Thermische Trennverfahren . . . . .	95
Modul BCT 25      Praxis-Modul . . . . .	100
Modul BCT 26      Bachelor-Modul . . . . .	104

## Modul BCT 1: Mathematik I

Modulbezeichnung	Mathematik I
Code	BCT 1
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering). Das Modul wird außerdem im dualen Studiengang Chemie (Bachelor of Science) mitgenutzt.
Modulverantwortlicher	Dipl.-Ing. Thomas Dietzel (Fb. MN)
Dozent	Dipl.-Ing. Thomas Dietzel (Fb. MN)
Dauer	1 Semester (1. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsart	Klausur (Prüfungsleistung, 100 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<u>Unit Vorlesung:</u> Zahlen und Zahlendarstellungen, Folgen und Reihen, Funktionen, Differentialrechnung I (Grundlagen), Differentialrechnung II (Anwendungen), Integralrechnung I (Grundlagen), Integralrechnung II (Anwendungen)  <u>Unit Übung:</u> Bearbeitung von Anwendungsbeispielen durch schriftliche Rechnung unter Verwendung des Taschenrechners.
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Ingenieurmathematik als Basis für die Anwendungen in anderen Lehrveranstaltungen und in den Naturwissenschaften. Sie werden befähigt zur mathematischen Formulierung technischer Problemstellungen, zur kritischen Auswahl geeigneter mathematischer Methoden und deren Bearbeitung. Sie werden hierbei angeleitet, eine eigene Problemlösungskompetenz zu erwerben.
Niveaustufe / Level	Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen der Ingenieurmathematik
Lehrform/SWS	3 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 2 SWS Übung (Gruppengröße 20 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 36 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 54 h Präsenz in der Übung: 24 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Übung: 36 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs- und einer Übungseinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematikkenntnisse auf Abiturniveau
Häufigkeit des Angebots	Nur im Wintersemester
Medienformen	In der Vorlesung: Tafel, Power-Point-Präsentationen In der Übung: Tafel, wissenschaftlicher Taschenrechner

Literatur	Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1 – 2. - Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen. - , Reinsch, E.-A.: Mathematik für Chemiker. - Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. - Schäfer, Georgi: Mathematik-Vorkurs. -
Hinweis	Der Fb. Mathematik und Naturwissenschaften bietet vor Beginn des Studiums einen Mathematik-Vorkurs an.

### Unit BCT 1-1: Vorlesung Mathematik I

Unitbezeichnung	Vorlesung Mathematik I
Code	BCT 1-1
Modulbezeichnung	Mathematik I
Dozent	Dipl.-Ing. Thomas Dietzel (Fb. MN)
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung, 100 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Zahlen und Zahlendarstellungen, Folgen und Reihen, Funktionen, Differentialrechnung I (Grundlagen), Differentialrechnung II (Anwendungen), Integralrechnung I (Grundlagen), Integralrechnung II (Anwendungen)
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Ingenieurmathematik als Basis für die Anwendungen in anderen Lehrveranstaltungen und in den Naturwissenschaften. Sie werden befähigt zur mathematischen Formulierung technischer Problemstellungen, zur kritischen Auswahl geeigneter mathematischer Methoden und deren Bearbeitung. Sie werden hierbei angeleitet, eine eigene Problemlösungskompetenz zu erwerben.
Lehrform/SWS	3 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	90 h h (3 CP)
Anteil Präsenzzeit	36 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	18 h
Anteil Selbststudium	36 h
Literatur	Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1 – 2. - Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen. - , Reinsch, E.-A.: Mathematik für Chemiker. - Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. - Schäfer, Georgi: Mathematik-Vorkurs. -

## Unit BCT 1-2: Übung Mathematik I

Unitbezeichnung	Übung Mathematik I
Code	BCT 1-2
Modulbezeichnung	Mathematik I
Dozent	Dipl.-Ing. Thomas Dietzel (Fb. MN)
Bewertung	Keine
Sprache	Deutsch
Inhalte	Bearbeitung von Anwendungsbeispielen durch schriftliche Rechnung unter Verwendung des Taschenrechners
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden werden befähigt zur mathematischen Formulierung technischer Problemstellungen, zur kritischen Auswahl geeigneter mathematischer Methoden und deren Bearbeitung. Sie werden hierbei angeleitet, eine eigene Problemlösungskompetenz zu erwerben.
Lehrform/SWS	2 SWS Übung (Gruppengröße 20 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	60 h (2 CP)
Anteil Präsenzzeit	24 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	12 h
Anteil Selbststudium	24 h
Literatur	Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1 – 2. - Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen. - , Reinsch, E.-A.: Mathematik für Chemiker. - Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. - Schäfer, Georgi: Mathematik-Vorkurs. -

## Modul BCT 2: Physik

Modulbezeichnung	Physik
Code	BCT 2
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering). Das Modul wird außerdem im Studiengang Wissenschaftsjournalismus (Bachelor of Arts) so wie im dualen Studiengang Chemie (Bachelor of Science) mitgenutzt.
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Heinrich Dirks (Fb. MN)
Dozent	Prof. Dr. Heinrich Dirks (Fb. MN)
Dauer	1 Semester (1. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsart	Klausur (Prüfungsleistung, 100 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Kinematik und Dynamik des Massepunktes; Energie; Grundbegriffe der Rotation; Impuls und Drehimpuls; Wärmemenge und Temperatur; Grundbegriffe der Elektrostatik; Gleich- und Wechselstromkreise; Wellen: Ausbreitung, Interferenz; Optik: Brechungsgesetz, Linsen, Abbildungsgleichungen, Optische Instrumente
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studenten beherrschen eine Reihe physikalischer Be- griffe, die insbesondere in der chemischen Technologie von großer Bedeutung sind. In einer Vielzahl von Aufgaben er- werben sie die Fähigkeit zur physikalischen Modellbildung.
Niveaustufe / Level	Basic level course: Modul zur Einführung in das Basis- wissen der Physik
Lehrform/SWS	4 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 1 SWS Übung (Gruppengröße 30 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 72 h Präsenz in der Übung: 12 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Übung: 18 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs- und einer Übungseinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Physikkenntnisse auf Abiturniveau
Häufigkeit des Angebots	nur im Wintersemester
Medienformen	Tafel, Power-Point-Präsentationen, Demonstrations- experimente, Rechnersimulation mit Beamer
Literatur	Halliday, Resnik: Physik. - P. A. Tipler: Physik. - oder andere Einführungen in die Physik auf dem undergraduate-level

Hinweise	Der Fb. Mathematik und Naturwissenschaften bietet vor Beginn des Studiums einen Physik-Vorkurs an. Ein Physik-Praktikum wird im Wahlpflicht-Modul 22 angeboten.
----------	---

### Unit BCT 2-1: Vorlesung Physik

Unitbezeichnung	Vorlesung Physik
Code	BCT 2-1
Modulbezeichnung	Physik
Dozent	Prof. Dr. Heinrich Dirks (Fb. MN)
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung, 100 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Kinematik und Dynamik des Massepunktes; Energie; Grundbegriffe der Rotation; Impuls und Drehimpuls; Wärmemenge und Temperatur; Grundbegriffe der Elektrostatik; Gleich- und Wechselstromkreise; Wellen: Ausbreitung, Interferenz; Optik: Brechungsgesetz, Linsen, Abbildungsgleichungen, Optische Instrumente
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studenten beherrschen eine Reihe physikalischer Begriffe, die insbesondere in der chemischen Technologie von großer Bedeutung sind. Sie erwerben die Fähigkeit zur physikalischen Modellbildung.
Lehrform/SWS	4 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	120 h h (4 CP)
Anteil Präsenzzeit	48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	24 h
Anteil Selbststudium	48 h
Literatur	Halliday, Resnik: Physik. - P. A. Tipler: Physik. - oder andere Einführungen in die Physik auf dem undergraduate-level

## Unit BCT 2-2: Übung Physik

Unitbezeichnung	Übung Physik
Code	BCT 2-2
Modulbezeichnung	Physik
Dozent	Prof. Dr. Heinrich Dirks (Fb. MN)
Bewertung	Keine
Sprache	Deutsch
Inhalte	Kinematik und Dynamik des Massepunktes; Energie; Grundbegriffe der Rotation; Impuls und Drehimpuls; Wärmemenge und Temperatur; Grundbegriffe der Elektrostatik; Gleich- und Wechselstromkreise; Wellen: Ausbreitung, Interferenz; Optik: Brechungsgesetz, Linsen, Abbildungsgleichungen, Optische Instrumente
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	In einer Vielzahl von Aufgaben erwerben die Studierenden die Fähigkeit zur physikalischen Modellbildung.
Lehrform/SWS	1 SWS Übung (Gruppengröße 20 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	30 h (1 CP)
Anteil Präsenzzeit	12 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	6 h
Anteil Selbststudium	12 h
Literatur	Halliday, Resnik: Physik. - P. A. Tipler: Physik. - oder andere Einführungen in die Physik auf dem undergraduate-level

## Modul BCT 3: Informatik

Modulbezeichnung	Informatik
Code	BCT 3
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Christoph Wentzel (Fb. I)
Dozenten	Prof. Dr. Christoph Wentzel (Fb. I) (Vorlesung und Übung) Professoren oder Lehrbeauftragte des FB I (Übung)
Dauer	1 Semester (1. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsart	Übung (Prüfungsvorleistung, 50 % der Modulnote), Klausur (Prüfungsleistung, 50 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p><u>Vorlesung:</u> Einführung in Konzepte und Objekte der Informatik; Übersicht Hardware eines PCs; Begriffe Algorithmus und Programm; Entwurfshilfsmittel: Struktogramm; Programmierstellungszyklus; Testen Programmierung: Programmaufbau, Programmablauf, Datentypen, prozedurale Anweisungen, einfache Ein- und Ausgabe; einfaches Dateihandling; Verwendung von Standardbibliotheken und -befehlen</p> <p><u>Übung:</u> Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch vorzubereitende und durchzuführende (mit Abnahme) Aufgaben, speziell zum Programmieren (Java- und „Hamster“-Sprachen)</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Mit dem Modul wird in die Grundlagen der Informatik in Theorie und Praxis eingeführt. Die Studierenden verstehen Strukturen, Bedingungen und Eigenschaften von Programmen als beispielhafte Anwendung der Informatik und deren Verhalten. Sie beherrschen Standardarbeits- techniken und können einfache Problemstellungen algorithmisch und programmtechnisch lösen. Die grundsätzlichen Denkweisen der Informatik, auch der Objektorientierung, sind ihnen bekannt. Sie erhalten einen Eindruck von den Schwierigkeiten und zu beachtenden Grenzen (z. B. Genauigkeit) programmtechnischer Lösungen und erkennen die Komplexität praxisrelevanter IT-Systeme.</p>
Niveaustufe / Level	Basic level course: Modul zur Einführung in das Basis- wissen der Informatik
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 2 SWS Übung (Gruppengröße 20-24 Personen)



Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 24 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 66 h Präsenz in der Übung: 24 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Übung: 36 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs- und einer Übungseinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematikkenntnisse auf Abiturniveau
Häufigkeit des Angebots	im Wintersemester
Medienformen	Tafel, Power-Point-Präsentationen, multimediales Lernsystem, Lehrbücher
Literatur	Boles, Dietrich: Programmieren spielend gelernt; Werke zur Einführung in die Programmierung mit Java, z. B.: Ratz, D./Scheffler, J./Seese, D./Wiesenberger, J. Grundkurs Programmieren in Java; Henning, P.A./Vogelsang, H. u. a.: Taschenbuch Programmiersprachen

## Unit BCT 3-1: Vorlesung Informatik

Unitbezeichnung	Vorlesung Informatik
Code	BCT 3-1
Modulbezeichnung	Informatik
Dozent	Prof. Dr. Christoph Wentzel (Fb. I)
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung, 50 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Einführung in Konzepte und Objekte der Informatik; Übersicht Hardware eines PCs; Begriffe Algorithmus und Programm; Entwurfshilfsmittel: Struktogramm; Programmierstellungszyklus; Testen Programmierung: Programmaufbau, Programmablauf, Datentypen, prozedurale Anweisungen, einfache Ein- und Ausgabe; einfaches Dateihandling; Verwendung von Standardbibliotheken und -befehlen
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden verstehen Strukturen, Bedingungen und Eigenschaften von Programmen als beispielhafte An- wendung der Informatik und deren Verhalten. Sie be- herrschen Standardarbeitstechniken und können einfache Problemstellungen algorithmisch und programmtechnisch lösen. Die grundsätzlichen Denkweisen der Informatik, auch der Objektorientierung, sind ihnen bekannt. Sie erhalten einen Eindruck von den Schwierigkeiten und zu beachtenden Grenzen (z. B. Genauigkeit) programmtechnischer Lösungen und erkennen die Komplexität praxisrelevanter IT-Systeme.
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	90 h (3 CP)
Anteil Präsenzzeit	24 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	42 h
Anteil Selbststudium	24 h
Literatur	Boles, Dietrich: Programmieren spielend gelernt; Werke zur Einführung in die Programmierung mit Java, z. B.: Ratz, D./Scheffler, J./Seese, D./Wiesenberger, J. Grundkurs Programmieren in Java; Henning, P.A./Vogelsang, H. u.a.: Taschenbuch Programmiersprachen

## Unit BCT 3-2: Übung Informatik

Unitbezeichnung	Übung Informatik
Code	BCT 3-2
Modulbezeichnung	Informatik
Dozenten	Prof. Dr. Christoph Wentzel (Fb. I), Professoren oder Lehrbeauftragte des Fb. I
Bewertung	Abnahme der einzelnen Aufgaben (Prüfungsvorleistung, 50 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch vorzubereitende und durchzuführende (mit Abnahme) Aufgaben, speziell zum Programmieren in Java (und Hamster)
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden verstehen Strukturen, Bedingungen und Eigenschaften von Programmen als beispielhafte An- wendung der Informatik und deren Verhalten. Sie be- herrschen Standardarbeitstechniken und können einfache Problemstellungen algorithmisch und programmtechnisch lösen. Die grundsätzlichen Denkweisen der Informatik und der Objektorientierung sind ihnen bekannt. Sie erhalten einen Eindruck von den Schwierigkeiten und zu be- achtenden Grenzen (z. B. Genauigkeit) programm- technischer Lösungen und erkennen die Komplexität praxisrelevanter IT-Systeme.
Lehrform/SWS	2 SWS Übung (Gruppengröße 20-24 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	60 h (2 CP)
Anteil Präsenzzeit	24 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	12 h
Anteil Selbststudium	24 h
Literatur	Boles, Dietrich: Programmieren spielend gelernt; Werke zur Einführung in die Programmierung mit Java, z. B.: Ratz, D./Scheffler, J./Seese, D./Wiesenberger, J.: Grundkurs Programmieren in Java; Henning, P.A./Vogelsang, H. u.a.: Taschenbuch Programmiersprachen

## Modul BCT 4: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I

Modulbezeichnung	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I
Code	BCT 4
Studiengang/ Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering) und Biotechnologie (Bachelor of Science)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Franz-Josef Zimmer
Dozent	Prof. Dr. Franz-Josef Zimmer
Dauer	1 Semester (1. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsart	Übungen (Prüfungsvorleistung, 50% der Modulnote) Klausur (Prüfungsleistung, 50 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>„Technisches Zeichnen“ Normen; Zeichnungsarten, -formate; Linien, Schnitte, Ansichten, Maße, Details; Einzel- und Zusammenbau- zeichnungen; Isometrien Technische Oberflächen; Verbindungselemente „Fließbilder“ Grundfließbild und Verfahrensfließbild, Rohrleitungs- und Instrumenten-Fließbild „Anlagen- und Verfahrenstechnik“ Rohrleitungen, Armaturen, Lagereinrichtungen, Pumpen, Feststoffförderer, Dosiersysteme, Rührwerke; elektrische Antriebe; Apparate für verfahrenstechnische Grund- operationen</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>In diesem Modul werden die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen (IWG) für die Chemische Technologie vermittelt. Die Studierenden können – in kleinen Teams – konstruktive Erkenntnisse anlagentechnisch in Labor- und Technikum umsetzen. Sie verstehen Gesamtprozesse verfahrens- technisch und können diese darstellen. Die Studierenden werden befähigt, an den Folgemodulen IWG II und III und den technisch orientierten Vertiefungs- fächern teilzunehmen.</p>
Niveaustufe / Level	Basic Level Course: Modul zur Einführung in die Ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 2 SWS Übung (Gruppengröße 30 Personen)
Arbeitsaufwand / Total Workload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 24 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 34 h Präsenzzeit in der Übung: 24 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Übung: 68 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung je Semesterwoche.
Notwendige Voraussetzungen	Keine

Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Häufigkeit des Angebots	nur im Wintersemester
Medienformen	Tafel, Beamer, Modelle
Literatur	E. Ignatowitz: Chemietechnik. – 7. Aufl., Europa Lehrmittel, 2003

## Modul BCT 5: Allgemeine und Anorganische Chemie

Modulbezeichnung	Allgemeine und Anorganische Chemie
Code	BCT 5
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering) und Biotechnologie (Bachelor of Science). Der Vorlesungsteil des Moduls wird außerdem im dualen Studiengang Chemie (Bachelor of Science) genutzt.
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Volker Wiskamp
Dozenten	Prof. Dr. Volker Wiskamp (Vorlesung und Praktikum), Prof. Dr. Christoph Grun (Praktikum)
Dauer	1 Semester (1. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsarten	Korrekte Durchführung der Praktikumsversuche (Prüfungsvorleistung, unbenotet), Klausur (Prüfungsleistung, 100 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch (mit englischen Wiederholungseinheiten)
Inhalte	<p><u>Unit Vorlesung:</u>          Atombau, Periodensystem, Chemische Bindung          Chemische Reaktionen, Massenwirkungsgesetz          Chemisches Rechnen          Energetik          Elektrolyte          Chemie der Nichtmetalle          Chemie der Metalle          Toxikologische und ökotoxikologische Aspekte der Anorganischen Chemie</p> <p><u>Unit Praktikum:</u>          Sicherheitsbelehrung (Teil 1) durch den Gefahrstoffbeauftragten der Hochschule          Säuren, Laugen, Puffer          Redox-Systeme          Komplexchemie          Acidimetrische und Alkalimetrische Maßanalysen          Einfache Qualitative Analysen</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Die Studierenden haben solide Grundkenntnisse der Chemie, um an den folgenden Chemie-Modulen (Organische, Physikalische, Analytische, Industrielle Chemie und Biochemie) teilzunehmen.</p> <p>Sie beherrschen einfache Arbeitstechniken im Anorganisch-Analytischen Laboralltag, können sich im Labor in Hinblick auf Arbeits- und Umweltschutz korrekt verhalten und in Kleingruppen kooperieren. Die Studierenden beherrschen elementare Formen der Protokollführung und sind mit englischsprachigen Fachausdrücken vertraut.</p>

Niveaustufe / Level	Bachelor basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie und in den Laboralltag.
Lehrformen/SWS	4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen (Gruppengröße 60 Personen) 1 SWS Praktikum (Gruppengröße 15 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 72 h Präsenzzeit im Praktikum: 12 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 18 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs- und einer Praktikumseinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Die Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung durch den Gefahrstoffbeauftragten der Hochschule ist Voraussetzung, um am Einführungspraktikum teilnehmen zu dürfen.
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkurs Chemie der gymnasialen Oberstufe
Häufigkeit des Angebots	nur im Wintersemester
Medienformen	In der Vorlesung: Tafel, Power Point Präsentationen, Lehrbuch mit ergänzenden E-Learning-Elementen, Demonstrationsexperimente Im Praktikum: Versuchsvorschriften mit ergänzenden E-Learning-Elementen
Literatur	V. Wiskamp: Anorganische Chemie – Ein praxisbezogenes Lehrbuch. – 2. Aufl., Verlag Harri Deutsch, Frankfurt 2010

## Unit BCT 5-1: Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie

Unitbezeichnung	Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie
Code	BCT 5-1
Modulbezeichnung	Allgemeine und Anorganische Chemie
Dozent	Prof. Dr. Volker Wiskamp
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung; 100 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch (mit englischsprachigen Zusammenfassungen)
Inhalt	Atombau, Periodensystem, Chemische Bindung Chemische Reaktionen, Massenwirkungsgesetz Chemisches Rechnen Energetik Elektrolyte Chemie der Nichtmetalle Chemie der Metalle Toxikologische und ökotoxikologische Aspekte der Anorganischen Chemie
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden haben solide Grundkenntnisse der Chemie, um an den folgenden Chemie-Modulen (Organische, Physikalische, Analytische, Industrielle Chemie und Biochemie) teilzunehmen. Sie verstehen die globale Bedeutung von anorganischen Rohstoffen und Produkten als Wirtschaftsgüter. Des Weiteren sind die Studierenden mit englischsprachigen Fachausdrücken vertraut.
Lehrform/SWS	4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	120 h (4 CP)
Anteil Präsenzzeit	48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	24 h
Anteil Selbststudium	48 h
Literatur	V. Wiskamp: Anorganische Chemie – Ein praxisbezogenes Lehrbuch. – 2. Aufl., Verlag Harri Deutsch, Frankfurt 2010



## Unit BCT 5-2: Einführungspraktikum Allgemeine u. Anorganische Chemie

Unitbezeichnung	Einführungspraktikum Allgemeine u. Anorganische Chemie
Code	BCT 5-1
Modulbezeichnung	Allgemeine und Anorganische Chemie
Dozenten	Prof. Dr. Volker Wiskamp, Prof. Dr. Christoph Grun
Bewertung	Zu den Praktikumsversuchen müssen Kurzprotokolle geschrieben, die testiert aber nicht benotet werden (Prüfungsvorleistung). Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Zulassung zur Abschlussklausur zur Vorlesung.
Sprache	Deutsch
Inhalte	Sicherheitsbelehrung (Teil 1) durch den Gefahrstoffbeauftragten der Hochschule (zu Beginn des Praktikums) Säuren, Laugen, Puffer Redox-Systeme Komplexchemie Acidimetrische und Alkalimetrische Maßanalysen Einfache Qualitative Analysen
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden beherrschen einfache Arbeitstechniken im Anorganisch- Analytischen Laboralltag, können sich im Labor in Hinblick auf Arbeits- und Umweltschutz korrekt verhalten und in Kleingruppen kooperieren. Des Weiteren beherrschen die Studierenden elementare Formen der Protokollführung.
Lehrform/SWS	1 SWS Praktikum (Gruppengröße 15 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	30 h (1 CP)
Anteil Präsenzzeit	12 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	Keine
Anteil Selbststudium	18 h (insbesondere für das Verfassen der Protokolle)
Literatur	V. Wiskamp: Anorganische Chemie – Ein praxisbezogenes Lehrbuch. – 2. Aufl., Verlag Harri Deutsch, Frankfurt 2010

