

## **Anlage 5**

### **Modulhandbuch des Studiengangs**

#### **Technische Chemie**

**Bachelor of Science**

des Fachbereichs Chemie- und Biotechnologie

der Hochschule Darmstadt – University of Applied Sciences

vom 15.10.2019

Zugrundeliegende BBPO vom 15.10.2019 (Amtliche Mitteilungen Jahr 2020) in  
der geänderten Fassung vom 11.10.2022 (Amtliche Mitteilungen Jahr 2023)

zuletzt geändert am 11.10.2022

Änderungen gültig ab 01.04.2023

## Inhalt

BTC 1 Mathematik I.....	4
BTC 2 Physik.....	6
BTC 3 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I .....	9
BTC 3a Data-Literacy.....	12
BTC 3b Wissenschaftliches Arbeiten, Recherche.....	14
BTC 4 Allgemeine und Anorganische Chemie .....	16
BTC 5 Sozial und Kulturwissenschaften.....	19
BTC 6 Mathematik II .....	22
BTC 7 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II .....	24
BTC 8 Organische Chemie .....	27
BTC 9 Physikalische Chemie I .....	29
BTC 10 Analytische Chemie I .....	32
BTC 11 Fachenglisch .....	34
BTC 12 Physikalische Chemie Praktikum.....	36
BTC 13 Physikalische Chemie II.....	39
BTC 14 Analytische Chemie II .....	42
BTC 15 Industrielle Anorganische und Organische Chemie .....	45
BTC 16 Biochemie und Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie.....	48
BTC 17 Mechanische Verfahrenstechnik .....	51
BTC 18 Chemische Reaktionstechnik .....	54
BTC 19 Wärme- und Stoffübertragung .....	57
BTC 20 Kosten- und Investitionsmanagement (BWL für Ingenieure) .....	60
BTC 21 Thermische Trennverfahren .....	62
BTC 22 Bioverfahrenstechnik.....	65
BTC 23 Wahlpflichtmodul.....	67
BTC 23-1 Forschungs- und Entwicklungsprojekt.....	69
BTC 23-2 Einführung in die Mikroskopie.....	72
BTC 23-3 Zellbiologie .....	75
BTC 23-4 Arbeitsschutz im Chemielabor .....	78
BTC 23-5 Sprachen.....	80
BTC 23-6 Sozial- und kulturwissenschaftliches Begleitstudium II .....	82
BTC 23-7 Grundlagen der Lasertechnik.....	84
BTC 23-8 Naturstoffchemie.....	86

BTC 23-9 Process Design & Cost Engineering .....	88
BTC 23-10 Wasser .....	90
BTC 23-11 Umweltbiotechnologie.....	92
BTC 23-12 Qualität.....	94
BTC 23-13 Naturwissenschaftlich-technisches oder betriebswirtschaftlich-rechtliches .....	96
Fach aus einem anderen Fachbereich.....	96
BTC 23-14 Chemikaliensicherheit und nachhaltige Chemie .....	98
BTC 23-15 Luftreinhaltung.....	100
BTC 23-16 Produktionslehre I+II (Betriebsorganisation und -management).....	102
BTC 23-17 Projektmanagement.....	104
BTC 23-18 Mikroalgen-Praktikum.....	106
BTC 23-19 Humanbiologie I .....	109
BTC 23-20 Humanbiologie II.....	111
BTC 23-21 Angewandte Strahlenbiologie .....	113
BTC 23-22 Projektmanagement in der Produktentwicklung .....	115
(Schwerpunkt Getränketechnologie)	
BTC 23-23 Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools) .....	117
BTC 23-24 Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und.....	119
biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln	
BTC 23-25 Praktikum Bioverfahrenstechnik .....	122
BTC 23-28 Informatik.....	124
BTC 23-29 Ökologie-Selbststudium.....	126
BTC 23-30 Ökologie-Museum.....	128
BTC 23-31 Extraktion.....	130
BTC 23-32 Explosionsschutz.....	132
BTC 23-33 Studienarbeit Daten- und Literaturrecherche.....	135
BTC 23-34 Extraktion - Praktikum.....	138
BTC 24 Verfahrens- und Produktentwicklung.....	140
BTC 25 Praxismodul.....	143
BTC 26 Bachelormodul.....	146

# BTC 1 Mathematik

	BTC 1 Mathematik I
<b>1 Modulname</b>	Mathematik I
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 1
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Mathematik I Übung: Mathematik I
<b>1.4 Semester</b>	1
<b>1.5 Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Andreas Fischer (Fachbereich MN)
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Lehrende des Fachbereiches MN
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Vorlesung:</b> Aufbau des Zahlensystems, Folgen und Reihen, Grenzwerte und Stetigkeit, reelle Funktionen einer Variablen, Differentialrechnung einer Variablen, Integralrechnung einer Variablen, Funktionen mehrerer Variablen und deren Ableitungen.</p> <p><b>Übungen:</b> Übungen zu den Vorlesungsinhalten.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen, Verstehen:</b> Die Studierenden kennen den Aufbau des Zahlensystems und Funktionen mit einer oder mehrerer Variablen sowie ausgewählte Reihen und Folgen. Sie können Funktionen insbesondere im Hinblick auf Grenzwerte,</p>

## BTC 1 Mathematik

	<p>Steigungen, lokale Minima und Maxima und Stetigkeit beurteilen sowie Funktionen mit einer Variablen differenzieren und integrieren.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können mathematische Methoden zur Aufstellung und Lösung von Gleichungen anwenden. Dabei werden insbesondere naturwissenschaftlich-technische Aufgabenstellungen abgedeckt (z.B. Funktionen, deren Ableitung und Integration zur Darstellung und Auswertung von Messwerten und theoretischen Zusammenhängen).</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) und Übung (Ü) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Overhead-Projektor, wissenschaftlicher Taschenrechner.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 70 h Präsenzveranstaltungen. 3 SWS V und 2 SWS Ü</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100% der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 120 Minuten</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>-</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Kenntnisse der Schulmathematik.</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.</p>
<b>10 Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Dieses Modul vermittelt mathematisches Basiswissen, welches in den folgenden Modulen des Studiengangs Verwendung findet.</p>
<b>11 Literatur</b>	<p>Bärwolf; Höhere Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag. Brunner, Brück; Mathematik für Chemiker, Springer Spektrum. Jüngel, Zachmann; Mathematik für Chemiker, Wiley-VCH. Papula; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg. Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.</p>

## BTC 2 Physik

	BTC 2 Physik
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Physik
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 2
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Physik Übung: Physik
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 1
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Matthias Will (Fachbereich MN)
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Physik-Dozent*innen des Fachbereichs MN
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <b>Vorlesung:</b> Physikalische Größen, internationales Einheitensystem, gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegung, Überlagerung von Bewegungen, dynamisches Grundgesetz, Gewichtskraft, Federkraft, Reibungskräfte, Energieerhaltungssatz, Energieformen, Wärmeenergie, Energiebilanz, Impulserhaltungssatz, Stoßvorgänge, Rotation und Trägheitsmoment, Satz von Steiner, Drehmoment, Drehimpuls, Druck, Auftrieb, strömende Flüssigkeiten, Elektrostatik, Magnetismus, Gleichstromkreise, Ohm'sches Gesetz, Kondensator, Spule, Wechselspannung, Grundlagen von Schwingungen und Wellen, Brechungsgesetz, Spektrometer, Totalreflexion, Lichtleitfasern, Optische Abbildung, elektromagnetisches Spektrum, Strahlungsquellen, schwarzer Strahler. <b>Übungen:</b> Übungen zu den Vorlesungsinhalten.

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen.</p> <p><b>Kennen:</b> SI-Einheiten-System, relevante physikalische Größen und deren Messung, Grundgesetze der Mechanik, Dynamik von Flüssigkeiten, Grundbegriffe des Bereichs Elektrizität und Magnetismus, Energieformen und Bilanzen, Aufbau und Grundprinzipien von optischen System.</p> <p><b>Verstehen:</b> Physikalische Methodik, physikalische Zusammenhänge in grundlegenden Gesetzmäßigkeiten zu erfassen und zu beschreiben, Methoden zur Bearbeitung konkreter Aufgabenstellungen, mathematische Methoden in der Physik zur Quantifizierung von Ergebnissen, Grenzen von physikalischen Modellen.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden ermitteln die relevanten Grundgleichungen zu anwendungsorientierten Aufgabenstellungen aus dem angebotenen Stoffgebiet. Sie wenden die erworbenen mathematischen Fähigkeiten auf die Größengleichungen an und ermitteln unbekannte Größen (Aufstellung und Lösung von Gleichungen und Gleichungssystemen zur Bestimmung konkreter Größenwerte).</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) und Übung (Ü) Eingesetzte Medien: Beamer, Tafel, Moodle-Kurs.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP / 150 Stunden insgesamt davon 70 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS V und 1 SWS Ü</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 120 Minuten</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Grundkenntnisse Physik und Mathematik (Sekundarstufe I).</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Physik und Mathematik auf Abiturniveau (Sekundarstufe II).</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.</p>

## BTC 2 Physik

<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Grundlegende Physikkennnisse werden in werden in vielen folgenden Module des Studiengangs benötigt.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> P. A. Tipler, G. Mosca: Physik, 8. Auflage, Springer 2019. Literaturhinweise (z. B. auf andere Lehrbücher der Physik) werden themenbezogen in der Vorlesung gegeben. Die Online-Verfügbarkeit über die h_da-Bibliothek wird hierbei bevorzugt.