## Modul BCT 6: Sozial- und Kulturwissenschaftliches Begleitstudium I (SuK I)

Modulbezeichnung	Sozial- u. Kulturwissenschaftliches Begleitstudium I (SuK I)
Code	BCT 6
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering)
Modulverantwortliche(r)	Studienbereichsleitung des SuK-Begleitstudiums
Dozentinnen/Dozenten	Lehrende des SuK-Begleitstudiums
Dauer	1 Semester (1. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsarten	Jede einzelne SuK-Veranstaltung schließt mit einer Teilprüfungsleistung, der eine Prüfungsvorleistung vorausgehen kann, ab (siehe Einzelbeschreibungen). Pro Leistungspunkt, der für eine SuK-Veranstaltung vergeben wird, geht deren Note zu 20 % in die Gesamtnote des Moduls 6 ein.
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Auswahl aus folgenden SuK-Themenfeldern:          Arbeit, Beruf &amp; Selbstständigkeit (AB&amp;S)          Kultur &amp; Kommunikation (K&amp;K)          Politik &amp; Institutionen (P&amp;I)          Wissensmanagement &amp; Innovation (W&amp;I)          (inkl. Techniken wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken)</p> <p>Gestaffelt nach Einführungslevel („SuK-Modul I“) und Vertiefungslevel („SuK-Modul II“) für Grundlagen- und Vertiefungsstudium können Lehrveranstaltungen aus beiden Bereichen belegt werden. Es wird empfohlen, im ersten Semester Lehrveranstaltungen des Einführungslevels zu belegen.</p> <p>Beispiele aus dem SuK-Programm          Modul I:          Ethik in technischen Berufen; Europäische Integration; Nachhaltige Entwicklungen; Personalentwicklung; Grundfragen der Philosophie: Was ist Bildung          Modul II:          Europa – Vom Mythos zur EU; Asymmetrie und Gewalt; Internationale Märkte; Interkulturelle Kommunikation; Existenzgründung: BWL</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die fachübergreifenden Kompetenzen befähigen zur fachkundigen und kritischen Auseinandersetzung mit den eigenen beruflichen Aufgaben und dem eigenen Berufsfeld und Fachgebiet im gesamtgesellschaftlichen Kontext, zu

	zukunftsorientiertem und verantwortungsbewusstem Handeln im demokratischen und sozialen Rechtsstaat sowie zu interdisziplinärer Kooperation und interkultureller Kommunikation. Die fachübergreifenden Kompetenzen schließen Kompetenzen mit Berufsfeld (Schlüsselkompetenzen) als auch solche ohne (unmittelbaren) Berufsbezug (Studium Generale) ein.
Niveaustufe / Level	Level 1: Modul zur Vermittlung fachübergreifender Kompetenzen und von Schlüsselkompetenzen
Lehrformen/SWS	4 SWS Vorlesung und/oder Seminar (Gruppengröße 35 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in den Lehrveranstaltungen: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung: 102 h
Units (Einheiten)	Siehe Themenfelder
Notwendige Voraussetzungen	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Medienformen	Vorlesungen und/oder Seminare; Referate zu Anwendungsgebieten (schriftlich und Vortrag), Powerpoint-Präsentationen
Literatur	Je nach Themenfeld

## Modul BCT 7: Mathematik II

Modulbezeichnung	Mathematik II
Code	BCT 7
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering). Das Modul wird im Dualen Studiengang Chemie (Bachelor of Science) mitgenutzt.
Modulverantwortlicher	Dipl.-Ing. Thomas Dietzel (Fb. MN)
Dozent	Dipl.-Ing. Thomas Dietzel (Fb. MN)
Dauer	1 Semester (2. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsart	Klausur (Prüfungsleistung, 100 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<u>Unit Vorlesung:</u> Funktionen mehrerer unabhängiger Veränderlicher, Vektoralgebra, Lineare Gleichungssysteme und Determinanten, Fehlerrechnung  <u>Unit Übung:</u> Bearbeitung von Anwendungsbeispielen durch schriftliche Rechnung unter Verwendung des Taschenrechners
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Basierend auf dem Modul 1 (Mathematik I) lernen die Studierenden weitere Grundlagen der Ingenieurmathematik als Basis für die Anwendungen in anderen Lehrveranstaltungen und in den Naturwissenschaften. Sie werden befähigt zur mathematischen Formulierung weiterer und schwierigerer technischer Problemstellungen, zur kritischen Auswahl komplexer mathematischer Methoden und deren Bearbeitung. Sie werden hierbei angeleitet, ihre eigene Problemlösungskompetenz zu vertiefen.
Niveaustufe / Level	Intermediate level course: Modul zur Vertiefung der Basiskenntnisse der Ingenieurmathematik
Lehrform/SWS	3 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 2 SWS Übung (Gruppengröße 20 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 36 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 54 h Präsenz in der Übung: 24 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Übung: 36 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs- und einer Übungseinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossenes Modul 1 (Mathematik I)
Häufigkeit des Angebots	Nur im Sommersemester
Medienformen	In der Vorlesung: Tafel, Power-Point-Präsentationen In der Übung: Tafel, wissenschaftlicher Taschenrechner, PC

Literatur	Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1 – 2. - Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen. - Reinsch, E.-A.: Mathematik für Chemiker. - Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. -
-----------	---

### Unit BCT 7-1: Vorlesung Mathematik II

Unitbezeichnung	Vorlesung Mathematik II
Code	BCT 7-1
Modulbezeichnung	Mathematik II
Dozent	Dipl.-Ing. Thomas Dietzel (Fb. MN)
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung, 100 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Funktionen mehrerer unabhängiger Veränderlicher, Vektoralgebra, Lineare Gleichungssysteme und Determinanten, Fehlerrechnung
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Basierend auf dem Modul 1 (Mathematik I) lernen die Studierenden weitere Grundlagen der Ingenieurmathematik als Basis für die Anwendungen in anderen Lehrveranstaltungen und in den Naturwissenschaften. Sie werden befähigt zur mathematischen Formulierung weiterer und schwierigerer technischer Problemstellungen, zur kritischen Auswahl komplexer mathematischer Methoden und deren Bearbeitung. Sie werden hierbei angeleitet, ihre eigene Problemlösungskompetenz zu vertiefen.
Lehrform/SWS	3 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	90 h h (3 CP)
Anteil Präsenzzeit	36 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	18 h
Anteil Selbststudium	36 h
Literatur	Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1 – 2. - Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen. - Reinsch, E.-A.: Mathematik für Chemiker. - Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. -

## Unit BCT 7-2: Übung Mathematik II

Unitbezeichnung	Übung Mathematik II
Code	BCT 7-2
Modulbezeichnung	Mathematik II
Dozent	Dipl.-Ing. Thomas Dietzel (Fb. MN)
Bewertung	Keine
Sprache	Deutsch
Inhalte	Bearbeitung von Anwendungsbeispielen durch schriftliche Rechnung unter Verwendung des Taschenrechners.
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden werden befähigt zur mathematischen Formulierung weiterer und schwierigerer technischer Problemstellungen, zur kritischen Auswahl komplexer mathematischer Methoden und deren Bearbeitung. Sie werden hierbei angeleitet, ihre eigene Problemlösungskompetenz zu vertiefen.
Lehrform/SWS	2 SWS Übung (Gruppengröße 20 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	60 h (2 CP)
Anteil Präsenzzeit	24 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	12 h
Anteil Selbststudium	24 h
Literatur	Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1 – 2. - Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen. - Reinsch, E.-A.: Mathematik für Chemiker. - Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. -

## Modul BCT 8: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II

Modulbezeichnung	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II
Code	BCT 8
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Franz-Josef Zimmer
Dozent	Prof. Dr. Franz-Josef Zimmer, Prof. Dr. Bernd Dorbath
Dauer	1 Semester (2. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsart	<u>Unit Werkstoffe, Korrosion und Sicherheit:</u> Klausur (Prüfungsleistung, 60 % der Modulnote) <u>Unit Projekt:</u> Seminar (Prüfungsvorleistung, 40 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<u>Unit Werkstoffe, Korrosion und Sicherheit:</u> Metallische und nichtmetallische Werkstoffe, Legierungen; Kunststoffe; Mineralische Werkstoffe; Verbundwerkstoffe. Korrosion und Korrosionsschutz; Grundlagen der Sicherheitstechnik  <u>Unit Projekt:</u> Aktuelle verfahrens- und sicherheitstechnische Themen (computergestützte Berechnungs- und Präsentationsmethoden)
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden verfügen über solide Kenntnisse, um einen verfahrenstechnischen Gesamtprozess zu entwickeln und technisch und wirtschaftlich zu bewerten, insbesondere in Hinblick auf Machbarkeit, Lebensdauer, Sicherheit so wie Betriebskosten.
Niveaustufe / Level	<u>Intermediate Level Course:</u> Modul zur Vertiefung der Ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 2 SWS Projekt (Gruppengröße 15 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 24 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 36 h Präsenzzeit im Projekt: 24 h Zeit zur Auswertung des Projektes: 66 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs- und einer Projekteinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Module 4 (IWG I) und 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie)
Häufigkeit des Angebots	nur im Sommersemester
Medienformen	Tafel, Beamer, computerunterstützte Berechnungs- und Präsentationsmethoden

Literatur	E. Ignatowitz: Chemietechnik. – 7. Aufl., Europa Lehrmittel, 2003
-----------	--

### Unit BCT 8-1: Werkstoffe, Korrosion und Sicherheit

Unitbezeichnung	Werkstoffe, Korrosion und Sicherheit
Code	BCT 8-1
Modulbezeichnung	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II
Dozent	Prof. Dr. Bernd Dorbath
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung, 60 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Metallische und nichtmetallische Werkstoffe, Legierungen; Kunststoffe; Mineralische Werkstoffe; Verbundwerkstoffe. Korrosion und Korrosionsschutz; Grundlagen der Sicherheitstechnik
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Aufbauend auf Modul 4 (IWG I) erhalten die Studierenden weiteres chemie- und sicherheitstechnisches Fachwissen für ihre spätere Berufspraxis und um eine Projektarbeit in der Unit BCT 8-2 durchzuführen.
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	60 h (2 CP)
Anteil Präsenzzeit	24 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	24 h
Anteil Selbststudium	12 h
Literatur	E. Ignatowitz: Chemietechnik. – 7. Aufl., Europa Lehrmittel, 2003



## Unit BCT 8-2: Projekt Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II

Unitbezeichnung	Projekt Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II
Code	BCT 8-2
Modulbezeichnung	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II
Dozent	Prof. Dr. Franz-Josef Zimmer
Bewertung	Projektarbeit mit Seminar (Prüfungsvorleistung, 40 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Aktuelle verfahrens- und sicherheitstechnische Themen (computergestützte Berechnungs- und Präsentationsmethoden)
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden können die in der Vorlesungseinheit BCT 8-1 erworbenen Kenntnisse in einer Projektarbeit umsetzen, um einen verfahrenstechnischen Gesamtprozess zu entwickeln und technisch und wirtschaftlich zu bewerten. Machbarkeit, Lebensdauer, Sicherheit sowie Betriebskosten spielen dabei eine wichtige Rolle. In der Projektarbeit werden Team- und Präsentationsfähigkeit der Studierenden geschult.
Lehrform/SWS	2 SWS Projekt (Gruppengröße 15 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	90 h (3 CP)
Anteil Präsenzzeit	24 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	30
Anteil Selbststudium	36 h
Literatur	E. Ignatowitz: Chemietechnik. – 7. Aufl., Europa Lehrmittel, 2003

## Modul BCT 9: Organische Chemie

Modulbezeichnung	Organische Chemie
Code	BCT 9
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering). Das Modul wird im Dualen Bachelorstudiengang Chemie (Bachelor of Science) mitgenutzt.
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Norbert Schön
Dozent	Prof. Dr. Norbert Schön
Dauer	1 Semester
Credits	5
Prüfungsarten	Klausur (Prüfungsleistung, 100 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p><u>Vorlesung:</u>            Grundlagen            Organische Stoffklassen (Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole, Aldehyde, Keton, Carbonsäuren, Ether, Ester, Halbacetale, Acetale, organische Halogen-, Schwefel- und Stickstoffverbindungen)            Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie (Substitutionen, Additionen, Eliminierungen, Oxidationen, Reduktionen)</p> <p><u>Übungen:</u>            Wiederholende Übungen zu den Vorlesungsinhalten</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Die Studierenden haben ein Grundverständnis für Strukturen, Bindungen und Eigenschaften organischer Stoffe und deren reaktives Verhalten.            Das Modul befähigt die Studierenden zur Teilnahme an weiterführenden Lehrveranstaltungen der Chemie und ihrer Technik gelegt.</p>
Niveaustufe / Level	Bachelor basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen der Organischen Chemie.
Lehrformen/SWS	4 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 1 SWS Übungen (Gruppengröße 30 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 48 h Präsenzzeit in den Übungen: 12 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung: 90 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs- und einer Übungseinheit
Notwendige Voraussetzungen	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossenes Modul 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie)
Häufigkeit des Angebots	Nur im Sommersemester
Medienformen	Tafel und Power Point Präsentationen; Skript des Dozenten

Literatur	<p>K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore: Organische Chemie. – 4. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim 2005</p> <p>Paula Y. Bruice, Organische Chemie, 5. Aufl., Pearson Studium, München 2007; ISBN 3-8273-7190-4</p> <p>P. Sykes: Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie. – 9. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim 1988</p> <p><i>Als Einstieg in die Englische Literatur:</i></p> <p>L. M. Harwood, J. E. McKendrick, R. C. Whitehead: Organic Chemistry at a Glance. – Blackwell Publishing, 2004</p> <p>M. Jones Jr.: Organic Chemistry. – 2<sup>nd</sup> ed., Norton &amp; Company, 2000</p> <p>P. Wolters, N. Greeves, S. Warren, J. Clayden: Organic Chemistry. – Oxford University Press, 2001</p>
-----------	---

### Unit BCT 9-1: Vorlesung Organische Chemie

Unitbezeichnung	Vorlesung Organische Chemie
Code	BCT 9-1
Modulbezeichnung	Organische Chemie
Dozent	Prof. Dr. Norbert Schön
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung; 100 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Grundlagen</p> <p>Organische Stoffklassen (Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole, Aldehyde, Keton, Carbonsäuren, Ether, Ester, Halbacetale, Acetale, organische Halogen-, Schwefel- und Stickstoffverbindungen)</p> <p>Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie (Substitutionen, Additionen, Eliminierungen, Oxidationen, Reduktionen)</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Die Studierenden haben ein Grundverständnis für Strukturen, Bindungen und Eigenschaften organischer Stoffe und deren reaktives Verhalten.</p> <p>Das Modul befähigt die Studierenden zur Teilnahme an weiterführenden Lehrveranstaltungen der Chemie und ihrer Technik gelegt.</p>
Lehrform/SWS	4 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	120 h (4 CP)
Anteil Präsenzzeit	48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	24 h
Anteil Selbststudium	48 h
Literatur	<p>K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore: Organische Chemie. 4. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim 2005;</p> <p>Paula Y. Bruice, Organische Chemie, 5. Aufl.,</p>

	<p>Pearson Studium, München 2007; ISBN 3-8273-7190-4          Peter Sykes, Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, 9. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2001, ISBN 3-527-26872-3.  <i>Als Einstieg in die Englische Literatur:</i>          L. M. Harwood, J. E. McKendrick, R. C. Whitehead: Organic Chemistry at a Glance. – Blackwell Publishing, 2004;          M. Jones Jr.: Organic Chemistry. – 2<sup>nd</sup> ed., Norton &amp; Company, 2000;          P. Wolters, N. Greeves, S. Warren, J. Clayden: Organic Chemistry. – Oxford University Press, 2001</p>
--	---

## Unit BCT 9-2: Übungen Organische Chemie

Unitbezeichnung	Übungen Organische Chemie
Code	BCT 9-2
Modulbezeichnung	Organische Chemie
Dozent	Prof. Dr. Norbert Schön
Bewertung	keine
Sprache	Deutsch
Inhalte	Wiederholende Übungen zu den Vorlesungsinhalten
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Der Vorlesungsstoff wird gefestigt.
Lehrform/SWS	1 SWS Vorlesung (Gruppengröße 30 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	30 h (1 CP)
Anteil Präsenzzeit	12 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	6 h
Anteil Selbststudium	12 h
Literatur	<p>K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore: Organische Chemie. 4. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim 2005;          Paula Y. Bruice, Organische Chemie, 5. Aufl., Pearson Studium, München 2007; ISBN 3-8273-7190-4          Peter Sykes, Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, 9. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2001, ISBN 3-527-26872-3.  <i>Als Einstieg in die Englische Literatur:</i>          L. M. Harwood, J. E. McKendrick, R. C. Whitehead: Organic Chemistry at a Glance. – Blackwell Publishing, 2004;          M. Jones Jr.: Organic Chemistry. – 2<sup>nd</sup> ed., Norton &amp; Company, 2000;          P. Wolters, N. Greeves, S. Warren, J. Clayden: Organic Chemistry. – Oxford University Press, 2001</p>

## Modul BCT 10: Physikalische Chemie I

Modulbezeichnung	Physikalische Chemie I
Code	BCT 10
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering). Der Vorlesungsteil des Moduls wird außerdem im dualen Studiengang Chemie (Bachelor of Science) genutzt.
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Bernd Dorbath
Dozent	Prof. Dr. Bernd Dorbath
Dauer	2 Semester (Vorlesung im 2. Fachsemester, Praktikum im 3. Fachsemester)
Credits	10
Prüfungsarten	Antestate und Protokolle des Praktikums (Prüfungsvorleistung, 30 % der Modulnote), Klausur am Ende des 3. Semesters (Prüfungsleistung, 70 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<u>Unit Vorlesung:</u> Thermodynamik  <u>Unit Praktikum:</u> 5 Versuche zu den Themenbereichen Verbrennungswärme, Neutralisation, Gasgesetze und Dampfdruck
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Mit dem Modul werden die Studierenden in die Gedankenwelt der Physikalischen Chemie eingeführt und können das erworbene Wissen mit anderen chemischen Fachgebieten und mit der Physik vernetzen und ordnen. Eine vertiefte Beschäftigung mit physikalischer Chemie, insbesondere im Folgemodul PC II, wird ihnen ermöglicht.
Niveaustufe / Level	Bachelor basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen der Physikalischen Chemie.
Lehrformen/SWS	4 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 4 SWS Praktikum (1 Teilnehmer pro Versuchsstand)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 102 h Präsenzzeit im Praktikum: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 102 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs- und einer Praktikumseinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Zum Praktikumsteil des Moduls wird zugelassen, wer die sicherheitsrelevanten Kenntnisse besitzt.
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossenes Modul 1 (Mathematik II), Modul 2 (Physik), Modul 4 (Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I) und Modul 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie)
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung nur im Sommersemester Praktikum nur im Wintersemester

Medienformen	Tafel und Power Point Präsentationen
Literatur	P. W. Atkins: Physikalische Chemie. - G. Wedler : Lehrbuch der Physikalischen Chemie. - Engel, Reid : Physikalische Chemie. - Meister: Grundpraktikum Physikalische Chemie. -

### Unit BCT 10-1: Vorlesung Physikalische Chemie I

Unitbezeichnung	Vorlesung Physikalische Chemie I
Code	BCT 10-1
Modulbezeichnung	Physikalische Chemie
Dozent	Prof. Dr. Bernd Dorbath
Bewertung	Klausur PC-I PL (70 % der Modulnote) nach dem Praktikum
Sprache	Deutsch
Inhalte	Messgrößen, Handhabung, Bewertung System, Zustand, Prozess, Zustandsfunktion Energie, Arbeit ,Wärme, Hauptsätze, Wärmelehre Aggregatzustände, Stoffeigenschaften, Phasen Arbeitsstoff Gas, Gasgesetze, Ideales u. Reales Gas Innere Energie, Enthalpie, Wärmekapazität, Thermochemie Entropie, Irreversibilität, Thermodynamische Prinzipien Gleichgewichte, Nutzarbeit, Gibbsche Fundamentalgleichungen, Chemisches Potential
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Mit der Vorlesung werden die Studierenden in die Gedankenwelt der Physikalischen Chemie eingeführt und können das erworbene Wissen mit anderen chemischen Fachgebieten und mit der Physik vernetzen und ordnen. Die Vorlesung befähigt die Studierenden zur Teilnahme am anschließenden Praktikum, dem PC-II-Modul und den Modulen zur Technischen Chemie.
Lehrform/SWS	4 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	150 h (5 CP)
Anteil Präsenzzeit	48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	54 h
Anteil Selbststudium	48 h
Literatur	P. W. Atkins: Physikalische Chemie. - G. Wedler : Lehrbuch der Physikalischen Chemie. - Engel, Reid : Physikalische Chemie. -

## Unit BCT 10-2: Praktikum Physikalische Chemie I

Unitbezeichnung	Praktikum Physikalische Chemie I
Code	BCT 10-2
Modulbezeichnung	Physikalische Chemie I
Dozenten	Prof. Dr. Bernd Dorbath
Bewertung	Zu den Praktikumsversuch gibt es mündliche Antestate (Prüfungsvorleistung; 30 % der Modulnote). Des Weiteren müssen Protokolle geschrieben, die testiert, aber nicht benotet werden (Prüfungsvorleistung).
Sprache	Deutsch
Inhalte	Bestimmung einer Neutralisationswärme Bestimmung einer Verbrennungswärme Bestimmung eines Molekulargewichtes nach Victor Meyer Bestimmung des Dampfdruckes einer reinen Flüssigkeit Bestimmung eines Molekulargewichtes nach Cotrell
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden haben einen experimentellen Zugang zu den in der Vorlesung behandelten zentralen physikalisch-chemischen Größen und können eigene Experimentierleistungen erbringen. Sie bilden durch die Experimente eine praktische Beziehung zu grundlegenden Themen der Physikalischen Chemie aus und üben sich dabei in ausgewählten Messmethoden und den dazugehörigen Fehlerbetrachtungen. Neben dem experimentellen Erlebnis sind Protokollierung und Auswerteverfahren gleichwertige Ausbildungsziele sowie Kompetenzen in der Bewertung der Ergebnisse und der selbst geleisteten Arbeit. Durch die Lehrgespräche wird die Verbalisierung der fachlichen Gegebenheiten geübt.
Lehrform/SWS	4 SWS Praktikum (1Teilnehmer pro Versuchsstand)
Arbeitsaufwand/Workload	150 h (5 CP)
Anteil Präsenzzeit	48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	54 h
Anteil Selbststudium	48 h (insbesondere für das Verfassen der Protokolle)
Literatur	P. W. Atkins: Physikalische Chemie. – Meister: Grundpraktikum der Physikalischen Chemie. - Experimentieranleitungen

## Modul BCT 11: Analytische Chemie I

Modulbezeichnung	Analytische Chemie I
Code	BCT 11
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Volker Wiskamp
Dozenten	Prof. Dr. Volker Wiskamp (Vorlesung und Praktikum) Prof. Dr. Christoph Grun (Praktikum)
Dauer	1 Semester (2. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsart	Benotete Praktikumsversuche (Prüfungsvorleistung 30 % der Modulnote), Klausur (Prüfungsleistung, 70 %)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Sicherheitsbelehrung (Teil 2) durch den Gefahrstoff-beauftragten der Hochschule Maßanalyse Gravimetrie und Elektrogravimetrie Potentiometrie Konduktometrie Fotometrie
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Anknüpfend an das Modul 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie) verstehen die Studierende anorganische Reaktionen als Basis für chemische Berechnungen und Analyseverfahren. Sie werden in die Denk- und Arbeitsweise der Analytischen Chemie eingeführt und zur Teilnahme insbesondere am folgenden Modul 14 (Analytische Chemie II) befähigt. Sie lernen das saubere und präzise Arbeiten im Labor, können die Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Analyseverfahren vergleichen, mögliche Fehlerquellen kompetent beurteilen und vermeiden und Messwerte in aussagekräftigen Protokollen dokumentieren. Das Durchführen chemischer Analysen erfordert ein hohes Maß an Organisationsvermögen und Selbstdisziplin, worin die Studierenden geschult werden.
Niveaustufe / Level	Basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen und die elementaren Arbeitstechniken der Analytischen Chemie
Lehrform/SWS	1 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 7 SWS Praktikum (Gruppengröße 15 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 12 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 18 h Präsenzzeit im Praktikum: 84 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 36 h



Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs- und einer Praktikumseinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Zum Praktikumsteil des Moduls wird zugelassen, wer die sicherheitsrelevanten Kenntnisse besitzt.
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossenes Modul 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie)
Häufigkeit des Angebots	Nur im Sommersemester
Medienformen	In der Vorlesung: Tafel, Power-Point Präsentationen, Lehrbuch Im Praktikum: Versuchsvorschriften mit ergänzenden E-Learning-Elementen
Literatur	W-. Fichtner, H. Lux: Quantitative Anorganische Analyse. – 9. Aufl., Springer Verlag, Berlin/Heidelberg 1992 G. Jander, E. Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum. – Hirzel Verlag, Stuttgart/Leipzig

### Unit BCT 11-1: Vorlesung Analytische Chemie I

Unitbezeichnung	Vorlesung Analytische Chemie I
Code	BCT 11-1
Modulbezeichnung	Analytische Chemie I
Dozent	Prof. Dr. Volker Wiskamp
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung; 70 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Maßanalyse Gravimetrie und Elektrogravimetrie Potentiometrie Konduktometrie Fotometrie
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Anknüpfend an das Modul 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie) verstehen die Studierende anorganische Reaktionen als Basis für chemische Berechnungen und Analyseverfahren. Sie werden in die Denk- und Arbeitsweise der Analytischen Chemie eingeführt und zur Teilnahme insbesondere am folgenden Modul 14 (Analytische Chemie II) befähigt. In der Vorlesung werden vor allem die Versuche, welche im Praktikum durchgeführt haben, vertieft besprochen, so dass den Studierenden die enge Verknüpfung von Theorie und Praxis bewusst wird.
Lehrform/SWS	1 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	30 h (1 CP)
Anteil Präsenzzeit	12 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	12 h
Anteil Selbststudium	6 h

Literatur	W-. Fichtner, H. Lux: Quantitative Anorganische Analyse. – 9. Aufl., Springer Verlag, Berlin/Heidelberg 1992 G. Jander, E. Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum. – Hirzel Verlag, Stuttgart/Leipzig
-----------	--

### Unit BCT 11-2: Praktikum Analytische Chemie I

Unitbezeichnung	Praktikum Analytische Chemie I
Code	BCT 11-2
Modulbezeichnung	Analytische Chemie I
Dozenten	Prof. Dr. Volker Wiskamp, Prof. Dr. Christoph Grun
Bewertung	Die Analysenergebnisse werden protokolliert und benotet (Prüfungsvorleistung; 30 % der Modulnote). Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Zulassung zur Abschlussklausur zur Vorlesung.
Sprache	Deutsch
Inhalte	Sicherheitsbelehrung (Teil 2) durch den Gefahrstoff-beauftragten der Hochschule Maßanalyse Gravimetrie und Elektrogravimetrie Potentiometrie Konduktometrie Fotometrie
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden werden in die Denk- und Arbeitsweise der Analytischen Chemie eingeführt und zur Teilnahme insbesondere am folgenden Modul 14 (Analytische Chemie II) befähigt. Sie lernen das saubere und präzise Arbeiten im Labor, können die Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Analyseverfahren vergleichen, mögliche Fehlerquellen kompetent beurteilen und vermeiden und Messwerte in aussagekräftigen Protokollen dokumentieren. Das Durchführen chemischer Analysen erfordert ein hohes Maß an Organisationsvermögen und Selbstdisziplin, worin die Studierenden geschult werden.
Lehrform/SWS	7 SWS Praktikum (Gruppengröße 15 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	120 h (4 CP)
Anteil Präsenzzeit	84 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	15 h
Anteil Selbststudium	21 h
Literatur	W-. Fichtner, H. Lux: Quantitative Anorganische Analyse. – 9. Aufl., Springer Verlag, Berlin/Heidelberg 1992 G. Jander, E. Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum. – Hirzel Verlag, Stuttgart/Leipzig

## Modul BCT 12: Sozial- und Kulturwissenschaftliches Begleitstudium II (SuK II)

Modulbezeichnung	Sozial- und Kulturwissenschaftliches Begleitstudium II (SuK II)
Code	BCT 12
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering)
Modulverantwortliche(r)	Studienbereichsleitung des SuK-Begleitstudiums
Dozentinnen/Dozenten	Lehrende des SuK-Begleitstudiums
Dauer	1 Semester (2. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsarten	Jede einzelne SuK-Veranstaltung schließt mit einer Teilprüfungsleistung, der eine Prüfungsvorleistung vorausgehen kann, ab (siehe Einzelbeschreibungen). Pro Leistungspunkt, der für eine SuK-Veranstaltung vergeben wird, geht deren Note zu 20 % in die Gesamtnote des Moduls 12 ein.
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Auswahl aus folgenden SuK-Themenfeldern:  <i>(sofern nicht schon im SuK-I-Modul BCT 6 absolviert):</i>          Arbeit, Beruf &amp; Selbstständigkeit (AB&amp;S)          Kultur &amp; Kommunikation (K&amp;K)          Politik &amp; Institutionen (P&amp;I)          Wissensmanagement &amp; Innovation (W&amp;I)          (inkl. Techniken wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken)</p> <p>Gestaffelt nach Einführungslevel („SuK-Modul I“) und Vertiefungslevel („SuK-Modul II“) für Grundlagen- und Vertiefungsstudium können Lehrveranstaltungen aus beiden Bereichen belegt werden. Es wird empfohlen, im zweiten Semester Lehrveranstaltungen des Vertiefungslevels zu belegen.</p> <p>Beispiele aus dem SuK-Programm          Modul I:          Ethik in technischen Berufen; Europäische Integration;          Nachhaltige Entwicklungen; Personalentwicklung;          Grundfragen der Philosophie: Was ist Bildung          Modul II:          Europa – Vom Mythos zur EU; Asymmetrie und Gewalt;          Internationale Märkte; Interkulturelle Kommunikation;          Existenzgründung: BWL</p>

Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die fachübergreifenden Kompetenzen befähigen zur fachkundigen und kritischen Auseinandersetzung mit den eigenen beruflichen Aufgaben und dem eigenen Berufsfeld und Fachgebiet im gesamtgesellschaftlichen Kontext, zu zukunftsorientiertem und verantwortungsbewusstem Handeln im demokratischen und sozialen Rechtsstaat sowie zu interdisziplinärer Kooperation und interkultureller Kommunikation. Die fachübergreifenden Kompetenzen schließen Kompetenzen mit Berufsfeld (Schlüsselkompetenzen) als auch solche ohne (unmittelbaren) Berufsbezug (Studium Generale) ein.
Niveaustufe / Level	Level 2: Modul zur Vermittlung fachübergreifender Kompetenzen und von Schlüsselkompetenzen
Lehrformen/SWS	4 SWS Vorlesung und/oder Seminar (Gruppengröße 35 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in den Lehrveranstaltungen: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 102 h
Units (Einheiten)	Siehe Themenfelder
Notwendige Voraussetzungen	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Medienformen	Vorlesungen und/oder Seminare; Referate zu Anwendungsgebieten (schriftlich und Vortrag), Powerpoint-Präsentationen
Literatur	Je nach Themenfeld

## Modul BCT 13: Physikalische Chemie II

Modulbezeichnung	Physikalische Chemie II
Code	BCT 13
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Bernd Dorbath
Dozent	Prof. Dr. Bernd Dorbath
Dauer	2 Semester (Vorlesung im 3. Fachsemester und Praktikum im 4. Fachsemester)
Credits	10
Prüfungsarten	Klausur am Ende des 4. Semesters (Prüfungsleistung, 70 % der Modulnote), Antestate und Protokolle aus dem Praktikum (Prüfungsvorleistung, 30 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p><u>Vorlesung:</u> Reine Flüssigkeiten, Mischungen, Phasengleichgewichte, Diffusion, Osmose Elektrochemie Kinetik</p> <p><u>Praktikum:</u> Praktikumsversuche zu den oben genannten Themen</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Basierend auf dem Modul 10 (Physikalische Chemie I) erwerben die Studierenden weitere grundlegende Kenntnisse, Konzepte und Prinzipien der Physikalischen Chemie sowie theoretische Grundsätze des Faches.</p> <p>Moderne Aspekte und Anwendungsbezüge insbesondere zur Technischen Chemie werden erläutert.</p> <p>Am Ende ihrer Ausbildung in Physikalischer Chemie haben die Studierenden eine solide Basis für die folgenden Lehrveranstaltungen in der Technischen Chemie und Verfahrenstechnik.</p>
Niveaustufe / Level	Intermediate level course: Modul zur Vertiefung der Basiskenntnisse auf dem Gebiet der Physikalischen Chemie
Lehrformen/SWS	4 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 4 SWS Praktikum (1Teilnehmer pro Versuchsstand)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 102 h Präsenzzeit im Praktikum: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 102 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs- und einer Praktikumseinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Zum Praktikumsteil des Moduls wird zugelassen, wer die sicherheitsrelevanten Kenntnisse besitzt.

Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Module 1 und 7 (Mathematik I und II), 2 (Physik), 4 und 8 (Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I und II), 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie) und 9 (Organische Chemie)
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung nur im Wintersemester Praktikum nur im Sommersemester
Medienformen	Tafel, Beamer, Lehrgespräch, Experiment
Literatur	P. W. Atkins: Physikalische Chemie. – G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie. – Engel, Reid: Physikalische Chemie. – Meister: Grundpraktikum Physikalische Chemie

### Unit BCT 13-1: Vorlesung Physikalische Chemie II

Unitbezeichnung	Vorlesung Physikalische Chemie II
Code	BCT 13-1
Modulbezeichnung	Physikalische Chemie II
Dozent	Prof. Dr. Bernd Dorbath
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung; 70 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Reine Flüssigkeiten (Dampfdruck , Grenzflächen) Mischungen (Lösungen, Schmelzen, Raoult-Gesetz) Konzentrationen, Molares u. Partielles Volumen Phasengleichgewichte, Diffusion , Osmose</p> <p>Elektrochemie: Strom, Spannung, Faraday Leitfähigkeit (Metall-Elektrolyt, Dissoziation, Ionenbeweglichkeit, Überführung, Kohlrausch-Gesetz, Debye-Hückel, Onsager) EMK (Elektroden, Zelle, Halbzelle, Nernstgleichung ) Zelltypen (Galvanische Zelle, Akku, Brennstoffzelle)</p> <p>Kinetik: Mikroskopisches u. makroskopisches Verständnis einer Reaktionsgeschwindigkeit (Ordnung, Molekularität) Beeinflussung der Rg: Katalyse, Gesetze, Theorien Kinetik komplexer Reaktionsverläufe Kinetikmessungen</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Die Studierenden haben einen Überblick auf dem Gebiet der Physikalischen Chemie und können grundlegende Gesetze und Konzepte nutzen Die Vorlesung befähigt die Studierenden in besonderem Maße zur Teilnahme am anschließenden Praktikum und den Modulen zur Technischen Chemie.</p>
Lehrform/SWS	4 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	150 h (5 CP)

Anteil Präsenzzeit	48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	54 h
Anteil Selbststudium	48 h
Literatur	P. W. Atkins: Physikalische Chemie. – G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie. – Engel, Reid: Physikalische Chemie. –

### Unit BCT 13-2: Praktikum Physikalische Chemie II

Unitbezeichnung	Praktikum Physikalische Chemie II
Code	BCT 13-2
Modulbezeichnung	Physikalische Chemie II
Dozenten	Prof. Dr. Bernd Dorbath
Bewertung	Zu den Praktikumsversuch gibt es mündliche Antestate (Prüfungsvorleistung; 30 % der Modulnote). Des Weiteren müssen Protokolle geschrieben, die testiert, aber nicht benotet werden (Prüfungsvorleistung). Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Zulassung zur Abschlussklausur zur Vorlesung.
Sprache	Deutsch
Inhalte	Praktikumsversuche zur Angewandten Physikalischen Chemie
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden haben einen experimentellen Zugang zu den in der Vorlesung behandelten zentralen physikalisch-chemischen Größen und können eigene Experimentierleistungen erbringen. Sie bilden durch die Experimente eine praktische Beziehung zu grundlegenden Themen der Physikalischen Chemie aus und üben sich dabei in ausgewählten Messmethoden und den dazugehörigen Fehlerbetrachtungen. Neben dem experimentellen Erlebnis sind Protokollierung und Auswerteverfahren gleichwertige Ausbildungsziele sowie Kompetenzen in der Bewertung der Ergebnisse und der selbst geleisteten Arbeit.
Lehrform/SWS	4 SWS Praktikum (1 Teilnehmer pro Versuchsstand)
Arbeitsaufwand/Workload	150 h (5 CP)
Anteil Präsenzzeit	48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	54 h
Anteil Selbststudium	48 h (insbesondere für das Verfassen der Protokolle)
Literatur	P. W. Atkins: Physikalische Chemie. – Experimentieranleitungen

## Modul BCT 14: Analytische Chemie II

Modulbezeichnung	Analytische Chemie II
Code	BCT 14
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering). Der Vorlesungsteil des Moduls wird im dualen Studiengang Chemie (Bachelor of Science) mitgenutzt.
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Christoph Grun
Dozent	Prof. Dr. Christoph Grun
Dauer	2 Semester (Vorlesung im 3. Fachsemester und Praktikum im 4. Fachsemester)
Credits	10
Prüfungsart	Die Praktikumsversuche werden protokolliert und benotet (Prüfungsvorleistung, 30 % der Modulnote), Klausur am Ende des 4. Semesters (Prüfungsleistung, 70 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p><u>Unit Vorlesung:</u>          Verschiedene chromatographische Methoden          UV/Vis- und Fluoreszenzspektroskopie          IR-Spektroskopie          Massenspektrometrie          NMR-Spektroskopie          Atomabsorptions- und Röntgenfluoreszenzspektroskopie          Polarographie          Spektreninterpretation</p> <p><u>Unit Praktikum:</u> (Auswahl von 3 Versuchen)          Chromatographie (Ionen-Chromatographie, GC oder HPLC)          Atomabsorptions- oder Flammenspektroskopie          Polarographie          UV/Vis-, Fluoreszenz- oder IR-Spektroskopie          (Jeder Praktikumsversuch beginnt mit einer kurzen seminaristischen Einführung in die Theorie und Praxis.)</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Anknüpfend an das Modul 11 (Analytische Chemie I) erwerben die Studierenden tiefere Kenntnisse der Analytischen Chemie, die für die Berufstätigkeit von Chemie-Ingenieuren in Forschung, Entwicklung, Umweltschutz und Qualitätskontrolle von hoher Relevanz sind. Sie können anspruchsvolle analytische Trenn- und Bestimmungsverfahren auf unterschiedliche industrielle oder ökologische Problemstellungen selbstständig planen und durchführen und die Ergebnisse kritisch beurteilen, dokumentieren und präsentieren.</p> <p>Des Weiteren erwerben die Studierenden anknüpfend an das Modul 9 (Organische Chemie) vertiefte Kenntnisse der</p>



	Organischen Chemie, indem sie die Strukturen organischer Verbindungen anhand von spektroskopischen Daten identifizieren und Struktur-Eigenschaftskorrelationen erstellen können.
Niveaustufe / Level	Intermediate level course: Modul zur Vertiefung der Basiskenntnisse auf dem Gebiet der Analytischen Chemie
Lehrform/SWS	4 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 4 SWS Praktikum (Gruppengröße 15 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 102 h Präsenzzeit im Praktikum: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 102 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs- und einer Praktikumseinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Zum Praktikumsteil des Moduls wird zugelassen, wer die sicherheitsrelevanten Kenntnisse besitzt.
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Module 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie), 6 (Analytische Chemie I), 9 (Organische Chemie) und 10 (Physikalische Chemie I)
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung nur im Wintersemester, Praktikum nur im Sommersemester
Medienformen	In der Vorlesung: Tafel, Power-Point Präsentationen, Lehrbücher, Skript der Dozenten Im Praktikum: Versuchsvorschriften mit ergänzenden E-Learning-Elementen
Literatur	M. Otto: Analytische Chemie. – Wiley/VCH D. A. Skoog, I. I. Leary: Instrumentelle Analytik. – Springer Skript der Dozenten

## Unit BCT 14-1: Vorlesung Analytische Chemie II

Unitbezeichnung	Vorlesung Analytische Chemie II
Code	BCT 14-1
Modulbezeichnung	Analytische Chemie II
Dozent	Prof. Dr. Christoph Grun
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung; 70 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Verschiedene chromatographische Methoden UV/Vis- und Fluoreszenzspektroskopie IR-Spektroskopie Massenspektrometrie NMR-Spektroskopie Atomabsorptions- und Röntgenfluoreszenzspektroskopie Polarographie Spektreninterpretation
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Anknüpfend an das Modul 11 (Analytische Chemie I) erwerben die Studierenden tiefere Kenntnisse der Analytischen Chemie, die für die Berufstätigkeit von Chemie-Ingenieuren in Forschung, Entwicklung, Umweltschutz und Qualitätskontrolle von hoher Relevanz sind. Des Weiteren erwerben die Studierenden anknüpfend an das Modul 9 (Organische Chemie) vertiefte Kenntnisse der Organischen Chemie, indem sie die Strukturen organischer Verbindungen anhand von spektroskopischen Daten identifizieren und Struktur-Eigenschaftskorrelationen erstellen können.
Lehrform/SWS	4 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	150 h (5 CP)
Anteil Präsenzzeit	48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	54 h
Anteil Selbststudium	48 h
Literatur	M. Otto: Analytische Chemie. – Wiley/VCH D. A. Skoog, I. I. Leary: Instrumentelle Analytik. – Springer Skript der Dozenten

## Unit BCT 14-2: Praktikum Analytische Chemie II

Unitbezeichnung	Praktikum Analytische Chemie II
Code	BCT 14-2
Modulbezeichnung	Analytische Chemie II
Dozenten	Prof. Dr. Christoph Grun
Bewertung	Die Versuchsergebnisse werden protokolliert und benotet (Prüfungsvorleistung; 30 % der Modulnote). Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Zulassung zur Abschlussklausur zur Vorlesung.
Sprache	Deutsch
Inhalte	(Auswahl von 3 Versuchen) Chromatographie (Ionen-Chromatographie, GC oder HPLC) Atomabsorptions- oder Flammenspektroskopie Polarographie UV/Vis-, Fluoreszenz- oder IR-Spektroskopie (Jeder Praktikumsversuch beginnt mit einer kurzen seminaristischen Einführung in die Theorie und Praxis.)
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Anknüpfend an das Modul 11 (Analytische Chemie I) erwerben die Studierenden tiefere Kenntnisse der Analytischen Chemie, die für die Berufstätigkeit von Chemie-Ingenieuren in Forschung, Entwicklung, Umweltschutz und Qualitätskontrolle von hoher Relevanz sind. Sie können anspruchsvolle analytische Tren- und Bestimmungsverfahren auf unterschiedliche industrielle oder ökologische Problemstellungen selbstständig planen und durchführen und die Ergebnisse kritisch beurteilen, dokumentieren und präsentieren.
Lehrform/SWS	4 SWS Praktikum (Gruppengröße 15 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	150 h (5 CP)
Anteil Präsenzzeit	48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	30 h
Anteil Selbststudium	72 h
Literatur	M. Otto: Analytische Chemie. – Wiley/VCH D. A. Skoog, I. I. Leary: Instrumentelle Analytik. – Springer Skript des Dozenten