## BTC 3 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I

	<b>BTC 3 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 3
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I Übung: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 1
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortlicher</b> Prof. Dr. Matthias Stumpf
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <b>Vorlesung:</b> Technisches Zeichnen, Konstruktion, Fließbilder, Anlagentechnik, Werkstoffe.  <b>Übungen:</b> Übungen zu den Vorlesungsinhalten.

## BTC 3 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I

<b>3</b>	<b>Ziele</b>  Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:  <b>Kennen:</b> Im Modul IWG I werden die Grundlagen für die ingenieur-/verfahrenstechnische Bearbeitung von chemischen Prozessanlagen vermittelt. Auf Basis dieser Grundlagen werden Kenntnisse im technischen Zeichnen von klassischen maschinentechnischen Bauteilen sowie ausgewählten Apparaten der Verfahrenstechnik und verbindenden Elementen, z.B. Rohrleitungen, erworben. Die Studierenden lernen die Darstellungsformen verfahrenstechnischer Gesamtprozesse kennen. Weiterführende funktionale und konstruktive Kenntnisse werden im Rahmen der Anlagentechnik vermittelt. Werkstofftechnische Kenntnisse runden diesen ersten Ausbildungsschritt ab.  <b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die konstruktiven und funktionalen Eigenschaften einzelner Komponenten, z. B. mechanische Festigkeit, räumliche Anordnung oder Korrosionsbeständigkeit und im funktionalen Bereich die verfahrenstechnischen Zusammenhänge in einem Gesamtprozess. Die Studierenden sind in der Lage, einfache technische Konstruktionen zeichnerisch zu erstellen und insbesondere technische Zeichnung zu lesen, um konstruktive und funktionale Details zu erkennen und zu verstehen.  <b>Anwenden:</b> Die erworbenen Grundkenntnisse dienen u.a. dazu, Fließbilder zu erstellen, die einen verfahrenstechnischen Gesamtprozess einschließlich der Instrumentierung, Steuerung und Regelung abbilden. Dazu notwendige Komponenten, wie Behälter, Rohrleitungen, Förder- und Mischeinrichtungen, Trennapparate oder Wärmeübertrager werden konstruktiv und funktional im Rahmen der Anlagentechnik vorgestellt. Damit werden die Grundlagen zur Auswahl realer Bauteile geschaffen. Zur Erlangung von Kenntnissen der Materialien zur Herstellung von Anlagenkomponenten werden metallische und nichtmetallische Werkstoffe behandelt; insbesondere werden Eisen- und Nichteisenmetalle sowie Kunststoffe hinsichtlich mechanischer Festigkeit und Korrosionseigenschaften bewertet, so dass die Studierenden geeignete Werkstoffe auswählen können.
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b>  Vorlesung (V) und Übungen (Ü) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer.
<b>5</b>	<b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b>  5 CP / 150 h insgesamt, davon 70 h Präsenzveranstaltungen 3 SWS V und 2 SWS Ü.
<b>6</b>	<b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>  <b>Prüfungsvoraussetzungen:</b> BTC 3a und BTC 3b abgeschlossen. Übungen als Prüfungsvorleistung (PVL), die Übungen zur Werkstoffkunde sind testpflichtig, alle anderen Übungen werden benotet. Die Übungsnote geht mit einer 30 %-igen Gewichtung in die Modulnote ein.  <b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (70 % der Modulnote).  <b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten.

## BTC 3 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I

<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> -
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> -
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Auf den erarbeiteten Grundlagen werden in den verfahrenstechnischen Lehrveranstaltungen in den höheren Semestern aufgebaut.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> A. Fritz und H. Hoischen, Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag, 36. Auflage, 2018. E. Ignatowitz, Chemietechnik, 12. Auflage, Europa Lehrmittel 2015.

## BTC 3a, Data-Literacy

	<b>BTC 3a Data-Literacy</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Data-Literacy
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 3a
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Seminar: Grundlagen der Datenanalyse für die Technische Chemie
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 1
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Sebastian Döhler, Prof. Dr. Antje Jahn (Fachbereich MN)
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Weitere Dozent*innen des Fachbereich MN und des Fachbereich CuB
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <b>Seminar:</b> Erfassung und Verarbeitung von Daten in statistischen Softwareprogrammen, Statistische Grundbegriffe, Population, Stichprobe, Merkmale, Skalenniveaus, Deskriptive Statistik, Statistische Kenngrößen, Visualisierung von Daten, lineare und nichtlineare Regression.
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen.  <b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen ausgewählte statistische und technische Methoden zur Erfassung, Auswertung und Darstellung naturwissenschaftlich-technischer Daten.  <b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die erlernten statistischen Verfahren und können deren Ergebnisse, insbesondere auch als Output statistischer Software-Programme, sachgerecht interpretieren.

## BTC 3a, Data-Literacy

	<p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können ausgewählte statistische Verfahren für die Erfassung, Auswertung und Darstellung naturwissenschaftlich-technischer Daten sachgerecht einsetzen und beherrschen moderne Tabellenkalkulationsprogramme im Hinblick auf die Darstellung und Auswertung von naturwissenschaftlich-technischen Daten.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Seminar (S) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Tabellenkalkulationsprogramme, statistische Software.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 2,5CP /75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS S</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine  <b>Prüfungsform:</b> Prüfungsvorleistung zur Teilnahme an der Abschlussklausur des Moduls BTC 3: Erfolgreiche Seminarteilnahme (mEt), Kriterien Anwesenheitspflicht (z.B. 10 von 14 Terminen) und/oder Hausarbeit und/oder schriftliche Klausur, Bekanntgabe der Prüfungsform durch Dozent*innen zu Beginn der Lehrveranstaltung.  <b>Prüfungsdauer:</b> Bekanntgabe der Prüfungsdauer durch Dozent*innen zu Beginn der Lehrveranstaltung.</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b> -</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b> Erfahrungen mit Tabellenkalkulationsprogrammen, z.B. Excel.</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul BTC 3a ist eine Lehrveranstaltung des Moduls IWG I und bildet die Grundlage für die Auswertung experimenteller Daten in den analytischen und chemisch-technischen Praktika des Studiengangs BTC: Module Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II (BTC 7), Praktikum Physikalische Chemie (BTC 12), Analytische Chemie I (BTC 10), Analytische Chemie II (BTC 14), Mechanische Verfahrenstechnik (BTC 17), Chemische Reaktionstechnik (BTC 18), Wärme- und Stoffübertragung (BTC 19), Thermische Trennverfahren (BTC 21).</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b> Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz: Statistik – Der Weg zur Datenanalyse, Springer Verlag. Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

## BTC 3b Wissenschaftliches Arbeiten, Recherche

	BTC 3b Wissenschaftliches Arbeiten, Recherche
<b>1 Modulname</b>	Wissenschaftliches Arbeiten, Recherche
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 3b
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Seminar: Wissenschaftliches Arbeiten, Recherche
<b>1.4 Semester</b>	1
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Matthias Stumpf
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Dozent*innen des Fachbereichs CuB
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Seminar:</b>            Informationskompetenz: Grundlagen der Recherche (Literatur, Patente) und des wissenschaftlichen Arbeitens (Verfassen von wissenschaftlichen schriftlichen Ausarbeitungen, Verwendung und Zitieren von Informationsquellen). Bibliotheksnutzung, Funktionsweise Suchportal, Recherche in Fachdatenbanken, Literaturverwaltungssoftware, Rechercheinstrumente und Informationsressource für die Fachgebiete der Technischen Chemie.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen. Informationskompetenz ist die Fähigkeit Informationen zu Fachthemen zu finden, zu beurteilen, aufzubereiten und zu präsentieren. Sie ist eine Schlüsselkompetenz für das wissenschaftliche Arbeiten und damit eine wichtige ingenieurwissenschaftliche Grundlage. Ihre Vermittlung ist eine der Kernaufgaben der Bibliothek mit fachspezifischer Unterstützung durch Dozenten des Fachbereichs CuB.</p>