## Modul BCT 15: Industrielle Anorganische u. Organische Chemie

Modulbezeichnung	Industrielle Anorganische und Organische Chemie
Code	BCT 15
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering). Der Vorlesungsteil des Moduls wird außerdem im dualen Studiengang Chemie (Bachelor of Science) als Pflichtmodul und im Studiengang Biotechnologie (Bachelor of Science) als Wahlpflichtkurs genutzt.
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Volker Wiskamp
Dozenten	Prof. Dr. Volker Wiskamp (Vorlesung und Praktikum), Prof. Dr. Norbert Schön (Praktikum)
Dauer	1 Semester (3. Fachsemester)
Credits	10
Prüfungsarten	Versuchsprotokolle (Prüfungsvorleistung, unbenotet), Klausur (Prüfungsleistung, 100 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p><u>Unit Vorlesung:</u>          Petrochemie          Nachwachsende Rohstoffe          Metallorganik          Makromolekulare Chemie          Anorganische Werkstoffe          Farbstoffe und Pigmente          Einführung in die Nanotechnologie          Pflanzenschutzmittel          Arzneimittel          Trinkwasser und Abwasser          Ökologische Aspekte der Industriellen Chemie</p> <p><u>Unit Praktikum:</u>          Petrochemie          Nachwachsende Rohstoffe          Metallorganik          Industrielle Zwischenprodukte          Farbstoffe und Pigmente          Arzneimittel          Abwasserreinigung und Lösungsmittelrecycling          Kreisprozesse zur Übergangsmetallchemie</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Nach den Grundlagenmodulen 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie), 9 (Organische Chemie) und 11 (Analytische Chemie I) werden die Studierenden in die Gedankenwelt der Industriellen Anorganischen und Organischen Chemie eingeführt. Sie kennen die wichtigsten Standbeine der industriellen Großchemie, deren historische Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung. Sie sind für

	<p>ökonomische und ökologische Fragestellung gleichermaßen sensibilisiert, können in Kreisprozessen denken und Stoffströme ganzheitlich beurteilen. Ihr vertieftes Verständnis für Reaktionsmechanismen ermöglicht den Studierenden die Planung und Durchführung von Synthesen chemischer Verbindungen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die wesentlichen präparativen Arbeitstechniken und können Experimentieranleitungen fachkompetent umsetzen bzw. selbst planen und optimieren. Im Labor verhalten sie sich sicherheitsbewusst und übernehmen ökologische Verantwortung im Sinne des Verursacherprinzips. Des Weiteren beherrschen die Studierenden einfache analytische Testverfahren zur Qualitätskontrolle hergestellter chemischer Produkte.</p> <p>Das Praktikum erfordert ein hohes Maß an Selbstdisziplin, Organisationsvermögen und Teamarbeit, worin die Studierenden in besonderem Maß geschult werden. Schließlich können die Studierenden ihre Versuchsergebnisse kritisch würdigen und dokumentieren.</p>
Niveaustufe / Level	Intermediate level course: Modul zur Vertiefung der Anorganischen und Organischen Chemie.
Lehrformen/SWS	4 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 8 SWS Praktikum mit seminaristischen Vorbesprechungen (Gruppengröße 30 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 102 h Präsenzzeit im Praktikum: 96 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 54 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs- und einer Praktikumseinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Zum Praktikumsteil des Moduls wird zugelassen, wer die sicherheitsrelevanten Kenntnisse besitzt.
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Module 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie), 9 (Organische Chemie) u. 11 (Analytische Chemie I)
Häufigkeit des Angebots	Nur im Wintersemester
Medienformen	Tafel und Power Point Präsentationen
Literatur	<p>V. Wiskamp: Anorganische Chemie – Ein praxisbezogenes Lehrbuch. – 2. Aufl., Verlag Harri Deutsch, Frankfurt 2010</p> <p>K. C. P. Vollhardt, N. Schore: Organische Chemie. – (empfohlen: neuste Englische Version)</p> <p>V. Wiskamp: Einführung in die makromolekulare Chemie. – Verlag Harri Deutsch, Frankfurt 1999</p> <p>V. Wiskamp: Präparatives Praktikum für Chemie-Ingenieure. – Verlag Harri Deutsch, Frankfurt 2004</p>

## Unit BCT 15-1: Vorlesung Industrielle Anorganische u. Organische Chemie

Unitbezeichnung	Vorlesung Industrielle Anorganische u. Organische Chemie
Code	BCT 15-1
Modulbezeichnung	Industrielle Anorganische und Organische Chemie
Dozent	Prof. Dr. Volker Wiskamp
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung; 100 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch (mit englischsprachigen Zusammenfassungen)
Inhalte	Petrochemie Nachwachsende Rohstoffe Metallorganik Makromolekulare Chemie Anorganische Werkstoffe Farbstoffe und Pigmente Einführung in die Nanotechnologie Pflanzenschutzmittel Arzneimittel Trinkwasser und Abwasser Ökologische Aspekte der Industriellen Chemie
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden verstehen die Gedankenwelt der Industriellen Anorganischen und Organischen Chemie. Sie kennen die wichtigsten Standbeine der industriellen Großchemie, deren historische Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung. Sie sind für ökonomische und ökologische Fragestellung gleichermaßen sensibilisiert, können in Kreisprozessen denken und Stoffströme ganzheitlich beurteilen. Ihr vertieftes Verständnis für Reaktionsmechanismen ermöglicht den Studierenden die Planung und Durchführung der Synthese chemischer Verbindungen.
Lehrform/SWS	4 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	150 h (5 CP)
Anteil Präsenzzeit	48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	54 h
Anteil Selbststudium	48 h
Literatur	V. Wiskamp: Anorganische Chemie – Ein praxisbezogenes Lehrbuch. – 2. Aufl., Verlag Harri Deutsch, Frankfurt 2010 K. C. P. Vollhardt, N. Schore: Organische Chemie. – (empfohlen: neuste Englische Version) V. Wiskamp: Einführung in die makromolekulare Chemie. – Verlag Harri Deutsch, Frankfurt 1999

## Unit BCT 15-2: Praktikum Präparative Chemie

Unitbezeichnung	Praktikum Präparative Chemie
Code	BCT 15-2
Modulbezeichnung	Industrielle Anorganische und Organische Chemie
Dozenten	Prof. Dr. Volker Wiskamp, Prof. Dr. Norbert Schön
Bewertung	Zu den Praktikumsversuchen müssen schriftliche Antestate und Protokolle geschrieben, die testiert, aber nicht benotet werden (Prüfungsvorleistung). Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Zulassung zur Abschlussklausur zur Vorlesung.
Sprache	Deutsch
Inhalte	Petrochemie Nachwachsende Rohstoffe Metallorganik Industrielle Zwischenprodukte Farbstoffe und Pigmente Arzneimittel Abwasserreinigung und Lösungsmittelrecycling Kreisprozesse zur Eisen- und Kupferchemie
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden beherrschen die wesentlichen präparativen Arbeitstechniken und können Experimentieranleitungen fachkompetent umsetzen bzw. selbst planen und optimieren. Im Labor verhalten sie sich sicherheitsbewusst und übernehmen ökologische Verantwortung im Sinne des Verursacherprinzips. Des Weiteren beherrschen die Studierenden einfache analytische Testverfahren zur Qualitätskontrolle hergestellter chemischer Produkte. Das Praktikum erfordert ein hohes Maß an Selbstdisziplin, Organisationsvermögen und Teamarbeit, worin die Studierenden in besonderem Maß geschult werden. Schließlich können die Studierenden ihre Versuchsergebnisse kritisch würdigen und dokumentieren.
Lehrform/SWS	8 SWS Praktikum mit seminaristischer Vorbesprechung (Gruppengröße 30 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	150 h (5 CP)
Anteil Präsenzzeit	96 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	12 h
Anteil Selbststudium	42 h (insbesondere für das Verfassen der Antestate und Protokolle)
Literatur	V. Wiskamp: Präparatives Praktikum für Chemie-Ingenieure. – Verlag Harri Deutsch, Frankfurt 2004

## Modul BCT 16: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen III

Modulbezeichnung	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen III
Code	BCT 16
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Franz-Josef Zimmer
Dozent	Prof. Dr. Franz-Josef Zimmer
Dauer	1 Semester (3. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsart	Klausur (Prüfungsleistung, 70 % der Modulnote), Fachgespräche und Protokolle zu den Praktikumsversuchen (Prüfungsvorleistung, 30 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p><i>Bilanzen:</i> Grundlagen der Bilanzierung; differenzielle und integrale Bilanzen für die Gesamtmasse, die Stoffart, Impuls und Energie, Wärmebilanzen; Energieflussdiagramme Volumen- und Massenstrom</p> <p><i>Strömungslehre und Kennzahlen:</i> Hydrostatik, Hydrodynamik; Bernoulli- und Kontinuitätsgleichung, Druckverlustberechnung; Pumpsysteme; Buckingham-Theorem, Ähnlichkeitstheorie und Scale-Up</p> <p><i>Mess-, Steuer- und Regelungstechnik:</i> Prozessmesstechnik; Steuerungen; Regelungstechnik</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Die Studierenden können verfahrenstechnische Anlagen und Komponenten jetzt auch im größeren Maßstab bilanzieren und hydraulisch auszulegen, einen kompletten chemischen oder biologischen Prozess messtechnisch bestücken, den Steuerungsablauf entwickeln, erforderliche Regelkreise konzipieren und aussagekräftige Rohrleitungs- und Instrumentenfließbilder erstellen.</p> <p>Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, vorhandene Regelkreise neuen Erfordernissen anzupassen und zu optimieren. Dabei spielt die Bestimmung des statischen und dynamischen Verhaltens einer Regelstrecke eine große Rolle.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Erstellung, Prüfung und Optimierung neuer wie vorhandener Anlagenkonzepte (Grundfließbild) sowie die Erarbeitung von Verfahrensließbildern (Flow Sheets) mit Massen- und Stoffbilanzen. Alle erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten können die Studierenden direkt im späteren Beruf umsetzen.</p>
Niveaustufe / Level	Advanced level course: Modul zur Berechnungsmethodik und Vertiefung der Ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen
Lehrform/SWS	3 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen (Gruppengröße 60 Personen)



	2 SWS Praktikum (Kleingruppen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in Vorlesung und Übung: 36 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 30 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Übung: 24 h Präsenzzeit im Praktikum: 24 h Zeit zur Auswertung des Praktikums: 36 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs-/Übungs- und einer Praktikumseinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Zum Praktikumsteil des Moduls wird zugelassen, wer die sicherheitsrelevanten Kenntnisse besitzt.
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Module Mathematik I und II, Physik und Informatik
Häufigkeit des Angebots	nur im Sommersemester
Medienformen	Tafel, Power-Point-Präsentationen, computerunterstützte Berechnungsmethoden
Literatur	E. Ignatowitz: Chemietechnik. – 7. Aufl., Europa Lehrmittel, 2003 Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik. – Fachbuchverlag Leipzig, 1997 M. Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure. – Vieweg, 1989 H. Schmitt: Regelungstechnik. – Vogel Verlag, 1988 V. Gundelach: Moderne Prozessmesstechnik. – Springer 1999

### Unit BCT 16-1: Vorlesung Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen III

Unitbezeichnung	Vorlesung Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen III
Code	BCT 16-1
Modulbezeichnung	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen III
Dozent	Prof. Dr. Franz-Josef Zimmer
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung, 70 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<i>Bilanzen:</i> Grundlagen der Bilanzierung; differenzielle und integrale Bilanzen für die Gesamtmasse, die Stoffart, Impuls und Energie, Wärmebilanzen; Energieflussdiagramme Volumen- und Massenstrom <i>Strömungslehre und Kennzahlen:</i> Hydrostatik, Hydrodynamik; Bernoulli- und Kontinuitätsgleichung, Druckverlustberechnung; Pumpsysteme; Buckingham-Theorem, Ähnlichkeitstheorie und Scale-Up <i>Mess-, Steuer- und Regelungstechnik:</i> Prozessmesstechnik; Steuerungen; Regelungstechnik

<p>Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)</p>	<p>Die Studierenden können verfahrenstechnische Anlagen und Komponenten jetzt auch im größeren Maßstab bilanzieren und hydraulisch auszulegen, einen kompletten chemischen oder biologischen Prozess messtechnisch bestücken, den Steuerungsablauf entwickeln, erforderliche Regelkreise konzipieren und aussagekräftige Rohrleitungs- und Instrumentenfließbilder erstellen.</p> <p>Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, vorhandene Regelkreise neuen Erfordernissen anzupassen und zu optimieren. Dabei spielt die Bestimmung des statischen und dynamischen Verhaltens einer Regelstrecke eine große Rolle.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Erstellung, Prüfung und Optimierung neuer wie vorhandener Anlagenkonzepte (Grundfließbild) sowie die Erarbeitung von Verfahrenfließbildern (Flow Sheets) mit Massen- und Stoffbilanzen.</p>
<p>Lehrform/SWS</p>	<p>3 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen (Gruppengröße 60 Personen)</p>
<p>Arbeitsaufwand/Workload</p>	<p>90 h (3 CP)</p>
<p>Anteil Präsenzzeit</p>	<p>36 h</p>
<p>Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung</p>	<p>30 h</p>
<p>Anteil Selbststudium</p>	<p>24 h</p>
<p>Literatur</p>	<p>E. Ignatowitz: Chemietechnik. – 7. Aufl., Europa Lehrmittel, 2003          Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik. – Fachbuchverlag Leipzig, 1997          M. Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure. – Vieweg, 1989          H. Schmitt: Regelungstechnik. – Vogel Verlag, 1988          V. Gundelach: Moderne Prozessmesstechnik. – Springer 1999</p>

## Unit 16-2: Praktikum Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Unitbezeichnung	Praktikum Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
Code	BCT 16-2
Modulbezeichnung	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen III
Dozenten	Prof. Dr. Franz-Josef Zimmer
Bewertung	Zu den Praktikumsversuchen gibt es Fachgespräche und Protokolle (Prüfungsvorleistung; 30 % der Modulnote).
Sprache	Deutsch
Inhalte	Versuche zur Prozessmesstechnik, Steuerungen und Regelungstechnik
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Im Praktikum lernen die Studierenden das in der Vorlesung Gehörte von der praktisch-experimentellen Seite her kennen. Ihre Kenntnisse können sie im späteren Berufsleben direkt nutzen.
Lehrform/SWS	2 SWS Praktikum (Kleingruppen)
Arbeitsaufwand/Workload	60 h (2 CP)
Anteil Präsenzzeit	24 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	12 h
Anteil Selbststudium	24 h (insbesondere für das Verfassen der Protokolle)
Literatur	<p>E. Ignatowitz: Chemietechnik. – 7. Aufl., Europa Lehrmittel, 2003</p> <p>Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik. – Fachbuchverlag Leipzig, 1997</p> <p>M. Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure. – Vieweg, 1989</p> <p>H. Schmitt: Regelungstechnik. – Vogel Verlag, 1988</p> <p>V. Gundelach: Moderne Prozessmesstechnik. – Springer 1999</p>

## Modul BCT 17: Biochemie und Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie

Modulbezeichnung	Biochemie und Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie
Code	BCT 17
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering). Der Vorlesungsteil des Moduls wird außerdem im dualen Studiengang Chemie (Bachelor of Science) mitgenutzt.
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Volker Wiskamp
Dozenten	Prof. Dr. Volker Wiskamp (Biochemie), Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepp-Bank (Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie)
Dauer	1 Semester (4. Fachsemester)
Credits	5 CP
Prüfungsart	Klausur (Prüfungsleistung, 100 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p><u>Unit Vorlesung Biochemie:</u>          Entstehung des Lebens          Genetischer Code          Enzyme und biochemische Energetik          Biochemischer Kohlenstoffkreislauf          Biochemischer Stickstoffkreislauf          Botenstoffe          Biochemische Transportphänomene          Biochemie und Sport</p> <p><u>Unit Vorlesung Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie:</u>          Aufbau und Kultivierung von Mikroorganismen, Viren und Zellkulturen; Wachstum und Ernährung von Mikroorganismen; Stoffwechselwege, Anwendungen von Biokatalysatoren in der Biotechnologie</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Nachdem die Studierenden in den Modulen 9 (Organische Chemie) und 15 (Industrielle Anorganische und Organische Chemie) grundlegende und vertiefte Kompetenzen auf dem Gebiet der Organischen Chemie erworben haben, werden sie in die Gedankenwelt der Biochemie eingeführt und gleichzeitig mit elementaren Begriffen und Prinzipien der Zell- und Mikrobiologie vertraut. Sie sind befähigt am Modul Bioverfahrenstechnik (Modul 21) als wesentlichem Element ihrer Ingenieursausbildung teilzunehmen. Die Studierenden verstehen die Chemie und die Biologie als Basis des Lebens.
Niveaustufe / Level	Basic level course: Modul zur Einführung der Biochemie sowie der Zell- und Mikrobiologie.
Lehrformen/SWS	3 SWS Vorlesung Biochemie (Gruppengröße 60 Personen) 1 SWS Vorlesung Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie

	[Gruppengröße 60 Teilnehmer]
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in den Vorlesungen: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen: 102 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus zwei Vorlesungseinheiten.
Notwendige Voraussetzungen	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossenes Modul 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie), 9 (Organische Chemie), 10 (Physikalische Chemie I) und 11 (Analytische Chemie I)
Häufigkeit des Angebots	Nur im Sommersemester
Medienformen	Tafel und Power Point Präsentationen
Literatur	<p>K. C. P. Vollhardt, N. Schore: Organische Chemie. – (empfohlen: neuste Englische Version)</p> <p>D. Voet, J. Voet, C. W. Pratt: Fundamentals of Biochemistry. – Wiley, New York, 1999</p> <p>H. R. Horton, L. A. Moran, K. G. Scrimgeour, M. D. Perry, J. D. Rawn: Biochemie. – Pearson, München, 2008</p> <p>Fuchs, G. (Hrsg.): Allgemeine Mikrobiologie. – Stuttgart: Thieme 2007</p> <p>Madigan M.T. &amp; Martinko J.M.: Brock Mikrobiologie. – München: Pearson Studium 2009</p> <p>Munk K.: Taschenlehrbuch Biologie Mikrobiologie. – Stuttgart: Thieme 2008</p> <p>Plattner H. &amp; Hentschel J.: Zellbiologie. – Stuttgart: Thieme 2011</p>

## Unit BCT 17-1: Biochemie

Unitbezeichnung	Biochemie
Code	BCT 17-1
Modulbezeichnung	Biochemie und Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie
Dozent	Prof. Dr. Volker Wiskamp
Bewertung	Klausur (gemeinsame Prüfungsleistung mit der Unit „Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie“ mit 80 % Punkteanteil)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Entstehung des Lebens          Genetischer Code          Enzyme und biochemische Energetik          Biochemischer Kohlenstoffkreislauf          Biochemischer Stickstoffkreislauf          Botenstoffe          Biochemische Transportphänomene          Biochemie und Sport</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Die Studierenden werden in die Gedankenwelt der Biochemie eingeführt und befähigt, am Modul Bioverfahrenstechnik (Modul 21) als wesentlichem Element ihrer Ingenieurausbildung teilzunehmen. Die Studierenden verstehen die Chemie als Basis des Lebens und sind deshalb auch für entsprechende ethische Fragestellungen sensibilisiert. Mit ausgebildeten Biowissenschaftlern können die Studierenden kommunizieren.</p>
Lehrform/SWS	3 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	120 h (4 CP)
Anteil Präsenzzeit	36 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	48 h
Anteil Selbststudium	36 h
Literatur	<p>K. C. P. Vollhardt, N. Schore: Organische Chemie. – (empfohlen: neuste Englische Version)          D. Voet, J. Voet, C. W. Pratt: Fundamentals of Biochemistry. – Wiley, New York, 1999          H. R. Horton, L. A. Moran, K. G. Scrimgeour, M. D. Perry, J. D. Rawn: Biochemie. – Pearson, München, 2008</p>

## Unit BCT 17-2: Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie

Unitbezeichnung	Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie
Code	BCT 17-2
Modulbezeichnung	Biochemie und Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie
Dozent	Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepf-Bank
Bewertung	Klausur (gemeinsame Prüfungsleistung mit der Unit „Biochemie“ mit 20 % Punkteanteil)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Aufbau und Kultivierung von Mikroorganismen, Viren und Zellkulturen; Wachstum und Ernährung von Mikroorganismen; Stoffwechselwege, Anwendungen von Biokatalysatoren in der Biotechnologie
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden werden in die Gedankenwelt der Zell- und Mikrobiologie eingeführt und befähigt, am Modul Bioverfahrenstechnik (Modul 21) als wesentlichem Element ihrer Ingenieursausbildung teilzunehmen. Sie verstehen die Biologie als Basis des Lebens und sind deshalb auch für entsprechende ethische Fragestellungen sensibilisiert. Mit ausgebildeten Biowissenschaftlern können die Studierenden kommunizieren.
Lehrform/SWS	1 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	30 h (1 CP)
Anteil Präsenzzeit	12 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	10 h
Anteil Selbststudium	8 h
Literatur	<p>Fuchs, G. (Hrsg.): Allgemeine Mikrobiologie. – Stuttgart, Thieme 2007</p> <p>Madigan M.T. &amp; Martinko J.M.: Brock Mikrobiologie. – München, Pearson Studium 2009</p> <p>Munk K.: Taschenlehrbuch Biologie Mikrobiologie. – Stuttgart, Thieme 2008</p> <p>Plattner H. &amp; Hentschel J.: Zellbiologie. – Stuttgart, Thieme 2011</p>

## Modul BCT 18: Mechanische Verfahrenstechnik

Modulbezeichnung	Mechanische Verfahrenstechnik
Code	BCT 18
Studiengang/ Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering).
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Franz-Josef Zimmer
Dozent	Prof. Dr. Franz-Josef Zimmer
Dauer	1 Semester (4. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsarten	Protokolle und Fachgespräche zu den Praktikumsversuchen (Prüfungsvorleistung, 30 % der Modulnote), Klausur (Prüfungsleistung, 70 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p><u>Unit Vorlesung:</u>            Grundlagen der Verfahrenstechnik            Partikel- und Stoffeigenschaften            Disperse Systeme (Korngrößenanalyse, Haufwerksparameter, spezifische Oberfläche; Strömung durch Schüttungen)            Techniken zur Stoffaufbereitung (Zerkleinerung und Zerstäubung), Trennverfahren (Sedimentation, Zentrifugation, Filtration), Techniken zur Herstellung von Fertigprodukten (Mischen, Kneten, Pressen etc.)</p> <p><u>Unit Praktikum:</u>            Korngrößenanalytik (Siebanalyse),            Kuchenfiltration, Filtration</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden können mechanische Verfahrensschritte als singuläre Unit wie auch als Teileinheit verstehen, gemäß den funktionalen Erfordernissen auswählen und berechnen. Sie können diese Operation Units mit allen erforderlichen Peripherieeinrichtungen wie z. B. Förder- und Dosiersystemen komplettieren und die verfahrenstechnische Verknüpfung mit Folgeschritten definieren.
Niveaustufe / Level	Intermediate Level Course
Lehrformen/SWS	3 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen (Gruppengröße 60 Personen) 2 SWS Praktikum (4 Teilnehmer pro Versuch)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 36 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 64 h Präsenzzeit im Praktikum: 24 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 36 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs- und einer Praktikumseinheit. Die Praktika werden geblockt am Ende des Vorlesungszyklus durchgeführt.



Notwendige Voraussetzungen	Zum Praktikumsteil des Moduls wird zugelassen, wer die sicherheitsrelevanten Kenntnisse besitzt.
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Module 4, 8 und 16 (IWG I, II und III)
Häufigkeit des Angebots	nur im Sommersemester
Medienformen	Tafel und Power Point Präsentationen, Skript zu jedem Praktikumsversuch
Literatur	M. Zogg: Mechanische Verfahrenstechnik. – Teubner, 1996 R. Kruse: Mechanische Verfahrenstechnik – Grundlagen der Flüssigkeitsförderung und der Partikeltechnologie. – WILEY/VCH, 1999

### Unit BCT 18-1: Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik

Unitbezeichnung	Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik
Code	BCT 18-1
Modulbezeichnung	Mechanische Verfahrenstechnik
Dozent	Prof. Dr. Franz-Josef Zimmer
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung, 70 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Grundlagen der Verfahrenstechnik Partikel- und Stoffeigenschaften Disperse Systeme (Korngrößenanalyse, Haufwerksparameter, spezifische Oberfläche; Strömung durch Schüttungen) Techniken zur Stoffaufbereitung (Zerkleinerung und Zerstäubung), Trennverfahren (Sedimentation, Zentrifugation, Filtration), Techniken zur Herstellung von Fertigprodukten (Mischen, Kneten, Pressen etc.)
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden können mechanische Verfahrensschritte als singuläre Unit wie auch als Teileinheit verstehen, gemäß den funktionalen Erfordernissen auswählen und berechnen. Sie können diese Operation Units mit allen erforderlichen Peripherieeinrichtungen wie z. B. Förder- und Dosiersystemen komplettieren und die verfahrenstechnische Verknüpfung mit Folgeschritten definieren.
Lehrform/SWS	3 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	90 h (3 CP)
Anteil Präsenzzeit	36 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	30 h
Anteil Selbststudium	24 h

Literatur	M. Zogg: Mechanische Verfahrenstechnik. – Teubner, 1996 R. Kruse: Mechanische Verfahrenstechnik – Grundlagen der Flüssigkeitsförderung und der Partikeltechnologie. – WILEY/VCH, 1999J.
-----------	--

## Unit 18-2: Praktikum Mechanische Verfahrenstechnik

Unitbezeichnung	Praktikum Mechanische Verfahrenstechnik
Code	BCT 18-2
Modulbezeichnung	Mechanische Verfahrenstechnik
Dozenten	Prof. Dr. Franz-Josef Zimmer
Bewertung	Fachgespräche und Protokolle zu den Praktikumsversuchen (Prüfungsvorleistung, 30 % der Modulnote).
Sprache	Deutsch
Inhalte	Korngrößenanalytik (Siebanalyse), Kuchenfiltration, Filtration
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Im Praktikum lernen die Studierenden das in der Vorlesung Gehörte von der praktisch-experimentellen Seite her kennen. Ihre Kenntnisse können sie im späteren Berufsleben direkt nutzen.
Lehrform/SWS	2 SWS Praktikum (Kleingruppen)
Arbeitsaufwand/Workload	60 h (2 CP)
Anteil Präsenzzeit	24 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	12 h
Anteil Selbststudium	24 h (insbesondere für das Verfassen der Protokolle)
Literatur	M. Zogg: Mechanische Verfahrenstechnik. – Teubner, 1996 R. Kruse: Mechanische Verfahrenstechnik – Grundlagen der Flüssigkeitsförderung und der Partikeltechnologie. – WILEY/VCH, 1999J.

## Modul BCT 19: Chemische Reaktionstechnik

Modulbezeichnung	Chemische Reaktionstechnik
Code	BCT 19
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering)
Modulverantwortlicher	NN
Dozent	NN
Dauer	2 Semester (Vorlesung im 4. Fachsemester und Praktikum im 5. Fachsemester)
Credits	10
Prüfungsarten	Klausur am Ende des 5. Semesters (Prüfungsleistung, 50 % der Modulnote) Fachgespräche und Protokolle zu den Praktikumsversuchen (Prüfungsvorleistung, 50 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p><u>Unit Vorlesung:</u>          Reaktionskinetik chemischer Reaktionen          Betriebsweise und Beurteilungsgrößen der Reaktortypen          Reaktordesign, -auswahl und Modellierung          Material- und Energiebilanzierung          Modellvorstellungen zur Beschreibung <i>realer</i> Systeme          Berechnung und Simulation <i>realer</i> chemischer          Optimierung und Maßstabsveränderung von Prozessen</p> <p><u>Unit Praktikum:</u>          Mischverhalten          Reaktionskinetik          Umsatz- und Verweilzeitverhalten in unterschiedlichen          diskontinuierlichen und kontinuierlichen Reaktortypen          Realverhalten in Abhängigkeit der Prozessparameter</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Das erworbene Wissen können die Studierenden direkt im Beruf umsetzen. Sie beherrschen die (mathematische) Auswertung kinetischer Daten sowie die Erstellung von Material- und Wärmebilanzen. Sie können Prozessabläufe simulieren, geeignete Reaktoren für die Produktionsprozesse und Zielgrößen berechnen und die Wirtschaftlichkeit von Reaktionen einschätzen.</p> <p>Da die Praktikumsversuche in Kleingruppen durchgeführt werden, wird die Teamfähigkeit der Studierenden in besonderem Maße geschult, auch beim Verfassen gemeinsamer, aussagekräftiger Versuchsberichte.</p>
Niveaustufe / Level	Intermediate level course: Basierend auf den Modulen 4 und 8 (Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I und II) und dem Modul 10 (Physikalische Chemie I) führt das Modul in das Basiswissen der Chemischen Reaktionstechnik ein.

Lehrformen/SWS	4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen (Gruppengröße 60 Personen) 4 SWS Praktikum (4 Teilnehmer pro Versuchsstand)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 102 h Präsenzzeit im Praktikum: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 102 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs- und einer Praktikumseinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Zum Praktikumsteil des Moduls wird zugelassen, wer die sicherheitsrelevanten Kenntnisse besitzt.
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Module 1 und 7 (Mathematik I und II), 2 (Physik), 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie), 9 (Organische Chemie), 10 (Physikalische Chemie I) und 11 (Analytische Chemie I)
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung nur im Sommersemester Praktikum nur im Wintersemester
Medienformen	Tafel und Power Point Präsentationen, Skript zu jedem Praktikumsversuch
Literatur	Fitzer-Fritz: Technische Chemie. – Schwister et al.: Taschenbuch der Verfahrenstechnik. – J. Hagen: Chemische Reaktionstechnik. – Baerns, Hofmann, Renken: Lehrbuch der Technischen Chemie. –

## Unit BCT 19-1: Vorlesung Chemische Reaktionstechnik

Unitbezeichnung	Vorlesung Chemische Reaktionstechnik
Code	BCT 19-1
Modulbezeichnung	Chemische Reaktionstechnik
Dozent	NN
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung, 50 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>           Reaktionskinetik chemischer Reaktionen            Betriebsweise und Beurteilungsgrößen der Reaktortypen            Reaktordesign, -auswahl und Modellierung            Material- und Energiebilanzierung            Modellvorstellungen zur Beschreibung <i>realer</i> Systeme            Berechnung und Simulation <i>realer</i> chemischer            Optimierung und Maßstabsveränderung von Prozessen         </p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>           Das erworbene Wissen können die Studierenden direkt im Beruf umsetzen. Sie beherrschen die (mathematische) Auswertung kinetischer Daten sowie die Erstellung von Material- und Wärmebilanzen. Sie können Prozessabläufe simulieren, geeignete Reaktoren für die Produktionsprozesse und Zielgrößen berechnen und die Wirtschaftlichkeit von Reaktionen einschätzen.         </p>
Lehrform/SWS	4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	150 h (5 CP)
Anteil Präsenzzeit	48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	54 h
Anteil Selbststudium	48 h
Literatur	<p>           Fitzer-Fritz: Technische Chemie. –            Schwister et al.: Taschenbuch der Verfahrenstechnik. –            J. Hagen: Chemische Reaktionstechnik. –            Baerns, Hofmann, Renken: Lehrbuch der Technischen Chemie. –         </p>

## Unit BCT 19-2: Praktikum Chemische Reaktionstechnik

Unitbezeichnung	Praktikum Chemische Reaktionstechnik
Code	BCT 19-2
Modulbezeichnung	Chemische Reaktionstechnik
Dozenten	NN
Bewertung	Benotete Fachgespräche und Protokolle (Prüfungsvorleistung, 50 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Mischverhalten Reaktionskinetik Umsatz- und Verweilzeitverhalten in unterschiedlichen diskontinuierlichen und kontinuierlichen Reaktortypen Realverhalten in Abhängigkeit der Prozessparameter
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Im Praktikum lernen die Studierenden das in der Vorlesung Gehörte von der praktisch-experimentellen Seite her kennen. Da die Praktikumsversuche in Kleingruppen durchgeführt werden, wird die Teamfähigkeit der Studierenden in besonderem Maße geschult, auch beim Verfassen gemeinsamer, aussagekräftiger Versuchsberichte. Ihre Kenntnisse können die Studierenden im späteren Berufsleben direkt nutzen.
Lehrform/SWS	4 SWS Praktikum (4 Teilnehmer pro Versuchsstand)
Arbeitsaufwand/Workload	150 h (5 CP)
Anteil Präsenzzeit	48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	54 h
Anteil Selbststudium	48 h (insbesondere für das Verfassen der Protokolle)
Literatur	Fitzer-Fritz: Technische Chemie. – Schwister et al.: Taschenbuch der Verfahrenstechnik. – J. Hagen: Chemische Reaktionstechnik. – Baerns, Hofmann, Renken: Lehrbuch der Technischen Chemie. –

## Modul BCT 20: Sprachen

Modulbezeichnung	Sprachen
Code	BCT 20
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Science). Das Modul wird auch im Studiengang Biotechnologie (Bachelor of Science) genutzt.
Modulverantwortliche	Dr. Ruth Tobias (Fb. GS, Sprachenzentrum)
Dozentinnen/Dozenten	Hauptamtlich Lehrende und Lehrbeauftragte des Sprachenzentrums
Dauer	1 Semester (4. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsart	<p><u>Unit Fachenglisch:</u>          Teilnahme an mindestens 75 % der Unterrichtseinheiten (Prüfungsvorleistung; Anwesenheitskontrolle, keine Benotung)          Klausur oder mündliche Prüfung (wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt) am Ende des 4. Fachsemesters (Teilprüfungsleistung, 50 % der Modulnote)</p> <p><u>Unit-Wahlpflicht-Sprache:</u>          Klausur oder mündliche Prüfung (wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt) am Ende des 4. Fachsemesters (Teilprüfungsleistung, 50 % der Modulnote)</p>
Sprache	Deutsch und die entsprechende Fremdsprache
Inhalte	<p><u>Unit Fachenglisch:</u>          Erweiterte englische Grammatik und berufsbezogene Wortschatzarbeit          Training des Hörverstehens          Übung zur Förderung der Sprachfertigkeit          Talking business          Vertiefende Hausaufgaben</p> <p><u>Unit Wahlpflicht-Sprache:</u>          Alle im Sprachenzentrum angebotenen Sprachen außer Englisch (Französisch, Spanisch, Portugiesisch, Italienisch, Chinesisch etc.)          Vermittlung von Kenntnissen der jeweiligen Sprache im beruflichen Kontext, z.B. Vermittlung von Wortschatz und Grammatik für arbeitsplatzbezogene Kontexte, Verstehen arbeitsplatzbezogener Dokumente (Audiomaterialien sowie Texte), Schulung des mündlichen und schriftlichen Ausdrucks</p>

<p>Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)</p>	<p><u>Unit Fachenglisch:</u> Das Sprachenportfolio der Studierenden wird erweitert, indem sie dazu befähigt werden, chemische und technische Themen mündlich und schriftlich auf Englisch zu formulieren. Sie üben berufsspezifische Kommunikationssituationen auf Englisch ein und werden dadurch auf die zunehmende Internationalisierung der Wissenschaft und Technik und den dahinter stehenden globalen Markt vorbereitet.</p> <p><u>Unit Wahlpflicht-Sprache:</u> In kommunikationsbezogenen Übungseinheiten werden die Kompetenzen der Studierenden gefestigt und erweitert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Linguistische Kompetenz (Qualität der Sprache)</li> <li>- Pragmatische Kompetenz (Fähigkeit, die jeweilige Mitteilungsentention zu strukturieren und kohärent zu formulieren)</li> <li>- Strategische Kompetenz (Fähigkeit, sprachliche Lücken und Defizite zu kompensieren, um so die Kommunikation zu sichern)</li> </ul> <p>Die Kompetenzen werden jeweils für alle vier sprachlichen Modalitäten erworben: Sprechen, Leseverstehen, Schreiben und Hörverstehen.</p>
<p>Niveaustufe / Level</p>	<p><u>Unit Fachenglisch:</u> Niveau B1/B2 nach GER</p> <p><u>Unit Wahlpflicht-Sprache:</u> Französisch und Spanisch: Sprachkenntnisse ab dem Niveau A2 gemäß Europäischen Referenzrahmen (Kurse – je nach Vorkenntnissen – auf den Niveaus A2, B1 oder B2) Alle anderen Sprachen: Ab Niveau A1 gemäß Europäischem Referenzrahmen (Kurse – je nach Vorkenntnissen – auf den Niveaus A1, A2 oder B1)</p>
<p>Lehrform/SWS</p>	<p>Seminar (Gruppengröße 18 Personen)</p>
<p>Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload</p>	<p>Präsenzzeit in den Seminaren: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Seminare: 102 h</p>
<p>Units (Einheiten)</p>	<p>Das Model besteht aus einer Pflicht- und einer Wahlpflicht-Unit</p>
<p>Notwendige Voraussetzungen</p>	<p><u>Unit Fachenglisch:</u> Niveau B1 nach GER</p> <p><u>Unit Wahlpflicht-Sprache:</u> Französisch und Spanisch: Sprachkenntnisse auf dem Niveau A2 gemäß Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen (GER)</p>



	Alle anderen Sprachen: Niveau A1 nach GER (Anfängerniveau; keine Vorkenntnisse notwendig)
Empfohlene Voraussetzungen	Siehe notwendige Voraussetzungen
Häufigkeit des Angebots	Nur im Sommersemester (4. Fachsemester)
Medienformen	Englische Texte und Hörmaterialien, Rollenspiel Referate und Präsentationen der Studierenden
Literatur	Je nach Sprache

### Unit BCT 20-1: Fachenglisch

Unitbezeichnung	Fachenglisch
Code	BCT 20-1
Modulbezeichnung	Sprachen
Dozent(en)	Hauptamtlich Lehrende und Lehrbeauftragte des Sprachenzentrums
Bewertung	Teilnahme an mindestens 75 % der Unterrichtseinheiten (Prüfungsvorleistung; Anwesenheitskontrolle, keine Benotung) Klausur oder mündliche Prüfung (wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt) am Ende des 4. Fachsemesters (Teilprüfungsvorleistung, 50 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch und Englisch
Inhalte	Erweiterte englische Grammatik und berufsbezogene Wortschatzarbeit Training des Hörverstehens Übung zur Förderung der Sprachfertigkeit Talking business Vertiefende Hausaufgaben
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Das Sprachenportfolio der Studierenden wird erweitert, indem sie dazu befähigt werden, chemische und technische Themen mündlich und schriftlich auf Englisch zu formulieren. Sie üben berufsspezifische Kommunikationssituationen auf Englisch ein und werden dadurch auf die zunehmende Internationalisierung der Wissenschaft und Technik und den dahinter stehenden globalen Markt vorbereitet.
Lehrform/SWS	2 SWS Seminar (Gruppengröße 18 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	75 h (2,5 CP)
Anteil Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	15 h
Anteil Selbststudium	30 h
Literatur	Englische Texte und Hörmaterialien werden vom Dozenten gestellt.

## Unit BCT 20-2: Wahlpflicht-Sprache

Unitbezeichnung	Wahlpflicht-Sprache
Code	BCT 20-2
Modulbezeichnung	Sprachen
Dozent(en)	Hauptamtlich Lehrende und Lehrbeauftragte des Sprachenzentrums
Bewertung	Teilnahme an mindestens 75 % der Unterrichtseinheiten (Prüfungsvorleistung; Anwesenheitskontrolle, keine Benotung) Klausur oder mündliche Prüfung (wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt) am Ende des 4. Fachsemesters (Teilprüfungleistung, 50 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch und jeweilige Sprache
Inhalte	Alle im Sprachenzentrum angebotenen Sprachen außer Englisch (Französisch, Spanisch, Portugiesisch, Italienisch, Chinesisch etc.) Vermittlung von Kenntnissen der jeweiligen Sprache im beruflichen Kontext, z.B. Vermittlung von Wortschatz und Grammatik für arbeitsplatzbezogene Kontexte, Verstehen arbeitsplatzbezogener Dokumente (Audiomaterialien sowie Texte), Schulung des mündlichen und schriftlichen Ausdrucks
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	In kommunikationsbezogenen Übungseinheiten werden die Kompetenzen der Studierenden gefestigt und erweitert: - Linguistische Kompetenz (Qualität der Sprache) - Pragmatische Kompetenz (Fähigkeit, die jeweilige Mitteilungsintention zu strukturieren und kohärent zu formulieren) - Strategische Kompetenz (Fähigkeit, sprachliche Lücken und Defizite zu kompensieren, um so die Kommunikation zu sichern) Die Kompetenzen werden jeweils für alle vier sprachlichen Modalitäten erworben: Sprechen, Leseverstehen, Schreiben und Hörverstehen.
Lehrform/SWS	2 SWS Seminar (Gruppengröße 18 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	75 h (2,5 CP)
Anteil Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	15 h
Anteil Selbststudium	30 h
Literatur	Fremdsprachige Texte und Hörmaterialien werden vom Dozenten gestellt.

## Modul BCT 21: Wärme und Stoffübertragung

Modulbezeichnung	Wärme- und Stoffübertragung
Code	BCT 21
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Bernhard Hoffner
Dozenten	Prof. Dr. Bernhard Hoffner
Dauer	1 Semester (5. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsart	Fachgespräch und Protokolle zu den Praktikumsversuchen (Prüfungsvorleistung, 20 % der Modulnote), Klausur (Prüfungsleistung, 80 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Massen- und Energiebilanzen (stationär und instationär)            Grundlagen der Wärmeleitung, 1. und 2. Fourier'sches Gesetz            Wärmeübergang, Wärmedurchgang, thermische Widerstände (für ein und mehrschichtige Systeme)            Ähnlichkeit und dimensionslose Kennzahlen, Krite riengleichungen            Wärmeübertragung mit Phasenänderung            Wärmeübertragung durch Strahlung            Kombination verschiedener Wärmeübertragungsmechanismen            Wärmeüberträger: Aufbau, Strömungsführung, Funktionsweise, Einsatzbereich, spezif. Vor- und Nachteile, Nachrechnen bzw. Auslegung            Recherche zur Lösung einfacher bzw. gebräuchlicher WÜT-Aufgabenstellungen            Wärmespeicherung            Analogie von Wärme- und Stoffübertragung, Grenzen der Analogie</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Die Studierenden beherrschen die physikalischen Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung. Sie erkennen den dominierenden Mechanismus und Widerstände und besitzen die Fähigkeit zur Grobabschätzung. Des Weiteren beherrschen die Studierenden die Funktionsweise, Nachrechnung und Dimensionierung von Wärmeübertragern. Sie sind befähigt zur selbständigen Recherche zur Lösung einfacher bzw. gebräuchlicher Aufgabenstellungen im Bereich der Wärme- und Stoffübertragung.</p>
Niveaustufe / Level	<p>Intermediate level course: Basierend auf den Modulen 4, 8 und 16 (Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I, II und III), den Modulen 10 und 13 (Physikalische Chemie I und II) und dem Modul 18 (MVT) führt das Modul in die Wärme- und Stoffübertragung bei chemischen Prozessen ein.</p>

Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 1 SWS Übung (Gruppengröße 30 Teilnehmer) 2 SWS Praktikum (2-3 Teilnehmer pro Versuchsstand)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in Vorlesung und Übung: 36 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 54 h Präsenzzeit im Praktikum: 16 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 44 h
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Vorlesungs-/Übungseinheit und einer Praktikumseinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Zum Praktikumsteil des Moduls wird zugelassen, wer die sicherheitsrelevanten Kenntnisse besitzt.
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Module 1 und 2 (Mathematik I und II), Modul 2 (Physik), Modul 3 (Informatik), Module 4, 8 und 16 (Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I, II und III) Modul 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie), Modul 9 (Organische Chemie), Module 10 und 13 (Physikalische Chemie I und II), Modul 11 (Analytische Chemie I) und Modul 18 (MVT)
Häufigkeit des Angebots	Nur im Wintersemester
Medienformen	In der Vorlesung: Tafel, Power-Point Präsentationen, Anschauungsmaterial und Lehrfilme Vorbereitungsmaterial: digitales Skript, zusätzlicher Satz an Leitfragen zur selbständigen Nachbereitung der Vorlesung und zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums Im Praktikum: Versuchsanlagen, Versuchsvorschriften und Auswertesoftware
Literatur	Herwig, Moschallski: Wärmeübertragung. – 2. Auflage. – 2009 Wagner: Wärmeübertragung. – Vogel Buchverlag. – 6. Auflage. – 2004 Wagner: Wärmeaustauscher. – Vogel Buchverlag. – 3. Auflage. – 2005 VDI- Wärmeatlas. – 10. Auflage. – 2006. – VDI- Verlag Düsseldorf Ignatowitz: Chemietechnik. – Europa Lehrmittel. – 9. Auflage. – 2009 Vauck, Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik. – Dt. Verlag für Grundstoffindustrie. – 11. Aufl. – 2000 Autorenkollektiv: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden, Teil 1: Wärmeübertrager. – VCH Verlagsgesellschaft. – 1987 Cerbe, Hoffmann: Einführung in die Thermodynamik. – Hanser-Verlag. – 13. Aufl. – 2002