## BTC 3b Wissenschaftliches Arbeiten, Recherche

	<p><b>Kennen:</b> Ressourcen und Angebote der h_da Bibliothek, Datenbanken für Fachliteratur und Patenten.</p> <p><b>Verstehen:</b> Aufbau von wissenschaftlichen Arbeiten, Struktur von Quellenangaben.</p> <p><b>Anwenden:</b> Eigenständige Recherche von Literatur- und Patentdaten zur Bearbeitung wissenschaftlicher Aufgabenstellungen im Internet und in der h_da Bibliothek (Ausstellung Bibliotheksausweis).</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Seminar (S)</p> <p>Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Recherche-arbeitsplätze Bibliothek, Rechnerraum FB CuB, Softwareunterstützung z.B. zur Literaturverwaltung Citavi.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5CP /75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS S</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsvorleistung zur Teilnahme an der Abschlussklausur des Moduls BTC 3: Erfolgreiche Seminarteilnahme (mEt), Kriterien Anwesenheitspflicht (z.B. 10 von 14 Terminen) und/oder Hausarbeit. Bekanntgabe der Prüfungsform durch Dozent*innen zu Beginn der Lehrveranstaltung.</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> Bekanntgabe der Prüfungsdauer durch Dozent*innen zu Beginn der Lehrveranstaltung.</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Das Modul BTC 3b ist eine Lehrveranstaltung des Moduls IWG I und bildet die Grundlage für die Literatur- und Patentrecherche sowie für das Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten (Protokolle, Berichte, Abschlussarbeiten). Diese werden für die folgenden Module mit Praktikumsanteilen, für das Praxismodul BTC 25 und insbesondere für das Bachelormodul BTC 26 benötigt.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Literatur wird von den Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

## BTC 4 Allgemeine und Anorganische Chemie

	<b>BTC 4 Allgemeine und Anorganische Chemie</b>
<b>1 Modulname</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 4
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Allgemeine und Anorganische Chemie Praktikum: Einführungspraktikum Allgemeine und Anorganische Chemie
<b>1.4 Semester</b>	1
<b>1.5 Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Volker Wiskamp
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Praktikum: Mozghan Hassanipour Fard (Lehrkraft für besondere Aufgaben)
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch, teilweise englischsprachiges Lehrmaterial
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Vorlesung:</b> Chemisches Rechnen, Atombau, Periodensystem, chemische Bindung, chemische Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Energetik, Chemie wichtiger Nichtmetalle und Metalle, ausgewählte toxikologische und ökotoxikologische Aspekte der Anorganischen Chemie.</p> <p><b>Praktikum:</b> Säuren, Laugen, Puffer, Redox-Systeme, Komplexchemie, acidimetrische und alkalimetrische Maßanalysen, einfache qualitative Analysen.</p>

## BTC 4 Allgemeine und Anorganische Chemie

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen.</p> <p><b>Kennen:</b> Atombau, chemische Bindungen, chemische Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Katalyse, Hauptsätze der Thermodynamik, anorganische Säuren und Basen, anorganische Grundchemikalien, elementares Chemisches Rechnen. Einfache Arbeitstechniken und Arbeitssicherheit im anorganisch-analytischen Laboralltag, Arbeiten in Kleingruppen, elementare Formen der Protokollführung.</p> <p><b>Verstehen:</b> Chemische Grundprinzipien, Bedeutung von anorganischen Rohstoffen und Produkten als Wirtschaftsgüter und unter ökologischen Gesichtspunkten, englische Fachausdrücke, Sicherheits- und Umweltschutzaspekte im Chemielabor.</p> <p><b>Anwenden:</b> Anwenden allgemeiner und anorganischer Gesetzmäßigkeiten in den im Studium folgenden Chemie-Veranstaltungen sowie auf Fragestellungen aus Chemie, Technik und Umwelt, Chemisches Rechnen.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) und Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Moodle-Kurs, Vorlesungen gefilmt.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 70 h Präsenzveranstaltungen 4 SWS V und 1 SWS P</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Erfolgreiche Abschluss des Laborpraktikums, Kenntnisse zum sicheren und umweltgerechten Arbeiten im Labor werden mündlich oder schriftlich überprüft. Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (keine Benotung).</p> <p><b>Prüfungsform:</b> PL: Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse,</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Schulkenntnisse auf Niveau Abiturgrundkurse Chemie und Mathematik.</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.</p>

## BTC 4 Allgemeine und Anorganische Chemie

<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>  Das Modul vermittelt Basiskenntnisse der Chemie als notwendige Vorkenntnisse für alle folgenden Chemie-Module.
<b>11</b>	<b>Literatur</b>  V. Wiskamp: Anorganische Chemie – ein praxisbezogenes Lehrbuch, 3. Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel (Edition Harri Deutsch) Haan-Gruiten 2018. – ISBN: 978-3-8085-5423-4. Weitere ausführliche Lehrmaterialien und gefilmte Vorlesungen auf Moodle-Plattform.

## BTC 5 Sozial und Kulturwissenschaften

	<b>BTC 5 Sozial und Kulturwissenschaften</b>
<b>1 Modulname</b>	Sozial und Kulturwissenschaften
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 5
<b>1.2 Art</b>	WP, Verpflichtung zur Belegung eines Umfangs von insgesamt 5 CP, Veranstaltungen im Umfang von 2,5 oder 5 CP sind aus dem SUK-Angebot frei wählbar.
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Sozial- und Kulturwissenschaften, SuK
<b>1.4 Semester</b>	1
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Studienbereichsleitung des SuK-Begleitstudiums
<b>1.6 Lehrende</b>	Lehrende des SuK-Begleitstudiums
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	Auswahl von Lehrveranstaltungen aus folgenden SuK-Themenfeldern: Arbeit, Beruf & Selbstständigkeit (AB&S), Kultur & Kommunikation (K&K), Politik & Institutionen (P&I), Wissensmanagement & Innovation (W&I). Gestaffelt nach Einführungslevel („SuK-Modul I“) und Vertiefungslevel („SuK-Modul II“). Die Studierenden können Lehrveranstaltungen frei wählen, es wird empfohlen, im ersten Semester Lehrveranstaltungen des Einführungslevels zu belegen.

## BTC 5 Sozial und Kulturwissenschaften

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p>Kennen, Verstehen und Anwenden von fachübergreifenden Inhalten und Kompetenzen (Festlegung in den Modulbeschreibungen der spezifischen SuK-Lehrveranstaltungen). Die fachübergreifenden Kompetenzen befähigen die Studierenden zur kritischen Auseinandersetzung mit den eigenen beruflichen Aufgaben und dem Fachgebiet im gesamtgesellschaftlichen Kontext, zu zukunftsorientiertem und verantwortungsbewusstem Handeln im demokratischen und sozialen Rechtsstaat sowie zu interdisziplinärer Kooperation und interkultureller Kommunikation. Die fachübergreifenden Kompetenzen umfassen Kompetenzen mit Bezug zum Berufsfeld (Schlüsselkompetenzen) als auch solche ohne unmittelbaren Berufsbezug (Studium Generale).</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesungen (V) und/oder Seminare (S) Eingesetzte Medien: Referate zu Anwendungsgebieten (schriftlich und Vortrag), Tafel, Beamer.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP, 150 insgesamt, davon 56 h Präsenzveranstaltungen 4 SWS Vorlesung und/oder Seminar (Gruppengröße 75 bzw. 25 Personen), ein Modul im Umfang von 4 SWS (5 CP) oder zwei Module im Umfang von je 2 SWS (2,5 CP).</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Ggf. erfolgreicher Abschluss der Prüfungsvorleistung.</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Jede einzelne SuK-Veranstaltung schließt mit einer Prüfungsleistung ab (siehe Einzelbeschreibungen der SuK-Veranstaltungen). Pro Leistungspunkt, der für eine SuK-Veranstaltung vergeben wird, geht deren Note zu 20 % in die Gesamtnote des Moduls 5 ein. Bekanntgabe der Prüfungsform durch Dozent*innen zu Beginn der Lehrveranstaltung.</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> Bekanntgabe der Prüfungsdauer durch Dozent*innen zu Beginn der Lehrveranstaltung.</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	-
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	-
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	Die Lehrveranstaltungen werden im Winter- und Sommersemester angeboten.
<b>10 Verwendbarkeit des Moduls</b>	Die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten dienen zur fachübergreifenden Einordnung von Studieninhalten und zur Weiterentwicklung von persönlichen Schlüsselkompetenzen, die im Berufsalltag benötigt werden.