## Unit BCT 21-1: Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung

Unitbezeichnung	Vorlesung Wärme und Stoffübertragung
Code	BCT 21-1
Modulbezeichnung	Wärme und Stoffübertragung
Dozent	Prof. Dr. Bernhard Hoffner
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung; 80 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Massen- und Energiebilanzen (stationär und instationär)          Grundlagen der Wärmeleitung, 1. und 2. Fourier'sches Gesetz          Wärmeübergang, Wärmedurchgang, thermische Widerstände (für ein und mehrschichtige Systeme)          Ähnlichkeit und dimensionslose Kennzahlen, Kriteriengleichungen          Wärmeübertragung mit Phasenänderung          Wärmeübertragung durch Strahlung          Kombination verschiedener Wärmeübertragungsmechanismen          Wärmeübertrager: Aufbau, Strömungsführung, Funktionsweise, Einsatzbereich, spezif. Vor- und Nachteile, Nachrechnen bzw. Auslegung          Recherche zur Lösung einfacher bzw. gebräuchlicher WÜT-Aufgabenstellungen          Wärmespeicherung          Analogie von Wärme- und Stoffübertragung, Grenzen der Analogie</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Die Studierenden beherrschen die physikalischen Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung. Sie erkennen den dominierenden Mechanismus und Widerstände und besitzen die Fähigkeit zur Grobabschätzung. Des Weiteren beherrschen die Studierenden die Funktionsweise, Nachrechnung und Dimensionierung von Wärmeübertragern. Sie sind befähigt zur selbständigen Recherche zur Lösung einfacher bzw. gebräuchlicher Aufgabenstellungen im Bereich der Wärme- und Stoffübertragung.</p>
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 1 SWS Übung (Gruppengröße 30 Teilnehmer)
Arbeitsaufwand/Workload	90 h (3 CP)
Anteil Präsenzzeit	36 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	30 h
Anteil Selbststudium	24 h
Literatur	Herwig, Moschallski: Wärmeübertragung. – 2. Auflage. – 2009 Wagner: Wärmeübertragung. – Vogel Buchverlag. –

	<p>6. Auflage. - 2004 Wagner: Wärmeaustauscher. - Vogel Buchverlag. - 3. Auflage. - 2005 VDI- Wärmeatlas. - 10. Auflage. - 2006. - VDI- Verlag Düsseldorf Ignatowitz: Chemietechnik. - Europa Lehrmittel. - 9. Auflage. - 2009 Vauck, Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik. - Dt. Verlag für Grundstoffindustrie. - 11. Aufl. - 2000 Autorenkollektiv: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden, Teil 1: Wärmeübertrager. - VCH Verlagsgesellschaft. - 1987 Cerbe, Hoffmann: Einführung in die Thermodynamik. - Hanser-Verlag. - 13. Aufl. - 2002</p>
--	--

### Unit BCT 21-2: Praktikum Wärme- und Stoffübertragung

Unitbezeichnung	Praktikum Wärme und Stoffübertragung
Code	BCT 21-2
Modulbezeichnung	Wärme- und Stoffübertragung
Dozent	Prof. Dr. Bernhard Hoffner
Bewertung	Praktikumsprotokolle und nachgelagertes Fachgespräch (Prüfungsvorleistung; 20 % der Modulnote). Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Zulassung zur Abschlussklausur zur Vorlesung.
Sprache	Deutsch
Inhalte	Wärme- und Stoffübertragung bei Systemen mit Phasenwechsel; Wärmeübergang unterschiedlicher Varianten eines gerührten Kessels
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Im Praktikum lernen die Studierenden in kleinen Teams das in der Vorlesung Gehörte von der praktisch-experimentellen Seite her kennen. Ihre Kenntnisse können sie im späteren Berufsleben direkt nutzen.
Lehrform/SWS	2 SWS Praktikum (2-3 Teilnehmer pro Versuchsstand)
Arbeitsaufwand/Workload	60 h (2 CP)
Anteil Präsenzzeit	16 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	12 h
Anteil Selbststudium	32 h (inkl. umfangreicher Protokollausarbeitung)
Literatur	Herwig, Moschallski: Wärmeübertragung. - 2. Auflage. - 2009 Wagner: Wärmeübertragung. - Vogel Buchverlag. - 6. Auflage. - 2004

	<p>Wagner: Wärmeaustauscher. - Vogel Buchverlag. - 3. Auflage. - 2005 VDI- Wärmeatlas. - 10. Auflage. - 2006. - VDI- Verlag Düsseldorf Ignatowitz: Chemietechnik. - Europa Lehrmittel. - 9. Auflage. - 2009 Vauck, Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik. - Dt. Verlag für Grundstoffindustrie. - 11. Aufl. - 2000 Autorenkollektiv: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden, Teil 1: Wärmeübertrager. - VCH Verlagsgesellschaft. - 1987 Cerbe, Hoffmann: Einführung in die Thermodynamik. - Hanser-Verlag. - 13. Aufl. - 2002</p>
--	---

## Modul BCT 22: Bioverfahrenstechnik

Modulbezeichnung	Bioverfahrenstechnik
Code	BCT 22
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering). Der Vorlesungsteil wird auch im Studiengang Biotechnologie (Bachelor of Science) genutzt.
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepf-Bank
Dozent	Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepf-Bank
Dauer	1 Semester (5. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsart	Klausur (Prüfungsleistung, 100 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Bioreaktionstechnik, Stoff- und Wärmetransport in Bioreaktoren, Bioreaktoren und -konstruktionen, Reinigung und Sterilisation, Immobilisierung von Biokatalysatoren
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden beherrschen Grundkenntnisse der biotechnischen Grundoperationen und Prozessführung.
Niveaustufe / Level	Bachelor basic level course: Modul zur Einführung in das Basiswissen der Bioverfahrenstechnik.
Lehrformen/SWS	4 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung: 48 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 102 h
Units (Einheiten)	Keine
Notwendige Voraussetzungen	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Module 4 und 8 (Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I, II und III) und 17 (Biochemie und Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie)
Häufigkeit des Angebots	nur im Wintersemester
Medienformen	Tafel und Keynote Präsentationen. Die Folienvorlagen werden den Studierenden online zur Verfügung gestellt.
Literatur	Chmiel H. (Hrsg.): Bioprozesstechnik. München: Spektrum 2011 Dunn I.J., Heinzle E., Ingham J., Prenosil J.E.: Biological Reaction Engineering. Weinheim: Wiley-VCH 2003 Dutta R.: Fundamentals of Biochemical Engineering. Berlin: Springer 2008 Hass V.C., Pörtner R.: Praxis der Bioprozesstechnik. München: Spektrum 2009 Muttzall K.: Einführung in die Fermentationstechnik. Hamburg: Behr's Verlag 1993 Schmid R.D.: Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik. Weinheim: WILEY-VCH 2006



## Modul BCT 23: Wahlpflicht-Modul

Modulbezeichnung	Wahlpflicht-Modul
Code	BCT 23
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering). Einige Units des Moduls werden im Studiengang Biotechnologie (Bachelor of Science) mitgenutzt.
Modulverantwortlicher	Studiendekan des Fb. CuB
Dozentinnen/Dozenten	Siehe Beschreibungen der Units
Dauer	2 Semester (5. und 6. Fachsemester)
Credits	25
Prüfungsarten	Jede Unit schließt mit einer Teilprüfungsleistung, der eine Prüfungsvorleistung vorausgehen kann, ab (siehe Einzelbeschreibungen). Pro Leistungspunkt, der für eine Unit vergeben wird, geht deren Note zu 4 % in die Gesamtnote des Moduls 23 ein.
Sprache	Siehe Beschreibungen der Units
Inhalte	Siehe Beschreibungen der Units
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden haben in diesem Modul die Möglichkeit, sich ihren Neigungen und Fähigkeiten entsprechend zu orientieren. Hierbei stehen ihnen die oben aufgelisteten Lehrveranstaltungen aus einem unterschiedlich aufgebauten Fächerkanon zur Verfügung. Sie können sich entweder in der Chemischen Technologie vertiefen oder sich Grundlagen der Biologie aneignen, die sich in ihrer späteren Berufstätigkeit als Chemie-Ingenieur von Nutzen erweisen können. Alternativ können sie sich auch rein fachwissenschaftlich weiterbilden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, Einführungen in andere Fachgebiete zu besuchen, um den naturwissenschaftlich-technischen Verständnis- und Erfahrungshorizont zu erweitern.
Niveaustufe / Level	Siehe Beschreibung der Units
Lehrformen/SWS	Insgesamt 20 SWS Vorlesungen, Seminare und/oder Praktika
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in den Lehrveranstaltungen: 240 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung: 510 h
Units (Einheiten)	Forschungs- und Entwicklungsprojekt Verfahrenstechnisches Seminar Mischen und Rühren Informationskompetenz Zellbiologie Mikrobiologie Technischer Umweltschutz Physik-Praktikum Elektrodynamik

	<p>           Moderne Physik            Einführung in die Oberflächenanalytik            Einführung in die Nanotechnologie            Einführung in die Materialwissenschaften            Qualitative Analyse            Wasser            Umweltbiotechnologie            Good Manufacturing Practice (GMP)            Qualität            Pharmazeutische Chemie            Naturwissenschaftlich-technisches Fach aus einem anderen Fachbereich         </p> <p><i>Weitere Lehrveranstaltungen können vom Fachbereichsrat genehmigt werden.</i></p>
Notwendige Voraussetzungen	Zu Praktika des Moduls wird zugelassen, wer die sicherheitsrelevanten Kenntnisse besitzt.
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Module aus den ersten beiden Fachsemestern
Häufigkeit des Angebots	Im Winter- und im Sommersemester wird jeweils ein Teil der Lehrveranstaltungen angeboten.
Medienformen	Siehe Beschreibungen der Units
Literatur	Siehe Beschreibungen der Units

## Unit BCT 23-1: Forschungs- und Entwicklungsprojekt

Unitbezeichnung	Forschungs- und Entwicklungsprojekt
Code	BCT 23-1
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul
Dozenten	Professoren des Fb. CuB
Bewertung	Benoteter Abschlussbericht (Prüfungsvorleistung, 50 % der Note der Unit 22-1). Präsentation der Projektergebnisse und mündliche Befragung dazu (Teilprüfungsleistung, 50 % der Note der Unit 23-1)
Sprache	Deutsch (ggf. englischsprachige Literatur)
Inhalte	Die Inhalte orientieren sich an den Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des projektleitenden Dozenten.
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden werden an einem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben eines Professors des Fb. CuB aktiv beteiligt und lösen selbstständig eine Forschungs- und Entwicklungsaufgabe. Dazu gehört das Einarbeiten in die entsprechende Theorie und Praxis und die wissenschaftliche Dokumentation und Präsentation.
Lehrform/SWS	2, 4, 6 oder 8 SWS Projekt. Der Projekt-Umfang wird zu Beginn zwischen Student und Dozent vereinbart.
Arbeitsaufwand/Workload	Gesamt 75, 150, 225 oder 300 h (2,5, 5, 7,5 oder 10 CP). Der Projekt-Umfang wird zu Beginn zwischen Student und Dozent vereinbart.
Anteil Präsenzzeit	Je nach Themenstellung kann das Verhältnis von Präsenz- und Eigenstudium sowie Prüfungsvorbereitung unterschiedlich sein.
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	Je nach Themenstellung kann das Verhältnis von Präsenz- und Eigenstudium sowie Prüfungsvorbereitung unterschiedlich sein.
Anteil Selbststudium	Je nach Themenstellung kann das Verhältnis von Präsenz- und Eigenstudium sowie Prüfungsvorbereitung unterschiedlich sein.
Literatur	Je nach Themenstellung

## Unit BCT 23-2: Verfahrenstechnisches Seminar

Unitbezeichnung	Verfahrenstechnisches Seminar
Code	BCT 23-2
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul
Dozent	Prof. Dr. Bernhard Hoffner
Dauer	1 Semester (5. oder 6. Fachsemester)
Credits	2,5
Bewertung	mündliche Präsentation mit Foliensatz und Diskussion (50 % der Unitnote) und schriftliche Ausarbeitung (50 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Der Seminarinhalt orientiert sich an wechselnden aktuellen Themen, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohstoffwandel</li> <li>• Energietechnik</li> <li>• Auswirkung der Mobilität</li> <li>• Klimaerwärmung</li> <li>• Ökobilanzierung</li> <li>• Grenzflächenverfahrenstechnik</li> <li>• Simulation in der Verfahrenstechnik</li> <li>• Prozessmesstechnik</li> <li>• ...</li> </ul> <p>Diese Themen werden ergänzt durch themenspezifische Exkursion zu Firmen, Instituten, Kongressen o. ä.</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden erlernen die Beurteilungskompetenz zu und Handlungskompetenz in ausgewählten verfahrenstechnischen Themen. Ein Augenmerk liegt dabei auf den Nahtstellen zu den Natur- und Gesellschaftswissenschaften. Die Studierenden lernen ihre Arbeitsergebnisse sinnvoll zu präsentieren und zu verteidigen.
Niveaustufe / Level	Intermediate level course
Lehrform/SWS	2 SWS Seminar (Gruppengröße 30 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit: 24 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung: 36 h
Notwendige Voraussetzungen	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Module 16 (IWG III) und 18 (MVT)
Medienformen	Tafel, digitale Präsentationen, Anschauungsmaterial, ausgewählte Literatur und Internetquellen, Firmenschriften, Lehrfilme
Literatur	Nach Themenstellung
Hinweise	Das Seminar kann auch zweimal belegt werden, allerdings nur bei unterschiedlichen behandelten Seminarthemen. Des Weiteren kann das Modul auch im Master-Studium belegt werden.

## Unit BCT 23-3: Mischen und Rühren

Unitbezeichnung	Mischen und Rühren
Code	BCT 23-3
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul (Die Unit wird auch im Vertiefungsmodul des Bachelor-Studiengangs Biotechnologie angeboten.)
Dozent	Prof. Dr. Bernhard Hoffner
Dauer	1 Semester (5. oder 6. Fachsemester)
Credits	5
Bewertung	Fachgespräch und Protokolle zu den Praktikumsversuchen (Prüfungsvorleistung), Klausur oder mündliche Prüfung (wird zu Beginn des Semesters mit den Studierenden abgesprochen; Teilprüfungsleistung, 100 % der Unitnote).
Sprache	Deutsch oder Englisch
Inhalte	<p><u>Vorlesung und Übung:</u>          Mischen und Rühren ist eine Standard-Unit-Operation, die sowohl im Bereich der Chemischen Technologie als auch der Biotechnologie eine zentrale Stelle einnimmt:          Mischmechanismen und Charakterisierung des Mischzustands          Feststoffmischen          Rühren (Apparate, Strömungsformen, Leistungsbedarf, Maßstabsänderung, Dispergieren, Wärmeübertragung)          Statisches Mischen</p> <p><u>Praktikum:</u>          Bestimmung der Leistungscharakteristik von Rührern, Bestimmung/Visualisierung von Strömungsformen, Begasen von Flüssigkeiten</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Die Studierendenden besitzen ein vertieftes Verständnis für Rühr- und Mischvorgänge unter Beteiligung von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen. Sie beherrschen die wichtigsten Rühr- und Mischaufgaben und deren apparative und verfahrenstechnische Umsetzung und können Rührwerke und Mischer auslegen. Des Weiteren beherrschen sie die sichere Maßstabsübertragung.</p> <p>Im Praktikum werden außerdem ihre Teamfähigkeit und ihre Fähigkeit zur Dokumentation der Versuchsergebnisse gefördert.</p>
Niveaustufe / Level	Intermediate level course
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 1 SWS Übung (Gruppengröße 30 Teilnehmer) 1 SWS Praktikum (2-3 Teilnehmer pro Versuchsstand)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	Präsenzzeit in der Vorlesung und Übung: 36 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 80 h Präsenzzeit im Praktikum: 12 h

	Zeit zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 22 h
Units (Einheiten)	Die Unit besteht aus einer Vorlesungs-/Übungseinheit und einer Praktikumseinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Zum Praktikumsteil des Moduls wird zugelassen, wer die sicherheitsrelevanten Kenntnisse besitzt.
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Module 16 (IWG III) und 18 (MVT).
Häufigkeit des Angebots	Winter- oder Sommersemester
Medienformen	<p>In der Vorlesung: Tafel, Power-Point Präsentationen, Anschauungsmaterial und Lehrfilme</p> <p>Vorbereitungsmaterial: digitales Skript, zusätzlicher Satz an Leitfragen zur selbständigen Nachbereitung der Vorlesung und zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums</p> <p>Im Praktikum: Versuchsanlagen, Versuchsvorschriften</p>
Literatur	<p>Kraume: Mischen und Rühren – Grundlagen und moderne Verfahren. - 2005</p> <p>Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik – Partikeltechnologie. - 1, 2007</p> <p>Zlokarnik: Rührtechnik – Theorie und Praxis. - 1999</p> <p>Zlokarnik: Scale-up – Modellübertragung in der Verfahrenstechnik. - 2000</p>
Hinweis	Das Modul kann auch im Master-Studium belegt werden.

## Unit BCT 23-4 Informationskompetenz

Unitbezeichnung	Informationskompetenz
Code	BCT 23-4
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul
Dozenten	Mitarbeiter der Bibliothek der Hochschule Darmstadt
Bewertung	Teilnahme an mindestens 80 % der Seminareinheiten (Prüfungsvorleistung, keine Benotung) Erstellung eines Portfolios unter Einbeziehung einer selbst gewählten Recherchearbeit. Dieses Portfolio wird benotet (Teilprüfungsvorleistung, 100 % der Note der Unit 23-4).
Sprache	Deutsch
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Einstieg in den Bereich Informationskompetenz (Thematische Literatursuche, Katalog, Datenbank, Bibliographie, Boolesche Operatoren, Suchwörter, OPAC, HeBIS)</li> <li>- Googlen – aber richtig/Webseiten bewerten (Welche Kriterien gibt es, wie gehen Sie richtig vor)</li> <li>- Datenbanken (Datenbankarten, Aufbau, Orientierungshilfe, Recherchemöglichkeiten )</li> <li>-Chemische Datenbanken</li> <li>-Strukturieren, Verwalten und Organisieren mit Hilfe von Literaturverwaltungsprogrammen</li> <li>- Exkursion Universitäts- und Landesbibliothek Darmstadt (Einführung in den dortigen Bestand, inklusive Datenbanken)</li> </ul>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden werden dazu befähigt, sich die für ihre Studienzwecke und Forschungsaufgaben erforderlichen Fachinformationen aus Bibliotheken, aus dem Internet, aus Datenbanken etc. zu beschaffen, diese zu bewerten und korrekt zu nutzen.
Lehrform/SWS	2 SWS Seminar (Gruppengröße 15 Personen)
Arbeitsaufwand/Workload	75 h (2,5 CP)
Anteil Präsenzzeit	24 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	12 h
Anteil Selbststudium	39 h
Literatur	Begleitmaterial wird ausgehändigt.
Hinweis	Bevorzugt werden Studierende im 6. Fachsemester zum Seminar zugelassen. Falls ausreichend Plätze vorhanden sind, können auch Studierende aus niedrigeren Semestern zugelassen werden.

## Unit BCT 23-5 Zellbiologie

Unitbezeichnung	Zellbiologie
Code	BCT 23-5
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul. (Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Biotechnologie und im Bachelorstudiengang Wissenschaftsjournalismus.)
Dozent	Prof. Dr. Dieter Pollet (Fb. CuB)
Bewertung	Klausur (Teilprüfungsleistung)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Biologische Organisationsebenen und Systematik, Organisation eukaryontischer Zellen, Aufbau und Funktion aller Organellen, Membranen, Zellen im Gewebeverband, Zytoskelett, Zellbewegung, Zellzyklus, Chromosomen und Zellteilung (Mitose, Meiose), DNA und RNA (Struktur und Funktion, Replikation), Proteinbiosynthese, Zellstoffwechsel (insb. Energiestoffwechsel), Stammzellen und Differenzierung
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Zellbiologie und zielt auf die Erlangung grundlegender Kenntnisse der Biologie der Eukaryonten unter besonderer Berücksichtigung von Gewebeorganisation und Zellfunktionen. Schwerpunkte werden jeweils bei den biotechnologisch besonders relevanten Themen gesetzt (bspw. Zellzyklus, Zelladhäsion für Zellkulturtechnik, etc.). Die erworbenen biologischen Kenntnisse ergänzen die fachspezifischen Kenntnisse der angehenden Chemie-Ingenieure auf sinnvolle Weise.
Lehrform/SWS	4 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand/Workload	150 h (5 CP)
Anteil Präsenzzeit	48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	54 h
Anteil Selbststudium	48 h
Literatur	H. Plattner: Zellbiologie. – 2. Aufl., Thieme, Stuttgart 2002 W. Müller-Esterl: Biochemie. –



## Unit BCT 23-6 Mikrobiologie

Unitbezeichnung	Mikrobiologie
Code	BCT 23-6
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul (Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Biotechnologie und im Bachelorstudiengang Wissenschaftsjournalismus.)
Dozentin	Prof. Dr. Regina Heinzl-Wieland (Fb. CuB)
Bewertung	Klausur (Teilprüfungsleistung)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Aufbau, Funktion und Vielfalt von Bakterien-, Hefe- und Pilzzellen; Grundzüge und Methoden der Taxonomie; Konzepte der Biologischen Sicherheit, Wachstum, Ernährung und Isolierung von Mikroorganismen; Methoden der Sterilisation und Desinfektion; Grundmechanismen des mikrobiellen Stoffwechsels (Atmung, anaerobe Atmung, Gärungen); Sekundärmetabolismus und Antibiotika; Aufbau und Vermehrung von Viren.
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der Mikrobiologie von Bakterien, Hefen und Pilzen sowie Bakteriophagen, Kenntnisse in Morphologie, Systematik, Kultivierung, Identifizierung, Stoffwechsel, Genetik der Mikroorganismen. Sie erkennen die Bedeutung der Mikroorganismen für die Biotechnologie. Die erworbenen biologischen Kenntnisse ergänzen die fachspezifischen Kenntnisse der angehenden Chemie-Ingenieure auf sinnvolle Weise.
Lehrform/SWS	4 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand/Workload	150 h (5 CP)
Anteil Präsenzzeit	48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	54 h
Anteil Selbststudium	48 h
Literatur	G. Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie – Thieme, Stuttgart W. Fritsche: Mikrobiologie. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg M. T. Madigan u.a.: Brock Mikrobiologie. – Pearson Studium, München K. Munk: Taschenlehrbuch Biologie - Mikrobiologie – Thieme, Stuttgart

### Unit BCT 23-7 Technischer Umweltschutz

Unitbezeichnung	Technischer Umweltschutz
Code	BCT 23-7
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul. (Das Modul wird auch im Bachelorstudiengang Energiewirtschaft genutzt.)
Dozent	Prof. Dr. Heinrich Dirks (Fb. MN)
Bewertung	Klausur (Teilprüfungsleistung, 100 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Technik der Reinhaltung von Wasser und Luft. Kernkraft: technische und medizinische Grundlagen. Umweltgifte und ihre Bedeutung Müllentsorgung Klimaveränderung
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studenten haben einen Überblick über die naturwissenschaftlichen und technischen Zusammenhänge des Umweltschutzes. Sie sind in der Lage, Medieninformationen zu einer Vielzahl von Umweltthemen kritisch zu bewerten.
Niveaustufe / Level	Basic level course
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	75 h (2,5 CP) Präsenzzeit in der Vorlesung: 24 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 51 h
Notwendige Voraussetzungen	Keine
Häufigkeit des Angebots	nur im Sommersemester
Medienformen	Tafel, Power-Point-Präsentationen
Literatur	ausführliches Skript

### Unit BCT 23-8 Physik-Praktikum

Unitbezeichnung	Physik-Praktikum
Code	BCT 23-8
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul
Dozent	Prof. Dr. Heinrich Dirks (Fb. MN)
Bewertung	Benotete Präsentation der durchgeführten Versuche (Teilprüfungsleistung; 100 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Versuche aus Mechanik, Wärmelehre und Optik
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studenten können physikalische Messungen durchführen, auswerten und die Ergebnisse präsentieren. Sie haben an exemplarischen Beispielen erfahren, wie physikalische Theorien durch Messungen verifiziert werden.
Niveaustufe / Level	Basic level course
Lehrform/SWS	2 SWS Praktikum (Gruppengröße 12 Personen)

Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	75 h (2,5 CP) Präsenzzeit im Labor: 24 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 51 h
Notwendige Voraussetzungen	Abgeschlossenes Modul 2 (Physik)
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Medienformen	Praktikum
Literatur	ausführliche Versuchsanleitungen

### Unit BCT 23-9 Elektrodynamik

Unitbezeichnung	Elektrodynamik
Code	BCT 23-9
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul. (Das Modul wird im Bachelorstudiengang Wissenschaftsjournalismus mitgenutzt.)
Dozent	Prof. Dr. Heinrich Dirks (Fb. MN)
Bewertung	Klausur (Teilprüfungsleistung, 100 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Elektrisches und magnetisches Feld, Ferromagnetismus, Induktionsgesetz, Motoren und Generatoren
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studenten haben einen Überblick über die physikalischen Grundlagen elektrischer Erscheinungen und der Elektrotechnik.
Niveaustufe / Level	Basic level course
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	75 h (2,5 CP) Präsenzzeit in der Vorlesung: 24 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 51 h
Notwendige Voraussetzungen	Abgeschlossenes Modul 2 (Physik)
Häufigkeit des Angebots	nur im Wintersemester
Medienformen	Tafel, Power-Point-Präsentationen, Demonstrations – Experimente
Literatur	ausführliches Skript; Halliday, Resnick: Physik

## Unit BCT 23-10 Moderne Physik

Unitbezeichnung	Moderne Physik
Code	BCT 23-10
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul. (Das Modul wird im Bachelorstudiengang Wissenschaftsjournalismus mitgenutzt.)
Dozent	Prof. Dr. Heinrich Dirks (Fb. MN)
Bewertung	Klausur (Teilprüfungsleistung, 100 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Die Studenten können eines von drei Themen auswählen: - Astronomie - Relativitätstheorie - Atomphysik
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studenten haben einen seriösen Eindruck von den physikalischen Grundlagen der meistdiskutierten Gebiete der modernen Physik. Je nach ausgewähltem Thema gehört dazu u. a.: Zeitdilatation, Lorentzkontraktion, Zwillingsparadoxon, Wellenfunktion, Schrödinger-Gleichung, Orbitale, Elementarteilchenphysik, Sternentwicklung, schwarze Löcher, Entwicklung der Astronomie, ...
Niveaustufe / Level	Basic level course
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	75 h (2,5 CP) Präsenzzeit in der Vorlesung: 24 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 51 h
Notwendige Voraussetzungen	Abgeschlossenes Modul 2 (Physik)
Häufigkeit des Angebots	nur im Wintersemester
Medienformen	Tafel, Power-Point-Präsentationen, Demonstrations - Experimente
Literatur	ausführliches Skript

## Unit BCT 23-11: Oberflächenanalytik

Unitbezeichnung	Einführung in die Oberflächenanalytik
Code	BCT 23-11
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul
Dozent	Prof. Dr. Bernd Dorbath
Bewertung	Klausur (Teilprüfungsleistung, 100 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Grundlagen und intermolekulare Kräfte Atomkraftmikroskopie Elektronenmikroskopie Röntgenreflektometrie Ellipsometrie Röntgenphotoemissionsspektroskopie Infrarot-Spektroskopie
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden zur Oberflächenanalytik und können sie anwenden und ihre Leistungsfähigkeit beurteilen.
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung/Seminar
Arbeitsaufwand/Workload	75 h (2,5 CP)
Anteil Präsenzzeit	24 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	27 h
Anteil Selbststudium	24 h
Literatur	Skript

## Unit BCT 23-12: Nanotechnologie

Unitbezeichnung	Einführung in die Nanotechnologie
Code	BCT 23-12
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul
Dozent	Prof. Dr. Bernd Dorbath
Bewertung	Klausur (Teilprüfungsleistung, 100 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch (Fachliteratur auf Englisch)
Inhalte	Überblick und historische Entwicklung Eigenschaften von Nanomaterialien Herstellungsverfahren Charakterisierung und Analytik Beispiele und Anwendungen
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden verstehen die besonderen physikalisch-chemischen Eigenschaften von Materie im Nanometer-Größenbereich und erkennen die Nanotechnologie als einen besonders innovativen Wissenschafts- und Wirtschaftszweig.
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung/Seminar
Arbeitsaufwand/Workload	75 h (2,5 CP)
Anteil Präsenzzeit	24 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	27 h
Anteil Selbststudium	24 h
Literatur	D. Vollath: Nanomaterials – An Introduction to Synthesis, Properties, and Applications. – Wiley-VCH. – 2008 L. Cademartiri, G. Ozin: Concepts of Nanochemistry. – Wiley-VCH. – 2009 C. N. Rao, A. Müller, A. K. Cheetham: The Chemistry of Nanomaterials. – Wiley-VCH. – 2004

## Unit BCT 23-13: Materialwissenschaften

Unitbezeichnung	Materialwissenschaften
Code	BCT 22-13
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul
Dozent	Prof. Dr. Bernd Dorbath
Bewertung	Klausur (Teilprüfungsleistung, 100 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Allgemeines über Werkstoffe Atomistischer, molekularer und mikroskopischer Aufbau Steuerung und Mikrostruktur Mechanische Eigenschaften von Materialien Technische Werkstoffe Physikalische Eigenschaften von Werkstoffen Materialversagen und Schutzmaßnahmen
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden können Materialeigenschaften erkennen, verstehen und bewerten.
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung/Seminar
Arbeitsaufwand/Workload	75 h (2,5 CP)
Anteil Präsenzzeit	24 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	27 h
Anteil Selbststudium	24 h
Literatur	Skript

## Unit BCT 23-14 Qualitative Analyse

Unitbezeichnung	Qualitative Analyse
Code	BCT 23-14
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul. (Das Modul wird auch im Wahlpflichtprogramm des Bachelorstudiengangs Biotechnologie genutzt.)
Dozent	Prof. Dr. Volker Wiskamp
Bewertung	Benotete Praktikumsversuche (Teilprüfungsleistung, 30 % der Unitnote), Klausur oder mündliche Prüfung (wird am Anfang des Kurses abgesprochen, Teilprüfungsleistung, 70 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p><u>Seminar:</u> Theoretische Grundlagen der Nachweisreaktionen ausgewählter anorganischer und organischer Verbindungen und der Vorgehensweise zur Stofftrennung (Trennungsgang)</p> <p><u>Praktikum:</u> Anionennachweise inkl. Sodaauszug, Kationennachweise inkl. Modelltrennungsgang, Papierchromatographie und Spektralanalyse, Aufschlüsse und Mikroskopie, Nachweise organischer Verbindungen, Analyse unbekannter Stoffe</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Basierend auf den Modulen 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie) und 11 (Analytische Chemie I) erwerben die Studierenden ein vertieftes Verständnis für chemische Stoffe, ihre Eigenschaften und ihr reaktives Verhalten. Sie verstehen wesentliche Prinzipien der Stofftrennung und die Bedeutung charakteristischer Reaktionen für den selektiven Nachweis der Stoffe.
Niveaustufe / Level	Basic level course
Lehrform/SWS	0,5 h Vorlesung (geblockt, Gruppengröße 20 Personen) 1,5 h Praktikum (geblockt, Gruppengröße 20 Personen)
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	75 h (2,5 CP) Präsenzzeit in der Vorlesung: 6 h Präsenzzeit im Praktikum: 18 h Zeit zur Vor- und Nachbereitung und zur Prüfungsvorbereitung: 51 h
Notwendige Voraussetzungen	Zum Praktikumsteil des Moduls wird zugelassen, wer die sicherheitsrelevanten Kenntnisse besitzt.
Häufigkeit des Angebots	Nach Absprache
Medienformen	Tafel, Power-Point-Präsentationen, Demonstrationsexperimente
Literatur	V. Wiskamp: Anorganische Chemie – Ein praxisbezogenes Lehrbuch. – 2. Aufl., Verlag Harri Deutsch, Frankfurt 2010. Zusätzliche Versuchsanleitungen



## Unit BCT 23-15: Wasser

Unitbezeichnung	Wasser
Code	BCT 23-15
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul (Die Unit wird auch im Vertiefungsmodul des Bachelor-Studiengangs Biotechnologie angeboten.)
Dozentinnen/Dozenten	NN
Bewertung	Seminarbeitrag (Prüfungsvorleistung, 50 % der Unitnote), Klausur (Teilprüfungsleistung, 50 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch und Englisch
Inhalte	<p>Die Studierenden lernen die Komplexität von Wasser kennen. Es werden Themen zu Trink- und Reinstwasser-Prozessen bearbeitet. Die Studierenden lernen die Hauptinhaltsstoffe (dazu gehören auch Mikroorganismen), relevante physikalisch-chemische und mikrobiologische Hintergründe und die erforderliche Analytik kennen.</p> <p>Weiterhin werden die Verfahren der Wasseraufbereitung: Ionenaustausch, Membran-, Oxidations-, Desinfektions- und Filtrationsverfahren behandelt.</p> <p>Gesetzliche Grundlagen und normative Anforderungen werden angesprochen.</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden lernen Wasserparameter zu interpretieren, deren Bedeutung für Prozesse abzuschätzen und werden in die Lage versetzt, gelerntes Wissen aus anderen Studienfächern auf Aufgabenstellungen der Wasseraufbereitung anzuwenden.
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung und Seminar (Gruppengröße 30 Personen)
Arbeitsaufwand/ Workload	75 h (2,5 CP)
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Module Analytische Chemie, Physikalische Chemie und Verfahrenstechnik
Medienformen	Powerpoint-Präsentation und handouts
Literatur	<p>W. Stumm u. J.J. Morgan: Aquatic Chemistry. – Verlag Wiley-Interscience.</p> <p>K. Höll (R.Niesser, Hrg.): Wasser. – 9. Auflage 2010, De Gruyter Verlag.</p> <p>Krüger: Veolia Handbuch Wasser. – Vulkan Verlag.</p>

## Unit BCT 23-16 Umweltbiotechnologie

Unitbezeichnung	Umweltbiotechnologie
Code	BCT 23-16
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul (Diese Unit wird auch im Vertiefungsmodul des Bachelor-Studiengangs Biotechnologie angeboten.)
Dozent	Prof. Dr. Hans-Jürgen Koeppe-Bank, Fb. CuB
Bewertung	Klausur (Teilprüfungsleistung, 100 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Umweltrecht, Trinkwasseraufbereitung (Enteisung, Entmangung, Denitrifikation), Abwasserreinigung (Aerobe und anaerobe Verfahren), Abluftreinigung (Biofilter, Biowäscher), Bodensanierung (in-site- und ex-site-Verfahren), Behandlung organischer Feststoffe (Kompostierung, Vergärung)
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden erlernen die theoretischen Grundlagen und die Anwendungspraxis biotechnischer Verfahren in der Umwelttechnik. Die Veranstaltung befähigt sie, eigenständig ein umwelttechnisches Problem zu analysieren und ein geeignetes biotechnisches Verfahren zu seiner Lösung auszuwählen.
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS, Gruppengröße: 30 TN
Arbeitsaufwand/Workload	75 h (2,5 CP), 27 h Präsenzstudium und 48 h Eigenstudium
Literatur	<p>M. Bank: Basiswissen Umwelttechnik. – Vogel, Würzburg 2007</p> <p>H. D. Janke: Umweltbiotechnik. – Ulmer, Stuttgart 2008</p> <p>K. Schwister (Hrsg.): Taschenbuch der Umwelttechnik. – Hanser, München 2009</p> <p>B. Sprenger: Umweltmikrobiologische Praxis. – Springer, Berlin 1996</p>

## Unit BCT 23-17 Good Manufacturing Practice

Unitbezeichnung	Good Manufacturing Practice (GMP)
Code	BCT 23-17
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul (Diese Unit wird auch im Vertiefungsmodul des Bachelor-Studiengangs Biotechnologie angeboten.)
Dozent	Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepf-Bank, Fb. CuB
Bewertung	Klausur (Teilprüfungsleistung, 100 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Nationale und internationale GMP-Regeln, Regelungsbereiche der GMP
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden erlernen die theoretischen Grundlagen der Good Manufacturing Practice und können diese in biotechnischen und pharmazeutischen Anlagen anwenden.
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht: 2 SWS, Gruppengröße: 30 TN
Arbeitsaufwand/Workload	75 h (2,5 CP)
Anteil Präsenzzeit	24 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	30 h
Anteil Selbststudium	36 h
Literatur	EU-GMP-Leitfaden. Maas & Peither, Schopfheim 2011 Gengenbach R.: GMP-Qualifizierung und Validierung von Wirkstoffanlagen. Wiley-VCH, Weinheim 2008 WHO: Basic GMP Training. WHO, Genf 2012

## Unit BCT 23-18: Qualität

Unitbezeichnung	Qualität
Code	BCT 23-18
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul (Diese Unit wird auch im Vertiefungsmodul des Bachelor-Studiengangs Biotechnologie angeboten.)
Dozent	Matthias Eck (Merck)
Bewertung	Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation und Referat (Teilprüfungsleistung, 100 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Q-Gedanke, Q-Geschichte, Q und Recht, Persönlichkeiten des Q-Wesens, QM, Normung, Audit, Zertifizierung, Dokumentation</p> <p>Der Mensch in Q-Geschehen, Dienstleistungen</p> <p>QM in der Wertschöpfungskette: Marketing, Beschaffung, Entwicklung, Produktion, Feldanalyse und Zuverlässigkeit</p> <p>Methoden: Einfache Werkzeuge, Statistische Methoden</p> <p>Q-bezogene Kosten, Umwelt- und Risikomanagement</p> <p>Validierungsübung, einfacher Stichprobenplan, einfache FMEA, Q-Handbuch für einen einfachen Vorgang</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden können sich rasch in unternehmensspezifischen Qualitätsaufgaben (inklusive Projektmanagement, Teamarbeit einarbeiten.
Lehrform/SWS	2 SWS Seminar
Arbeitsaufwand/Workload	75 h (2,5 CP)
Literatur	<p>G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure. –</p> <p>Ebel: Qualitätsmanagement. –</p> <p>T. Pfeifer: Qualitätsmanagement. –</p> <p>T. Pfeifer: Praxisbuch Qualitätsmanagement. –</p> <p>G. Reinhart, U. Lindemann, J. Heinzl: Qualitätsmanagement.</p> <p>W. Kleppmann: Taschenbuch Versuchsplanung. –</p> <p>W. Funk, V. Dammann, G. Donnevert: Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie. –</p> <p>R. Looser: Statistische Messdatenauswertung. –</p> <p>Arbeitsblätter werden ausgehändigt.</p>

## Unit BCT 23-19: Pharmazeutische Chemie

Unitbezeichnung	Pharmazeutische Chemie
Code	BBT 23-19
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul (Diese Unit wird auch im Vertiefungsmodul des Bachelor-Studiengangs Biotechnologie angeboten.)
Dozentin	Dr. Volker Derdau (Sanofi-Aventis)
Bewertung	Klausur (Teilprüfungsleistung, 100 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Prinzipien der Findung und Optimierung pharmazeutischer Wirkstoffe, Grundlagen der chemischen Entwicklung, Tiermodelle und In-Vitro-Versuche, Analytische Systeme, Grundlagen der klinischen Entwicklung, Geschäftsmodelle von Pharmafirmen und politische Randbedingungen (z. B. Krankenkassen, IQWiG etc.), patentrechtliche Aspekte, Generika
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Pharma-Industrie ist ein sehr wichtiger Arbeitgeber für Chemieingenieure und Biotechnologen. Deshalb werden die Studierenden an ausgewählten Praxisbeispielen werden in die Denk- und Arbeitsweise der pharmazeutischen Chemie mit ihren vielseitigen chemischen, biologischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Aspekten eingeführt. Die Lehrveranstaltung greift dabei das in den Grundlagenmodulen Organische Chemie und Biochemie vermittelte Fachwissen auf.
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung mit seminaristischen Elementen
Arbeitsaufwand/ Workload	75 h (2,5 CP)
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Module 9 (Organische Chemie), 15 (Industrielle Anorganische und Organische Chemie) und 17 (Biochemie)
Medienformen	Power-Point-Präsentation, Tafel
Literatur	H. Auterhoff, J. Knabe, H.-D. Holtje: Lehrbuch der Pharmazeutischen Chemie. – 12. Aufl., Wiss. Verlagsgesellschaft Stuttgart, 1991 D. Fischer, J. Breitenbach: Die Pharmaindustrie – Einblick, Durchblick, Perspektiven. – 3. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag 2009

## Unit BCT 23-20: Naturwissenschaftlich-technisches Fach aus einem anderen Fachbereich

Unitbezeichnung	Naturwissenschaftlich-technisches Fach aus einem anderen Fachbereich
Code	BCT 23-20
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul
Dozenten	Professoren aus anderen Fachbereichen der Hochschule Darmstadt und von anderen Hochschulen
Bewertung	Klausur (Teilprüfungsleistung, 100 % der Unitnote)
Sprache	Deutsch oder Englisch
Inhalte	Je nach Vorlesung.
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Wenn die Studierenden eine Basisvorlesung aus einem anderen Bachelor-Studiengang (z. B. Kunststofftechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik, Wirtschaft) besuchen, erweitern sie ihren Wissenshorizont und werden zur Kooperation mit Wissenschaftlern und Ingenieuren aus anderen Disziplinen befähigt.
Lehrform/SWS	2 oder 4 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand/Workload	2,5 oder 5 CP
Anteil Präsenzzeit	24 oder 48 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	27 oder 54 h
Anteil Selbststudium	24 oder 48 h
Literatur	Je nach Vorlesung
Hinweis	Die Studierenden müssen den jeweiligen Dozenten vor Beginn der Lehrveranstaltung fragen, ob sie daran und an der Abschlussprüfung teilnehmen dürfen. Der Dozent muss zum Schluss eine Bescheinigung über die erfolgreiche Teilnahme (Zensur) erstellen.