## BTC 5 Sozial und Kulturwissenschaften

<b>11</b>	<b>Literatur</b> Literaturempfehlungen werden von den Dozenten zu Beginn der Veranstaltung gegeben.
-----------	--

## BTC 6 Mathematik II

	<b>BTC 6 Mathematik II</b>
<b>1 Modulname</b>	Mathematik II
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 6
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Mathematik II Übung: Mathematik II
<b>1.4 Semester</b>	2
<b>1.5 Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Andreas Fischer (Fachbereich MN)
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Lehrende des Fachbereiches MN
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Vorlesung:</b> Differentialgleichungen, Vektorrechnung, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Fehlerrechnung, Regression.</p> <p><b>Übungen:</b> Übungen zu den Vorlesungsinhalten.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen.</p> <p><b>Kennen, Verstehen:</b> Die Studierenden kennen den Aufbau und Ansätze zur Lösung von einfachen Differentialgleichungen und Determinanten zur Lösung linearer Gleichungssysteme. Sie verstehen die Grundlagen der Vektor- und Fehlerrechnung sowie der Regression.</p>

## BTC 6 Mathematik II

	<p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können mathematische Methoden zur Aufstellung und Lösung von Gleichungen anwenden. Dabei werden insbesondere naturwissenschaftlich-technische Aufgabenstellungen abgedeckt (z.B. Differentialgleichungen, Fehlerrechnung, lineare Gleichungssysteme).</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung (V) und Übung (Ü) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Overhead-Projektor, wissenschaftlicher Taschenrechner.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 5 CP / 150 Stunden, davon 70 h Präsenzveranstaltungen 3 SWS V und 2 SWS Ü</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine <b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote). <b>Prüfungsdauer:</b> 120 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b> -</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b> Abgeschlossenes Modul BTC 1 (Mathematik I).</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Dieses Modul vermittelt mathematisches Basiswissen, welches in vielen folgenden Modulen des Studiengangs Verwendung findet.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b> Bärwolf; Höhere Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag. Brunner, Brück; Mathematik für Chemiker, Springer Spektrum. Jünger, Zachmann; Mathematik für Chemiker, Wiley-VCH. Papula; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg. Weitere Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.</p>

## BTC 7 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II

	<b>BTC 7 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 7
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II Übung: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II Praktikum: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 2
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Matthias Stumpf
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b>  <b>Vorlesung:</b> Bilanzierung: Grundlagen der Bilanzierung, differenzielle und integrale Bilanzen für die Gesamtmasse, die Stoffart, Impuls und Energie. Strömungslehre: Hydrostatik, Hydrodynamik, Bernoulli- und Kontinuitätsgleichung, Druckverlustberechnung, Pumpsysteme. Kennzahlen: Buckingham-Theorem, Ähnlichkeitstheorie und Scale-Up. Mess-, Steuer- und Regelungstechnik: Prozessmesstechnik, Steuerungen, Regelungstechnik  <b>Übungen:</b> Übungen zu den Vorlesungsinhalten.  <b>Praktikum:</b> Im Praktikum werden Versuche zur Strömungslehre, Temperaturbestimmung und Regelungstechnik durchgeführt.

## BTC 7 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen.</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur strömungstechnischen Auslegung und Bilanzierung zusammenhängender Anlagenteile. Sie kennen die Bedeutung von Kennzahlen, z.B. Reynolds-, Froude-, Stokes- und Newton-Zahl, zur Quantifizierung und zum Up-Scaling. Grundlegende Kenntnisse in der Regelungstechnik, z.B. Reglertypen, -kombinationen, -strecken sowie -kreise und deren Stabilität, das Wissen über die Prinzipien von Steuerungsabläufen/Prozessautomatisierung einschließlich der Signalübertragung und die dazu benötigte Prozessmesstechnik, z.B. für Temperatur, Druck, Durchfluss, Füllstand, werden vermittelt.</p> <p><b>Verstehen:</b> Das Verständnis der Gesamtvorgänge, das Denken in Stoffströmen und das Kontrollieren dieser werden den Studierenden im Rahmen von Vorlesung, Übungen und Praktikum vermittelt.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, im größeren Maßstab zu bilanzieren und hydraulische Auslegungen durchzuführen, einen kompletten chemischen oder biochemischen Prozess messtechnisch auszurüsten, Steuerungsabläufe zu entwickeln, Regelkreise zu konzipieren und damit ausführungsfähige Rohrleitungs- und Instrumentenfließbilder zu erstellen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, vorhandene Regelkreise neuen Anforderungen anzupassen und zu optimieren. 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>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V), Übung (Ü) und Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Praktikumsversuche im Labor.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP / 150h insgesamt, davon 52 h Präsenzveranstaltungen 2 SWS V, 1 SWS Ü, 2 SWS P</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Die Protokolle zu den Praktikumsversuchen stellen die Prüfungsvorleistung (PVL) dar. Die Praktikumsnote wird im Rahmen eines Kolloquiums ermittelt und mit einer 30 %-igen Gewichtung in der Modulnote berücksichtigt.</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (70 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.</p>

## BTC 7 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II

<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Abgeschlossenes Modul BTC 3 IWG I.
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Die erarbeiteten Grundlagen werden für die verfahrenstechnischen Lehrveranstaltungen in den höheren Semestern benötigt. Die erworbenen mess- und regeltechnischen können im Berufsleben direkt eingesetzt werden.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> E. Ignatowitz, Chemietechnik, 12. Auflage, Europa Lehrmittel 2015. J. Hoffmann, Taschenbuch der Messtechnik, Carl Hanser Verlag, 6. Auflage 2010. S-Zacher, M. Reuter, Regelungstechnik für Ingenieure, Springer, 15. Auflage 2017. H. Schlitt, Regelungstechnik, Vogel Verlag, 2. Auflage 1993. V. Gundelach: Moderne Prozessmesstechnik, Springer 1999.

## BTC 8 Organische Chemie

	<b>BTC 8 Organische Chemie</b>
<b>1 Modulname</b>	Organische Chemie
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 8
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Organische Chemie Übung: Organische Chemie
<b>1.4 Semester</b>	2
<b>1.5 Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Richard Dehn
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Vorlesung:</b> Grundlagen, Eigenschaften, Strukturen und Reaktionen Organischer Stoffklassen (Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ether, Ester, Halbacetale, Acetale, organische Halogen-, Schwefel- und Stickstoffverbindungen, metallorganische Verbindungen), Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie (Substitutionen, Additionen, Eliminierungen, Umlagerungen, electrocycliche Reaktionen, Oxidationen, Reduktionen).</p> <p><b>Übungen:</b> Wiederholende und vertiefende Übungen zu den Vorlesungsinhalten.</p>
<b>3 Ziele</b>	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:

## BTC 8 Organische Chemie

	<p><b>Kennen:</b> Strukturen, Bindungsverhältnisse und Eigenschaften organischer Stoffe.</p> <p><b>Verstehen:</b> Verstehen des reaktiven Verhaltens organischer Stoffe.</p> <p><b>Anwenden:</b> Übertragen der erworbenen Kenntnisse auf technische Prozesse mit organischen Stoffen und auf biochemische Prozesse sowie auf ökologische Fragestellungen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung (V) und Übung (Ü) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Moodle-Kurs.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 70 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS V und 1 SWS Ü</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine <b>Prüfungsleistung:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote). <b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b> -</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b> Abgeschlossenes Modul Allgemeine und Anorganische Chemie (BTC 4).</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul liefert Grundkenntnisse für alle folgenden Chemie-Lehrveranstaltungen.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b> K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore: Organische Chemie, 5. Auflage, Wiley/VCH, Weinheim 2011. P. Wolters, N. Greeves, S. Warren, J. Clayden: Organische Chemie. Springer Spektrum, 2013. Paula Y. Bruice, Organische Chemie, 5. Aufl., Pearson Studium, München 2007. L. M. Harwood, J. E. McKendrick, R. C. Whitehead: Organic Chemistry at a Glance. – Blackwell Publishing, 2004. M. Jones Jr., S.A. Fleming: Organic Chemistry. – 5th ed., Norton &amp; Company, 2014.</p>

## BTC 9 Physikalische Chemie I

	BTC 9 Physikalische Chemie I
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Physikalische Chemie I
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 9
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Physikalische Chemie I Übung: Physikalische Chemie I
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 2
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Christina Graf
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b>  <b>Vorlesung:</b> Grundelemente der Thermodynamik, ideale und reale Gase, kinetische Gastheorie, 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Arbeit, Wärme und Innere Energie, reversible isotherme und adiabatische Kompression und Expansion eines idealen Gases, Enthalpie, Kreisprozesse, 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Entropie, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen, 3. Hauptsatz der Thermodynamik, Gibbs-Energie, chemisches Potential, chemisches Gleichgewicht, Thermodynamik von Mischungen. Phasengleichgewichte, Phasenübergänge, Phasendiagramme, Gibbsche Phasenregel, Phasengleichgewichte reiner Stoffe, chemisches Potential idealer Mischungen, Gesetze von Raoult und Henry, kolligative Eigenschaften, Siede- und Konzentrationsgleichgewichte, Verteilungsgleichgewichte. Phasen- und Grenzflächen: Grundbegriffe, Grenz- und Oberflächenspannung.  <b>Übung:</b> Vertiefung und Anwendung der Vorlesungsinhalte, Durchführung physikalisch-chemischer Rechnungen.

<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen.</p> <p><b>Kennen:</b> Wichtige Grundbegriffe der phänomenologischen, chemischen Thermodynamik, wie Hauptsätze, Entropie, Enthalpie, Gibbs-Energie, chemisches Potential, Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten realer und idealer Gase, Kenntnisse der thermodynamischen Eigenschaften mehrphasiger Systeme und Stoffgemische.</p> <p><b>Verstehen:</b> Zusammenhänge zwischen verschiedenen thermodynamischen Zustands- und Prozessgrößen.</p> <p><b>Anwenden:</b> Anwenden chemisch-physikalischer Gesetzmäßigkeiten aus dem Bereich der Thermodynamik auf Fragestellungen aus Chemie und Technik. Mathematische Beschreibung physikalischer Problemstellungen anhand gegebener Formelzusammenhänge.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) und Übung (Ü) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Moodle-Kurs.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP / 150 Stunden insgesamt davon 70 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS V und 1 SWS Ü</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote)</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 120 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Modul Mathematik I (BTC 1) und Modul Physik (BTC 2).</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Das Modul vermittelt Basiskenntnisse in Thermodynamik und notwendige Vorkenntnisse für die Module Praktikum Physikalische Chemie (BTC 12), Physikalische Chemie II (BTC 13), Chemische Reaktionstechnik (BTC 18), Wärme- und Stoffübertragung (BTC 19) und Thermische Trennverfahren (BTC 21). Das Modul wird auch im Studiengang Chemie - dual (Bachelor of Science) angeboten.</p>

**11 Literatur**

G. Wedler, H.-J. Freund, Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, 7. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2018.  
P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalischen Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2013.  
T. Engel, P. Reid, Physikalische Chemie, Pearson Studium, München 2006.  
W. Bechmann, I. Bald, Einstieg in die Physikalische Chemie für Nebenfächler, Springer-Spektrum, Heidelberg 2018.

## BTC 10 Analytische Chemie I

	BTC 10 Analytische Chemie I
<b>1 Modulname</b>	Analytische Chemie I
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 10
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Analytische Chemie I Praktikum: Analytische Chemie I
<b>1.4 Semester</b>	2
<b>1.5 Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Christoph Grun
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Im Praktikum: Mozghan Hassanipour Fard (Lehrkraft für besondere Aufgaben)
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Vorlesung:</b> Maßanalyse, Gravimetrie und Elektrogravimetrie, Potentiometrie, Konduktometrie, Fotometrie.</p> <p><b>Praktikum:</b> Maßanalyse, Gravimetrie und Elektrogravimetrie, Potentiometrie, Konduktometrie, Fotometrie.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen.</p> <p><b>Kennen:</b> Maßanalyse, Gravimetrie und Elektrogravimetrie, Potentiometrie, Konduktometrie, Fotometrie. Sauberes, präzises, sicheres und umweltbewusstes Arbeiten im Labor. wissenschaftliches Protokollieren von Versuchsergebnissen.</p>

## BTC 10 Analytische Chemie I

	<p><b>Verstehen:</b> Verstehen der Denk- und Arbeitsweise der Analytischen Chemie insbesondere anorganischer Reaktionen als Basis für chemische Berechnungen und Analyseverfahren sowie der Leistungsfähigkeit unterschiedlicher analytischer Verfahren und Beurteilung von Fehlern.</p> <p><b>Anwenden:</b> Analytisches Denken in Chemie, Technik, Umwelt und Gesellschaft, strukturiertes, selbstständiges, sicherheits- und umweltbewusstes Arbeiten im Labor.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) und Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Praktikumsplätze.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 112 h Präsenzveranstaltungen 1 SWS V und 7 SWS P</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Abgeschlossenes Laborpraktikum zur Zulassung zur Klausur. Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (benotete Analysen, 30 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsformen:</b> PL: Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (70 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Erfolgreich abgeschlossenes Einführungspraktikum Allgemeine und Anorganische Chemie (PVL zu BTC 4) und Teilnahme an der PL Allgemeine und Anorganische Chemie (PL zu BTC 4). Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Bestandene Module Allgemeine und Anorganische Chemie (BTC 4), Mathematik I (BTC 1) und Physik (BTC 2).</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Das Modul vermittelt Basiskenntnisse der Analytischen Chemie und des Arbeitens im analytischen Labor als notwendige Vorkenntnisse für das Modul Analytische Chemie II (BTC 14) und das Praktikum Präparative Chemie (BTC 15).</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Ausführliche Lehrmaterialien und gefilmte Vorlesungen auf Moodle. Als ergänzende Lektüre ist jedes Grundlagenlehrbuch der Analytischen Chemie geeignet.</p>

## BTC 11 Fachenglisch

	BTC 11 Fachenglisch
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Fachenglisch
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 11
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Seminar: Fachenglisch für Technische Chemie Übung: Fachenglisch für Technische Chemie
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 2
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Andrew Larrew, Alessandra d'Aquino Hilt
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Hauptamtlich Lehrende und Lehrbeauftragte des Sprachenzentrums
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Englisch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b>  <b>Seminar:</b> Lesen und verstehen von Fachtexten, Verstehen mündlich dargebotener englischer Texte fachlichen Inhalts, Grammatikthemen, die häufig in fachlichen Texten auftreten, Wortfelderweiterung insbesondere hinsichtlich fachspezifischer Inhalte (Aufbau des fachlichen Wortschatzes).  <b>Übungen:</b> Führen von Gesprächen und Präsentationen fachlichen Inhalts in englischer Sprache.
<b>3</b>	<b>Ziele</b>  Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen.  <b>Kennen, Anwenden:</b> 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 Kom-

	<p>munikationssituationen auf Englisch ein und werden dadurch auf die zunehmende Internationalisierung der Wissenschaft und Technik und den dahinterstehenden globalen Markt vorbereitet.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Übung (Ü), Seminar (S) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Script, Zeitungsartikel, Audiodatei.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP / 150 Stunden insgesamt davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS Seminar und Übungen</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung der Lehrveranstaltung ist eine Anwesenheit im Unterricht von mindestens 75 %.</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Je nach Veranstaltung und nach Bekanntgabe der Dozentin / des Dozenten: Schriftliche Klausur, Fachgespräch, fachbezogene mündliche Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung (Hausarbeit) oder eine Kombination der Prüfungsformen (100 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 min (schriftliche Klausur)</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Die Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen in diesem Modul ist ein erfolgreicher Nachweis auf Niveau B1 oder höher durch einen Einstufungstest), der jeweils zu Beginn des Semesters durchgeführt wird. Studierende, die das Mindestniveau nicht erreichen, können das Angebot des Sprachenzentrums nutzen, um die nötigen Englischkenntnisse außerhalb des Studienprogramms zu erlangen.</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Englisch-Kenntnisse der Sekundarstufe 2 auf dem Niveau B2 (GER)</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten.</p>
<b>10 Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Notwendige sprachliche Kompetenzen zur Nachbereitung von Lehrveranstaltungen mit englischsprachigen Literaturempfehlungen, zur eigenständige Literatur- und Patentrecherche und für Auslandssemester.</p>
<b>11 Literatur</b>	<p>Allgemeine und fachspezifische Literaturempfehlungen werden von den Dozenten zur Beginn der Lehrveranstaltung gegeben, u.a. auch aktuelle Artikeln aus Fachzeitschriften und der Patentliteratur, allgemeine und fachspezifische Hörtexte.</p>

## BTC 12 Physikalische Chemie Praktikum

	<b>BTC 12 Physikalische Chemie Praktikum</b>
<b>1 Modulname</b>	Physikalische Chemie Praktikum
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 12
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltungen</b>	Praktikum: Physikalische Chemie Praktikum (Teil 1) Praktikum: Physikalische Chemie Praktikum (Teil 2) Seminar: Physikalische Chemie Praktikum (Teil 1 und 2)
<b>1.4 Semester</b>	3 (Teil 1) und 4 (Teil 2)
<b>1.5 Modulverantwortliche</b>	Prof. Dr. Christina Graf
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Seminar (Teil 1 und 2):</b> Grundlagen und sicherheitsrelevante Kenntnisse zu den Versuchen (s. Praktikum Teil 1 und 2), Auswertung und Präsentation physikalisch-chemischer Daten unter Nutzung geeigneter Computerprogramme (Excel, Origin), Beurteilung der Genauigkeit und Messunsicherheit physikalisch-chemischer Daten, Verfassen von Praktikumsprotokollen für physikalisch-chemische Experimente.</p> <p><b>Praktikum, Teil 1:</b> Vier ausgewählte Versuche aus dem Gebiet der Thermodynamik: Bestimmung der molaren Masse nach Victor Meyer, Dampfdruck und Verdampfungsenthalpie einer reinen Flüssigkeit, Molmassenbestimmung eines Feststoffes durch Siedepunkterhöhung seines Lösungsmittels, Neutralisationsenthalpie, Verbrennungsenthalpie, Schmelzdiagramm. Jeder Versuch wird in einem Fachgespräch diskutiert. Versuche, Erstellung der Protokolle und Fachgespräche erfolgen in Zweiergruppen.</p>