## Modul BCT 24: Thermische Trennverfahren

Modulbezeichnung	Thermische Trennverfahren
Code	BCT 24
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Bernhard Hoffner
Dozent	Prof. Dr. Bernhard Hoffner
Dauer	1 Semester (6. Fachsemester)
Credits	5
Prüfungsart	Fachgespräch und Protokolle zu den Praktikumsversuchen (Prüfungsvorleistung, 20 % der Modulnote), Klausur (Prüfungsleistung, 80 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Übergeordnete Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Handhabung unterschiedlicher Konzentrationsmaße und Bilanzen</li> <li>• Phasendiagramme binärer und ternärer Mischungen</li> <li>• Weiterführung in Stoffdatenbeschreibung, -berechnung und -recherche</li> </ul> <p>Aufgrund der Fülle an thermischen Trennverfahren werden die wichtigsten Verfahren exemplarisch besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Destillation, Rektifikation: Aufbau einer Rektifikations-Kolonne, McCabe-Thiele-Verfahren, verfahrenstechnisches und wirtschaftliches Optimum, Sonderverfahren, Auslegung komplexer, mehrstufiger Trennaufgaben</li> <li>• Trocknung: Zustandsänderungen im Mollier-Diagramm, Trocknungsabschnitte und Trocknungsdiagramm, Auslegung von Konvektionstrocknern, gebräuchliche Trocknungsverfahren und -apparate.</li> <li>• Kristallisation, Fällung: Feststoffbildungsverfahren, Übersättigung, Keimbildungs- und Kristallwachstum, Längen- und Zeitskalen, Asymmetrie der Feststoffbildung, Lösungs- und Schmelzekristallisation, Produktformulierung</li> <li>• Erweiterung der Vorgehensweisen auf Absorption, Extraktion, Adsorption</li> </ul>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Die Studierenden können sicher mit Konzentrationsmaßen und Bilanzen umgehen. Sie beherrschen die Funktionsweise, Nachrechnung und Dimensionierung von Apparaten der thermischen Trenntechnik, erkennen und bewerten Realeffekten bei thermischen Trennverfahren und sind fähig zur selbständigen Stoffdatenrecherche und -bewertung. Des Weiteren können die Studierenden einfache Verfahrenssimulationen durchführen und die Ergebnisse</p>

	<p>bewerten. Im Praktikum werden außerdem ihre Teamfähigkeit und ihre Fähigkeit zur Dokumentation der Versuchsergebnisse gefördert.</p>
Niveaustufe / Level	<p>Intermediate level course: Basierend auf den Modulen 4, 8 und 16 (Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I, II und III), den Modulen 10 und 13 (Physikalische Chemie I und II), dem Modul 18 (MVT) und dem Modul 21 (Wärme- und Stoffübertragung) führt das Modul in die thermischen Trennverfahren ein.</p>
Lehrform/SWS	<p>2 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen)          1 SWS Übung (Gruppengröße 30 Teilnehmer)          2 SWS Praktikum (2-3 Teilnehmer pro Versuchsstand)</p>
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	<p>Präsenzzeit in der Vorlesung und Übung: 36 h          Zeit zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 54 h          Präsenzzeit im Praktikum: 16 h          Zeit zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 44 h</p>
Units (Einheiten)	<p>Das Modul besteht aus einer Vorlesungs-/Übungseinheit und einer Praktikumseinheit.</p>
Notwendige Voraussetzungen	<p>Zum Praktikumsteil des Moduls wird zugelassen, wer die sicherheitsrelevanten Kenntnisse besitzt.</p>
Empfohlene Voraussetzungen	<p>Abgeschlossene Module 1 und 2 (Mathematik I und II), 2 (Physik), 3 (Informatik), 4, 8 und 16 (Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I, II und III), 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie), 9 (Organische Chemie), 10 und 13 (Physikalische Chemie I und II), 11 (Analytische Chemie I), 18 (MVT) und 20 (Wärme- und Stoffübertragung)</p>
Häufigkeit des Angebots	<p>Nur in der ersten Hälfte des Sommersemester</p>
Medienformen	<p>In der Vorlesung: Tafel, Power-Point Präsentationen, Anschauungsmaterial und Lehrfilme          Vorbereitungsmaterial: digitales Skript, zusätzlicher Satz an Leitfragen zur selbständigen Nachbereitung der Vorlesung und zur Vor- und Nachbereitung des Praktikums          Im Praktikum: Versuchsanlagen, Versuchsvorschriften und Simulationssoftware</p>
Literatur	<p>Lohrengel: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik. - Oldenbourg Wissenschaftsverlag. - München. - 2007          Sattler: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate. - 3. Auflage. - Wiley-VCH. - Weinheim. - 2001          Sattler und Adrian: Thermische Trennverfahren – Aufgaben und Auslegungsbeispiele. - Wiley-VCH. - 2007          Christen: Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik. - Springer Verlag. - 2005          Ignatowitz: Chemietechnik. - 8. Auflage. - Europa Lernmittel. - 2007</p>



	Labuhn, Romberg: Keine Panik vor Thermodynamik. - vieweg Verlag. - 2. Auflage. - 2006
--	---

## Unit BCT 24-1: Vorlesung Thermische Trennverfahren

Unitbezeichnung	Vorlesung Thermische Trennverfahren
Code	BCT 24-1
Modulbezeichnung	Thermische Trennverfahren
Dozent	Prof. Dr. Bernhard Hoffner
Bewertung	Klausur (Prüfungsleistung; 80 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p>Übergeordnete Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Handhabung unterschiedlicher Konzentrationsmaße und Bilanzen</li> <li>• Phasendiagramme binärer und ternärer Mischungen</li> <li>• Weiterführung in Stoffdatenbeschreibung, -berechnung und -recherche</li> </ul> <p>Aufgrund der Fülle an thermischen Trennverfahren werden die wichtigsten Verfahren exemplarisch besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Destillation, Rektifikation: Aufbau einer Rektifikations-Kolonne, McCabe-Thiele-Verfahren, verfahrenstechnisches und wirtschaftliches Optimum, Sonderverfahren, Auslegung komplexer, mehrstufiger Trennaufgaben</li> <li>• Trocknung: Zustandsänderungen im Mollier-Diagramm, Trocknungsabschnitte und Trocknungsdiagramm, Auslegung von Konvektionstrocknern, gebräuchliche Trocknungsverfahren und -apparate.</li> <li>• Kristallisation, Fällung: Feststoffbildungsverfahren, Übersättigung, Keimbildungs- und Kristallwachstum, Längen- und Zeitskalen, Asymmetrie der Feststoffbildung, Lösungs- und Schmelzekristallisation, Produktformulierung</li> <li>• Erweiterung der Vorgehensweisen auf Absorption, Extraktion, Adsorption</li> </ul>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Die Studierenden können sicher mit Konzentrationsmaßen und Bilanzen umgehen. Sie beherrschen die Funktionsweise, Nachrechnung und Dimensionierung von Apparaten der thermischen Trenntechnik, erkennen und bewerten Realeffekten bei thermischen Trennverfahren und sind fähig zur selbständigen Stoffdatenrecherche und -bewertung. Des Weiteren können die Studierenden einfache Verfahrenssimulationen durchführen und die Ergebnisse bewerten.</p>

Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung (Gruppengröße 60 Personen) 1 SWS Übung (Gruppengröße 30 Teilnehmer)
Arbeitsaufwand/Workload	90 h (3 CP)
Anteil Präsenzzeit	36 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	30 h
Anteil Selbststudium	24 h
Literatur	Lohregel: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik. - Oldenbourg Wissenschaftsverlag. - München. - 2007 Sattler: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate. - 3. Auflage. - Wiley-VCH. - Weinheim. - 2001 Sattler und Adrian: Thermische Trennverfahren – Aufgaben und Auslegungsbeispiele. - Wiley-VCH. - 2007 Christen: Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik. - Springer Verlag. - 2005 Ignatowitz: Chemietechnik. - 8. Auflage. - Europa Lernmittel. - 2007 Labuhn, Romberg: Keine Panik vor Thermodynamik. - vieweg Verlag. - 2. Auflage. - 2006

### Unit BCT 24-2: Praktikum Thermische Trennverfahren

Unitbezeichnung	Praktikum Thermische Trennverfahren
Code	BCT 24-2
Modulbezeichnung	Thermische Trennverfahren
Dozent	Prof. Dr. Bernhard Hoffner
Bewertung	Praktikumsprotokoll und nachgelagertes Fachgespräch (Prüfungsvorleistung; 20 % der Modulnote).
Sprache	Deutsch
Inhalte	Konvektionstrocknung poröser Stoffe in einem Trocknungskanal; Rektifikation (halbtechnische Anlage und Simulation) idealer und realer Stoffgemische
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Im Praktikum lernen die Studierenden in kleinen Arbeitsteams das in der Vorlesung Gehörte von der praktisch-experimentellen Seite her kennen. Ihre Kenntnisse können sie im späteren Berufsleben direkt nutzen.
Lehrform/SWS	2 SWS Praktikum (2-3 Teilnehmer pro Versuchsstand)
Arbeitsaufwand/Workload	60 h (2 CP)
Anteil Präsenzzeit	16 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	12 h
Anteil Selbststudium	32 h (inkl. umfangreicher Protokollausarbeitung)

Literatur	<p>Lohregel: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik. - Oldenbourg Wissenschaftsverlag. – München. - 2007 Sattler: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate. - 3. Auflage. - Wiley-VCH. – Weinheim. - 2001 Sattler und Adrian: Thermische Trennverfahren – Aufgaben und Auslegungsbeispiele. - Wiley-VCH. - 2007 Christen: Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik. - Springer Verlag. - 2005 Ignatowitz: Chemietechnik. - 8. Auflage. - Europa Lernmittel. - 2007 Labuhn, Romberg: Keine Panik vor Thermodynamik. - vieweg Verlag. - 2. Auflage. - 2006</p>
-----------	---

## Modul BCT 25: Praxis-Modul

Modulbezeichnung	Praxis-Modul
Code	BCT 25
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering) und Biotechnologie (Bachelor of Science)
Modulverantwortlicher	Studiendekan des Fb. CuB
Dozentinnen/Dozenten	Dozentinnen und Dozenten des Fb. CuB
Dauer	1 Semester (zweite Hälfte des 6. und erste Hälfte des 7. Fachsemesters)
Credits	30
Prüfungsarten	Schriftlicher Abschlussbericht (Prüfungsvorleistung, 50 % der Modulnote) und mündliche Präsentation (Prüfungsleistung, 50 % der Modulnote).
Sprache	Deutsch
Inhalte	<p><u>Unit Praktikum:</u> Je nach Betrieb</p> <p><u>Unit Begleitstudium:</u> Einführende Informationen zum Berufspraktikum Präsentationen der Praktikumsergebnisse und -erfahrungen</p>
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	<p>Ziel des Praxis-Moduls ist es, dass die Studierenden die Aufgaben eines Chemie-Ingenieurs durch eigene Tätigkeit kennen lernen. Dabei sollen sie in ingenieurtypische Arbeitsabläufe in den folgenden Bereichen eingebunden sein: Forschung und Entwicklung, Projektierung, Konstruktion, Fertigungs-vorbereitung und -steuerung, Fertigung; Inspektion, Überwachung; Instandhaltung von Apparaturen, Qualitätssicherung, Abnahme von Geräten und Anlagen, Technische Beratung, Vertrieb etc.</p> <p>Im Rahmen der Betreuung und der Präsentation werden die Erfahrungen und Ergebnisse reflektiert und präsentiert. Dadurch wird die Möglichkeit eröffnet, an den fachlichen sowie außerfachlichen Erfahrungen der Kommilitonen teilzuhaben.</p>
Niveaustufe / Level	Bachelor basic course level: Die Studierenden lernen typische Aufgaben eines Chemie-Ingenieurs kennen und ihre Arbeiten im Sinne des Projektmanagements durchzuführen.
Lehrformen/SWS	Praktikum in einem Betrieb 2 SWS Einführungsseminar 2 SWS Abschlussseminar
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	18 Arbeitswochen in möglichst zeitlich zusammenhängender Form in einem Betrieb oder einer Einrichtung. Der zwischen

	<p>Beginn und Ende der Berufspraktischen Phase liegende Zeitraum darf 26 Wochen nicht übersteigen.          Präsenzzeit im Seminar: 36 h          Zeit zur Vor- und Nachbereitung des Seminars: 24 h</p>
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus einer Praktikums- und einer einführenden und abschließenden Seminareinheit.
Notwendige Voraussetzungen	Die Zulassung zur Durchführung des Berufspraktikums muss beim Praxisbeauftragten beantragt werden. Zur Anmeldung sind mindestens 120 LP aus erfolgreich absolvierten Modulen der ersten fünf Semester nachzuweisen und anzugeben, wo die Berufspraktische Phase durchgeführt wird. Aufgrund der eingereichten Unterlagen entscheidet der Praxisbeauftragte über die Zulassung zum Praxis-Modul.
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Semester 1-5
Häufigkeit des Angebots	Im Sommer- und Wintersemester
Medienformen	Im Seminar: Power-Point-Präsentationen
Literatur	Je nach Thema
Hinweis	Der praktische Teil des Berufspraktikums kann im Ausland absolviert werden (window of mobility). Der Abschlussbericht kann auf Englisch geschrieben werden.

## Unit BCT 25-1: Berufspraktikum

Unitbezeichnung	Berufspraktikum
Code	BCT 25-1
Modulbezeichnung	Praxis-Modul
Dozentinnen/Dozenten	Alle Dozentinnen und Dozenten des Fb. CuB
Bewertung	Schriftlicher Abschlussbericht (Prüfungsvorleistung, 50 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Die Studierenden werden in ingenieurtypische Arbeitsabläufe in einem Betrieb eingebunden, lernen das Projektmanagement und erwerben fachliches Spezialwissen.
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Ziel des Berufspraktikums ist es, dass die Studierenden repräsentative Aufgaben eines Chemie-Ingenieurs durch eigene Tätigkeit kennen lernen. Dazu werden sie in ingenieurtypische Arbeitsabläufe in einem Betrieb eingebunden. Dies geschieht im Sinne des Projektmanagements, wobei die Studierenden befähigt werden, eine Projektskizze, einen Zwischenbericht und einen wissenschaftlichen Abschlussbericht zu verfassen. Im Rahmen der Betreuung werden die Erfahrungen und Ergebnisse reflektiert, durch ein intensives Literaturstudium und durch die Diskussion mit Fachwissenschaftlern ergänzt. Das Modul dient auch zur fachlichen und methodischen Vorbereitung auf die anschließende Bachelor-Arbeit (Modul 26).
Lehrform/SWS	18 Wochen Praktikum (geblockt)
Arbeitsaufwand/Workload	18 Arbeitswochen (28 CP) in möglichst zeitlich zusammenhängender Form in einem Betrieb oder einer Einrichtung. Der zwischen Beginn und Ende der Berufspraktischen Phase liegende Zeitraum darf 26 Wochen nicht übersteigen.
Anteil Präsenzzeit	18 betriebliche Arbeitswochen
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	Arbeitszeit zum Verfassen des Proposals und der Berichte ist in der betrieblichen Arbeitszeit integriert.
Anteil Selbststudium	Die Arbeitszeit zum Selbststudium (insbesondere zum Literaturstudium) ist in der betrieblichen Arbeitszeit integriert.
Literatur	Je nach Thema
Hinweise	Der praktische Teil des Berufspraktikums kann im Ausland absolviert werden (window of mobility). Der Abschlussbericht kann auf Englisch geschrieben werden.

## Unit BCT 25-2: Begleitstudium zum Praxis-Modul

Unitbezeichnung	Begleitstudium zum Berufspraktikum
Code	BCT 25-2
Modulbezeichnung	Praxis-Modul
Dozentinnen/Dozenten	Alle Dozentinnen und Dozenten des Fb. CuB
Bewertung	Teilnahmepflicht am Einführungsseminar, mündlicher Bericht mit schriftlicher Kurzfassung im Abschlusssseminar (Prüfungsleistung, 50 % der Modulnote)
Sprache	Deutsch
Inhalte	Jeder Studierende präsentiert seine Praktikumsergebnisse und -erfahrungen.
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden erhalten einen vertieften Einblick in die vielseitigen Arbeitsgebiete in der Chemischen Industrie. Durch den Erfahrungsaustausch wird das kooperative Verhalten der Studierenden gefördert.
Lehrform/SWS	1 SWS Einführungsseminar vor Praktikumsbeginn 1 SWS Abschlusssseminar nach Praktikumsende
Arbeitsaufwand/Workload	60 h (2 CP)
Anteil Präsenzzeit	36 h
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	12 h (insbesondere für die Vorbereitung der Präsentation )
Anteil Selbststudium	12 h (Literaturrecherchen)
Literatur	Je nach Thema

## Modul BCT 26: Bachelor-Modul

Modulbezeichnung	Bachelor-Modul
Code	BCT 26
Studiengang/Verwendbarkeit	Chemische Technologie (Bachelor of Engineering)
Modulverantwortlicher	Studiendekan des Fb. CuB
Referent und Korreferent	Alle Professoren des Fb. CuB.
Dauer	12 Wochen (zweite Hälfte des 7. Fachsemesters) <i>Wird die Bachelor-Arbeit studienbegleitend durchgeführt, dann kann die Dauer gemäß Prüfungsordnung auf maximal fünf Monate verlängert werden. Darüber entscheidet der Prüfungsausschuss des Fachbereichs Chemie und Biotechnologie.</i>
Credits	15
Prüfungsarten	Verpflichtende Teilnahme am Begleitstudium (Prüfungsvorleistung, unbenotet), schriftliche Bachelorarbeit (Prüfungsvorleistung, bewertet durch den Referenten und den Korreferenten, 70 % der Modulnote). Referat von ca. 15 Minuten sowie einer sich daran anschließenden eingehenden Befragung von ebenfalls ca. 15 Minuten, die durch den Referenten und den Korreferenten vorgenommen und bewertet werden (Prüfungsleistung, 30 % der Modulnote).
Sprache	Deutsch
Inhalte	<u>Unit Bachelorarbeit:</u> Je nach Thema  <u>Unit Begleitstudium:</u> Einführende Informationen zur Bachelorarbeit, Präsentationen von (Teil)Ergebnisse und Erfahrungen
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Bachelorarbeit soll zeigen, ob die Studierenden in der Lage sind, in einem vorgegebenen Zeitraum eine Problemstellung des Faches, die auch in Zusammenhang mit dem zuvor durchgeführten Berufspraktikum (Modul 25) stehen kann, mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Faches zu lösen. Hierbei sollen die Studierenden nicht nur u. a. die Vorgehensweise und die geleisteten Teilarbeiten beschreiben, sondern auch die Gesamthematik inklusive einer wissenschaftlichen Fundierung bewerten. Im Rahmen der Begleitstudiums werden die Erfahrungen und Ergebnisse der Studierenden präsentiert, reflektiert und gemeinsam mit dem Betreuer weiter entwickelt. Dadurch wird den Studierenden eine kritische Rückkopplung gegeben.
Niveaustufe / Level	Advanced course level: Die Studierenden bearbeiten selbstständig ein Forschungs- oder Entwicklungsprojekt.



Lehrformen/SWS	Zwölfwöchiges Praktikum und schriftliche Dokumentation, Begleitseminar und Präsentation
Arbeitsaufwand/ Gesamtworkload	12 Wochen Bachelorarbeit (12 CP) 2 SWS (90 h) Begleitstudium (3 CP)
Units (Einheiten)	Das Modul besteht aus der Bachelorarbeit und einem seminaristischen Begleitstudium.
Notwendige Voraussetzungen	Die Meldung zur Bachelorarbeit erfolgt in der Regel nach Abschluss des Berufspraxis-Moduls (Modul 25) im siebten Fachsemester. Zulassungsvoraussetzung für den Beginn der Bachelorarbeit ist das Erreichen von 150 CP aus den Modulen der ersten sechs Semester sowie die erfolgreiche Absolvierung des Berufspraxis-Moduls.
Empfohlene Voraussetzungen	Abgeschlossene Semester 1-5 und abgeschlossenes Modul 25 (Berufspraxis-Modul)
Häufigkeit des Angebots	Im Winter- und im Sommersemester
Medienformen	Bei der Disputation: Power-Point-Präsentationen
Literatur	Je nach Thema
Hinweise	Die Bachelorarbeit kann im Ausland durchgeführt werden (window of mobility). Sie kann auf Englisch verfasst werden.

## Unit BCT 26-1: Bachelorarbeit

Unitbezeichnung	Bachelorarbeit
Code	BCT 26-1
Modulbezeichnung	Bachelor-Modul
Dozentinnen/Dozenten	Alle Dozentinnen und Dozenten des Fb. CuB
Bewertung	Schriftliche Bachelorarbeit (Prüfungsvorleistung, bewertet durch den Referenten und den Korreferenten, 70 % der Modulnote). Referat von ca. 15 Minuten sowie einer sich daran anschließenden eingehenden Befragung von ebenfalls ca. 15 Minuten, die durch den Referenten und den Korreferenten vorgenommen und bewertet werden (Prüfungsleistung, 30 % der Modulnote).
Sprache	Deutsch
Inhalt	Je nach Thema
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Bachelorarbeit soll zeigen, ob die Studierenden in der Lage sind, in einem vorgegebenen Zeitraum eine Problemstellung des Faches, die auch in Zusammenhang mit dem zuvor durchgeführten Berufspraktikum (Modul 25) stehen kann, mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Faches zu lösen. Hierbei sollen die Studierenden nicht nur u. a. die Vorgehensweise und die geleisteten Teilarbeiten beschreiben, sondern auch die Gesamthematik inklusive einer wissenschaftlichen Fundierung bewerten. Die Bachelorarbeit – als Abschluss des Bachelorstudiums – befähigt zum Berufseinstieg oder zum Master-Studium.
Lehrform	12 Wochen Bachelorarbeit (geblockt)
Arbeitsaufwand/Workload	12 Arbeitswochen (12 CP) in möglichst zeitlich zusammenhängender Form in einem Betrieb oder einer Einrichtung.
Anteil Präsenzzeit	12 betriebliche Arbeitswochen
Anteil Prüfungszeit inklusive Prüfungsvorbereitung	Die Arbeitszeit zum Verfassen der schriftlichen Bachelorarbeit ist in der betrieblichen Arbeitszeit integriert.
Anteil Selbststudium	Die Arbeitszeit zum Selbststudium (insbesondere zum Literaturstudium) ist in der betrieblichen Arbeitszeit integriert.
Literatur	Je nach Thema
Hinweise	Die Bachelorarbeit kann im Ausland durchgeführt werden (window of mobility). Sie kann auf Englisch geschrieben werden.

## Unit BCT 26-2: Begleitstudium zur Bachelorarbeit

Unitbezeichnung	Begleitstudium zur Bachelorarbeit
Code	BCT 26-2
Modulbezeichnung	Bachelor-Modul
Dozentinnen/Dozenten	Alle Dozentinnen und Dozenten des Fb. CuB
Bewertung	Teilnahmepflicht am Einführungsseminar; Verfassen eines schriftlichen Proposals zur geplanten Bachelorarbeit; Verpflichtung zu regelmäßigen Treffen mit Referent und Korreferent zwecks Besprechung des Fortschritts der Arbeit (Prüfungsvorleistung, unbenotet).
Sprache	Deutsch
Inhalte	Je nach Thema der Bachelorarbeit
Angestrebte Lernergebnisse (Learning Outcome)	Die Studierenden erhalten das Rüstzeug, um eine umfangreichere ingenieurwissenschaftliche Arbeit zu planen, strukturiert durchzuführen und fachkompetent zu dokumentieren und zu präsentieren.
Lehrform/SWS	2 SWS Einführungsseminar und Projektbesprechungen
Arbeitsaufwand/Workload	90 h (3 CP)
Anteil Präsenzzeit	30 h
Anteil Selbststudium	60 h (Schreiben eines Proposals, Vorbereitung von Zwischenberichten und Kurzpräsentationen, Literaturrecherchen)
Literatur	Je nach Thema