	<p><b>Praktikum, Teil 2:</b></p> <p>Je zwei ausgewählte Versuche aus den Gebieten Kinetik und Elektrochemie: Rohrzuckerinversion, Hydrolyse-Kinetik, Kinetische Analyse, Leitfähigkeit, Zellspannung, Herstellung einer Anode aus Palladium-Nanopartikeln für alkalische Brennstoffzellenanwendungen und deren Charakterisierung in einem zyklischen Voltammetrie-Experiment, Herstellung und Charakterisierung einer Farbstoffsolarzelle. Versuche und Erstellung der Protokolle erfolgen in Zweiergruppen.</p>
<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen.</p> <p><b>Kennen:</b> Durchführung physikalisch-chemischer Messungen, ausgewählte experimentelle Methoden zur Ermittlung physikalisch-chemischer Messgrößen, Methoden und wissenschaftliche Regeln zur Auswertung, Beurteilung und Darstellung der Daten aus physikalisch-chemischen Experimente, Verbalisierung physikalisch-chemischer Zusammenhänge in Fachgesprächen.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden haben einen experimentellen Zugang zu den in der Vorlesung behandelten zentralen physikalisch-chemischen Größen und verstehen so den Zusammenhang zwischen experimentellen Beobachtung und physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können Grundprinzipien der Durchführung und Auswertung physikalisch-chemischer Experimente auf neue Fragestellungen anwenden, die ermittelten Daten auswerten und ihre experimentellen Ergebnisse beurteilen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Seminar mit Computerübungen (S) und Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Computerprogramme: Excel und Origin, Rechner- und Laborarbeitsplätze.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p><b>Praktikum Teil 1:</b> 5 CP / 150 Stunden insgesamt davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 1 SWS S und 3 SWS P</p> <p><b>Praktikum, Teil 2:</b> 5 CP / 150 Stunden insgesamt davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 1 SWS S und 3 SWS P</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Als Prüfungsvorleistung: Versuche, Fachgespräche und Protokolle des 1. Teils (30 % der Modulnote), Versuche und Protokolle des 2. Teils (20 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Mündliche Prüfung am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (50 % der Modulnote).</p>

## BTC 12 Physikalische Chemie Praktikum

	Prüfungsdauer: Mündliche Prüfung 30 Minuten je Zweiergruppe.
<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> Abgeschlossene Module Mathematik I (BTC 1) und Physikalische Chemie I (BTC 9). Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Module Physik (BTC 2), Data-Literacy und Wissenschaftliches Arbeiten (BTC 3a und BTC 3b) sowie für den 2. Teil des Moduls das Modul Physikalische Chemie II (BTC 13).
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über zwei Semester. Teil 1 wird in jedem Wintersemester angeboten und Teil 2 in jedem Sommersemester.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul vermittelt Kenntnisse in der experimentellen Ermittlung und Auswertung physikalisch-chemischer Daten und ermittelt notwendige Vorkenntnisse insbesondere für die Module Chemische Reaktionstechnik (BTC 18), Wärme- und Stoffübertragung (BTC 19) und Thermische Trennverfahren (BTC 21).
<b>11</b>	<b>Literatur</b> G. Wedler, H.-J. Freund, Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, 7. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2018. P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalischen Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2013. T. Engel, P. Reid, Physikalische Chemie, Pearson Studium, München 2006. W. Bechmann, I. Bald, Einstieg in die Physikalische Chemie für Nebenfächler, Springer-Spektrum, Heidelberg 2018. E. Meister, Grundpraktikum Physikalische Chemie: Theorie und Experimente, VDF Hochschulverlag, ETH Zürich, 2012. C. Hamann, W. Vielstich; Elektrochemie; 4. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2005. Skripte zum Seminar und Praktikum.

## BTC 13 Physikalische Chemie II

	BTC 13 Physikalische Chemie II
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Physikalische Chemie II
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 13
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Physikalische Chemie II Übung: Physikalische Chemie II
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 3
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Christina Graf
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <b>Vorlesung:</b> Grundbegriffe der chemischen Kinetik, Reaktionsordnung, unvollständig verlaufende Reaktionen, Folge- und Parallelreaktionen, gekoppelte Reaktionen, Kettenreaktionen, Photoreaktionen, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Experimentelle Bestimmung kinetischer Daten. Kinetik katalytischer Reaktionen: homogene und heterogene Katalyse, Biokatalyse, Autokatalyse, oszillierende Reaktionen, Säure-Base-Katalyse, Reaktionen in Lösung; diffusionskontrollierte Reaktionen, Theorien der Elementarreaktionen: einfache und verfeinerte Stoßtheorie, Theorie des Übergangszustands, Theorien der Elementarreaktionen, Potentialenergiehyperflächen. Einführung: Grundbegriffe, Geschichte, Grundlagen der Elektrostatik Elektrolyte und Leitfähigkeit: Vorgänge beim Lösen eines Elektrolyten, elektrolytische Leitfähigkeit, starke Elektrolyte, Kohlrauschs Quadratwurzel-Gesetz, Debye-Hückel-Theorie, schwache Elektrolyte, Ostwaldsches Verdünnungsgesetz, Ionenwanderungsgeschwindigkeit und -beweglichkeit, Bestimmung von Ionenleitfähigkeiten, Elektrochemie im Gleichgewicht: Doppelschicht-Modelle, Zetapotential. Elektrochemische Thermodynamik: Elektrische Potentiale an der Grenzfläche, Nernstsche Gleichung, Potential, Spannungsreihe, Bezugselektroden, Typen von Halbzellen, Pourbaix Diagramme. Elektrochemische Kinetik: Überspannung, Butler Volmer Gleichung, Tafel Diagramme, Diffusionskontrolle.

	<p>Elektrochemische Messmethoden: Sprungmethoden, Zyklische Voltammetrie, Polarographie, rotierende Scheibenelektrode, 2- und 3-Elektroden Technik, Spektroelektrochemie, elektrochemische Rastermethoden. Elektrochemische Energietechniken: Batterien, Lithiumionen Akkumulator, Brennstoffzelle, Halbleiterelektrochemie und elektrochemische Solarzellen.</p> <p>Anwendungen: Korrosion und Passivierung.</p> <p><b>Übung:</b> Vertiefung und Anwendung der Vorlesungsinhalte, Durchführung physikalisch-chemischer Rechnungen.</p>
<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen.</p> <p><b>Kennen:</b> Wichtige Grundbegriffe der chemischen Kinetik und der Elektrochemie.</p> <p><b>Verstehen:</b> Kinetik und Mechanismen chemischer Reaktionen von einem physikalischen Standpunkt ausgehend, elektrochemische Vorgänge aus physikalischer Sicht.</p> <p><b>Anwenden:</b> Anwenden chemisch-physikalischer Gesetzmäßigkeiten aus dem Bereich der Kinetik und Elektrochemie auf Fragestellungen aus Chemie und Technik. Mathematische Beschreibung physikalischer Aufgabenstellungen anhand gegebener Formelzusammenhänge.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) und Übung (Ü) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP / 150 Stunden insgesamt davon 70 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS V und 1 SWS Ü</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 120 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Module Mathematik I und II (BTC 1 und BTC 6), Physik (BTC 2), und Physikalische Chemie I (BTC 9).</p>

## BTC 13 Physikalische Chemie II

<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul vermittelt Basiskenntnisse in Kinetik und Elektrochemie und ermittelt notwendige Vorkenntnisse für die Module Praktikum Physikalische Chemie (BTC 12) und Chemische Reaktionstechnik (BTC 18). Das Modul wird auch im dualen Studiengang Chemie (Bachelor of Science) angeboten.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> G. Wedler, H.-J. Freund, Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, 7. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2018. P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalischen Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2013. T. Engel, P. Reid, Physikalische Chemie, Pearson Studium, München 2006. W. Bechmann, I. Bald, Einstieg in die Physikalische Chemie für Nebenfächler, Springer-Spektrum, Heidelberg 2018. C. Hamann, W. Vielstich; Elektrochemie; 4. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2005.

## BTC 14 Analytische Chemie II

	BTC 14 Analytische Chemie II
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Analytische Chemie II
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 14
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Instrumentelle Analytik Praktikum: Instrumentelle Analytik
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 3
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Christoph Grun
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <b>Vorlesung:</b> Grundlagen zur instrumentellen Analytik und Aufbau von Analysegeräten, Chromatographische Methoden, UV/Vis- und Fluoreszenzspektroskopie, IR-Spektroskopie, Massenspektrometrie, NMR-Spektroskopie, Atomabsorptions- und-Atomemissionsspektroskopie, Röntgenfluoreszenzspektroskopie, fortgeschrittene Elektrochemie, Spektreninterpretation. <b>Praktikum:</b> Jeder Praktikumsversuch beginnt mit einem Fachgespräch zur Praktikumsvorschrift, zu sicherheitsrelevanten Themen des Praktikums sowie zu den für den Praktikumstag relevanten theoretischen Hintergründen der Verfahren, soweit diese in der Vorlesung bereits behandelt worden sind. Es werden unterschiedliche analytische Verfahren in Praktikumsversuchen angeboten. Diese behandeln folgende Themenbereiche: Chromatographie, Spektroskopie, Elektrochemie.

<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fähigkeiten erreichen:</p> <p><b>Vorlesung:</b></p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen unterschiedliche chromatographische Techniken und verschiedene Spektroskopiearten sowie Methoden der Probenvorbereitung, Techniken der Gerätekalibrierung und relevante Gerätebauteile. Sie erwerben Kenntnisse der instrumentellen analytischen Chemie, die für die Berufstätigkeit von Chemieingenieuren in Forschung, Entwicklung, Umweltschutz und Qualitätskontrolle von hoher Relevanz sind.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen anspruchsvolle analytische Trenn- und Bestimmungsverfahren. Sie können quantitative Ergebnisse im Hinblick auf einen repräsentativen Probenzug, die zugrundeliegende Kalibrierung des Verfahrens und die Auswertung der Rohdaten kritisch beurteilen.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die in der Vorlesung besprochenen spektroskopischen Verfahren werden im Rahmen einer Spektrendiskussion angewendet. Anhand verschiedener Spektren werden unbekannte Moleküle selbständig identifiziert.</p> <p><b>Praktikum</b></p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden lernen die Bedienung analytischer Geräte kennen.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen der Kalibrierung eines Verfahrens und dem ermittelten Analysenergebnis. Sie verstehen die Hintergründe einer chromatographischen Auftrennung von Vielstoffgemischen. Sie verstehen die Entstehung von Spektren der in der Vorlesung besprochenen spektroskopischen Verfahren sowie die Bewertung von Rohdaten aus elektrochemischen Verfahren.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden wenden instrumentelle analytische Verfahren an, indem sie Kalibrierungen sowie Probenmessungen für eine Auswahl an Verfahren, unter Anleitung, durchführen. Die Ergebnisse werden in einem Versuchsprotokoll dokumentiert, kritisch beurteilt und diskutiert.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V), Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Laborarbeitsplätze.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p><b>Vorlesung:</b> 5CP / 150 Stunden insgesamt, davon 48 Stunden Präsenzzeit 4 SWS V</p> <p><b>Praktikum:</b> 5CP / 150 Stunden insgesamt, davon 48 Stunden Präsenzzeit 4 SWS P</p>

<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzungen:</b> Prüfungsvorleistung: Die Fachgespräche, die Protokolle zu den Versuchen sowie die Mitarbeit am Versuchstag werden bewertet (Prüfungsvorleistung; 30 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Klausur über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls (Prüfungsleistung: 70 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 min (schriftliche Klausur)</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Für die Teilnahme am Praktikum muss das Modul BTC 4 (Allgemeine und Anorganische Chemie) abgeschlossen und die Klausur bestanden sein. Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Abgeschlossene Module BTC 10 (Analytische Chemie I), BTC 8 (Organische Chemie) und BTC 9 (Physikalische Chemie I).</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Die Vorlesung und das Praktikum bieten eine Grundlage für die chemisch-analytische Arbeit in Untersuchungslaboratorien.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>D.A. Skoog, F.J. Holler, S.R. Crouch, Instrumentelle Analytik, Springer Verlag 2014. M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH Verlag 2011. J.B. Lambert, S. Gronert, H.F. Shurvell, D.A. Lightner, Spektroskopie, Pearson Verlag 2012. M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme Verlag 2016. H. Hug, Instrumentelle Analytik, Theorie und Praxis, Verlag Europa Lehrmittel 2011. K. Cammann: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag 2010. Schwedt, Georg, Torsten Schmidt und Oliver J. Schmitz: Analytische Chemie, Grundlagen, Methoden und Praxis; Wiley-VCH, Weinheim 2017. H. Günzler, H.U. Gremlich, IR-Spektroskopie, Eine Einführung 4. Auflage 2003. D.C. Harris, Lehrbuch der quantitativen Analyse, 8. Auflage, Springer-Verlag 2014. Skript der Dozenten.</p>

## BTC 15 Industrielle Anorganische und Organische Chemie

	<b>BTC 15 Industrielle Anorganische und Organische Chemie</b>
<b>1 Modulname</b>	Industrielle Anorganische und Organische Chemie
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 15
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Industrielle Anorganische und Organische Chemie Praktikum: Praktikum Präparative Chemie Seminar: Seminar zum Präparativen Praktikum
<b>1.4 Semester</b>	3
<b>1.5 Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Volker Wiskamp
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Im Praktikum und Seminar: Prof. Dr. Corinna Weber, Prof. Dr. Richard Dehn, Ms. Mozghan Hassanipour Fard (Lehrkraft für besondere Aufgaben).
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Vorlesung:</b> Petrochemie und organische Zwischenprodukte, Nachwachsende Rohstoffe, anorganische Rohstoffe und daraus gewonnene Großprodukte. Metallorganik, Makromolekulare Chemie, Anorganische Werkstoffe, Farbstoffe und Pigmente, Einführung in die Nanotechnologie, Pflanzenschutzmittel, Arzneimittel, Trinkwasser und Abwasser, Ökologische Aspekte der Industriellen Chemie.</p> <p><b>Praktikum:</b> Petrochemie, Nachwachsende Rohstoffe, Metallorganik, industrielle Zwischenprodukte, Farbstoffe und Pigmente, Arzneimittel, Abwasserreinigung und Lösungsmittelrecycling.</p> <p><b>Seminar:</b> Besprechung der Praktikumsversuche.</p>

## BTC 15 Industrielle Anorganische und Organische Chemie

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Kennen der wichtigsten Sparten der industriellen Großchemie, deren historische Entwicklung und wirtschaftliche sowie ökologische Bedeutung, Kennen der wesentlichen präparativen Arbeitstechniken und einfacher analytischer Charakterisierungsmethoden, Sicheres und umweltgerechtes Verhalten sowie Teamarbeit im Labor.</p> <p><b>Verstehen:</b> Verstehen des Aufbaus und der Bedeutung der Industriellen Anorganischen und Organischen Chemie, Verstehen der wirtschaftlichen und ökologischen Bedeutung der Chemischen Industrie. Verstehen von Stoffkreisläufen und Aspekten der Nachhaltigkeit, Planung und Umsetzung von Experimentieranleitungen und der korrekten Protokollführung.</p> <p><b>Anwenden:</b> Anwenden der erworbenen Kenntnisse über anorganische und organische Synthesen und Reaktionsmechanismen für Syntheseplanungen, technische Produktionen und Anwendungen sowie im Umwelt- und Gesundheitsschutz.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung (V) und Praktikum (P), Seminar (S) zum Praktikum
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	10 CP / 300 Stunden insgesamt, davon 144 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS Vorlesung und 8 SWS Praktikum (mit täglicher kurzseminaristischer Begleitung)
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und dem Begleitseminar dazu (keine Benotung).</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten (schriftliche Klausur)</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	Abgeschlossenes Praktikum Analytische Chemie I (PVL zu BTC 10). Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	Abgeschlossene Module Allgemeine und Anorganische Chemie (BTC 4), Organische Chemie (BTC 8) und Analytische Chemie I (BTC 10).

## BTC 15 Industrielle Anorganische und Organische Chemie

<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul vermittelt chemische Kenntnisse über industrielle Großprodukte und Naturstoffe zum Verständnis der folgenden Module der Technischen Chemie und Biochemie.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Ausführliche Lehrmaterialien und gefilmte Vorlesungen auf Moodle. Zum Nachlesen von Reaktionsmechanismen und Eigenschaften organischer Verbindungen eignet sich jedes Standardlehrbuch der Organischen Chemie.

## BTC 16 Biochemie und Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie

	BTC 16 Biochemie und Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Biochemie und Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 16
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Biochemie Vorlesung: Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 4
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortlicher</b> Prof. Dr. Volker Wiskamp
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Vorlesung Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie: Prof. Dr. Rüdiger Graf
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <b>Vorlesung Biochemie:</b> Entstehung des Lebens, Genetischer Code, Enzyme und biochemische Energetik, biochemischer Kohlenstoffkreislauf, biochemischer Stickstoffkreislauf, Botenstoffe, biochemische Transportphänomene, Biochemie und Sport.  <b>Vorlesung Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie:</b> Aufbau und Kultivierung von Mikroorganismen, Viren und Zellkulturen, Wachstum und Ernährung von Mikroorganismen und höheren Zellsystemen, Anwendungen von Biokatalysatoren in der Biotechnologie.

## BTC 16 Biochemie und Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Grundlagen der Biochemie. Grundlegende Einteilung in Organismenreiche und Grundlagen der Zytologie.</p> <p><b>Verstehen:</b> Verstehen der Chemie und Biologie als Basis des Lebens, Verstehen der Vernetzung biochemischer und biologischer Systeme, Verstehen der Unterschiede zwischen Pro- und Eukaryoten, zwischen unterschiedlichen Formen des Zelltodes und zwischen Mitose und Meiose.</p> <p><b>Anwenden:</b> Anwenden der erworbenen Kenntnisse zur Beurteilung pharmazeutischer, ökologischer und ökotoxischer Fragestellungen, insbesondere in der industriellen Chemie und Biologie und in interdisziplinär arbeitenden biotechnologisch ausgerichteten Projektteams. Anwenden der Kenntnisse im Modul Bioverfahrenstechnik (BTC 22).</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Moodle-Kurs.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS V, davon 3 SWS Biochemie und 1 SWS Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie.</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsleistung:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (mit einem Anteil von 75 % aus dem Vorlesungsteil Biochemie und einem Anteil von 25 % aus dem Vorlesungsteil Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>-</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Abgeschlossene Module Allgemeine und Anorganische Chemie (BTC 4), Organische Chemie (BTC 8) und Industrielle Anorganische und Organische Chemie (BTC 15).</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten.</p>

## BTC 16 Biochemie und Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie

<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>  Das Modul vermittelt biochemische, zell- und mikrobiologische Grundkenntnisse für das Modul Bioverfahrenstechnik (BTC 22) sowie zum besseren Verständnis pharmazeutischer, ökologischer und ökotoxischer Fragestellungen in anderen folgenden Lehrveranstaltungen.
<b>11</b>	<b>Literatur</b>  Biochemie: Ausführliche Lehrmaterialien und gefilmte Vorlesungen auf Moodle. Zum Nachlesen eignen sich Standardlehrbücher der Biochemie und Zell- und Mikrobiologie.  Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie: In der Veranstaltung wird ein Skript verwendet, das in elektronischer Form zur Verfügung gestellt wird. Literaturempfehlungen sind im Skript enthalten.

## BTC 17 Mechanische Verfahrenstechnik

	<b>BTC 17 Mechanische Verfahrenstechnik</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Mechanische Verfahrenstechnik
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 17
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Mechanische Verfahrenstechnik Übung: Mechanische Verfahrenstechnik Praktikum: Mechanische Verfahrenstechnik
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 4
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Matthias Stumpf
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Grundlagen der Verfahrenstechnik; Partikeltechnologie: Korngrößenanalyse, Haufwerksparameter, spezifische Oberfläche, Strömung durch Schüttungen. Stoffeigenschaften, Stoffaufbereitung (Zerkleinerung und Zerstäubung). Mechanische Trennverfahren (Sedimentation, Zentrifugation, Filtration). Mischen und Rühren.

<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur Behandlung von Rohstoffe oder Zwischenprodukte für die spätere Weiterverarbeitung in Reaktoren oder zur Fertigstellung eines Produktes unter Einwirkung mechanischer Kräfte. Dies umfasst die mechanischen Prozessschritte insbesondere die Zerkleinerungs-, Misch-, Transport-, und Trennvorgänge. Grundlegende Voraussetzung für die verfahrenstechnische Auslegung dieser Grundoperationen ist neben der Kenntnis der rein chemischen Zusammensetzung die Kenntnis über das quantitative stoffliche Verhalten; hierzu gehören bei festen Stoffen Partikelgröße und -verteilung, Fluidisierung, Durchströmungsverhalten sowie bei flüssigen Stoffe Viskosität, Dichte und Oberflächenspannung.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden entwickeln ein Verständnis der Vor- und Nachbereitung mit mechanischen Behandlungsmethoden, um z.B. durch Formgebung und Größenverteilung von Partikeln eine weitere Prozessierung zu ermöglichen oder, z.B. durch Kneten, ein pastöses Fertigprodukt herzustellen oder partikelförmige Produktteilchen aus einer flüssigen Phase abzutrennen. Die Bedeutung der mechanischen Verfahrenstechnik für die Aufbereitung von Rohstoffen und die Nachbereitungstechnik zur Herstellung von Fertigprodukten wird von den Studierenden erkannt.</p> <p><b>Anwenden:</b> Mit den Kenntnissen in der mechanischen Verfahrenstechnik werden die Studierenden in die Lage versetzt, einzelne mechanische Verfahrensstufen zu dimensionieren und diese in einen gesamten Herstellungsprozess zu integrieren. Für den integrativen Schritt kommen auch die erworbenen Grundkenntnisse der Veranstaltungen BTC 3 und 7 (IWG I und IWG II) zur Anwendung. Zur Erlangung eines sichereren Umgangs mit den Berechnungsmethoden, werden die Vorlesungsinhalte durch eine Praktikum vertieft; hier werden im Labor die Stoffeigenschaften messtechnisch untersucht und im Technikum die Trennverfahren für die Stoffsysteme fest/flüssig und fest/gasförmig praktisch durchgeführt.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Labor-Technikumsapparaturen im Praktikum.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 52 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V, 1 SWS Übung, 2 SWS P</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Abgeschlossenes Praktikum zur Klausur-Zulassung. Die Praktikumsnote wird im Rahmen eines Kolloquiums nach Abschluss des Praktikums und Erstellung der Protokolle ermittelt (30 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (70 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten (schriftliche Klausur)</p>

## BTC 17 Mechanische Verfahrenstechnik

<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Abgeschlossene Module BTC 3 und 7 (IWG I und II)
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul BTC 17 ist wesentlicher curricularer Bestandteil des Studiengangs „Technische Chemische“ zur Abdeckung der verfahrenstechnischen Grundlagen und ist eine empfohlene Grundlage des nachfolgenden Moduls BTC 24 „Verfahrens- und Produktentwicklung“.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> E. Ignatowitz, Chemietechnik, 12. Auflage, Europa Lehrmittel 2015. M. Zogg, Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik, Teubner Stuttgart, 1993. R. Kruse, Mechanische Verfahrenstechnik – Grundlagen der Flüssigkeitsförderung und der Partikeltechnologie, Wiley/VCH, 1999. M. Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1 Partikeltechnologie, Springer, 2009.

## BTC 18 Chemische Reaktionstechnik

	<b>BTC 18 Chemische Reaktionstechnik</b>
<b>1 Modulname</b>	Chemische Reaktionstechnik
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 18
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Chemische Reaktionstechnik Übung: Chemische Reaktionstechnik Praktikum: Chemische Reaktionstechnik
<b>1.4 Semester</b>	Das Modul ist verteilt auf zwei Semester. Die Vorlesung (CRT, Teil1) findet im Sommersemester, das Praktikum (CRT, Teil 2) im Wintersemester statt.
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Frank Schael
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Teil 1 (Vorlesung, Übung):</b> Stöchiometrie; Kinetik chemischer Reaktionen; Betriebsweise und Beurteilungsgrößen verschiedener Reaktortypen; Mischvorgänge in Reaktoren; Material- und Wärmebilanzierung; Reaktordesign, -auswahl und -modellierung; Homogene und heterogene Reaktionen in der technischen Chemie; Modellvorstellungen zur Beschreibung realer Reaktoren; Berechnung und Simulation realer Reaktoren; Chemische Katalyse und Kinetik heterogener Reaktionen; Optimierung und Maßstabsveränderung von chemischen Prozessen.</p> <p><b>Teil 2 (Praktikum):</b> Mischverhalten; Reaktionskinetik; Umsatz- und Verweilzeitverhalten in unterschiedlichen diskontinuierlichen und kontinuierlich betriebenen Reaktortypen; Realverhalten in Abhängigkeit der Prozessparameter.</p>

<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fähigkeiten erreichen:</p> <p>Die Studierenden beherrschen die wissenschaftliche 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. Versuche im Praktikum werden in Kleingruppen durchgeführt, damit wird die Teamfähigkeit der Studierenden in besonderem Maße weiterentwickelt, u.a. beim Verfassen gemeinsamer, aussagekräftiger Versuchsberichte.</p> <p><b>Kennen</b></p> <p>Reaktortypen und die jeweiligen Charakteristika; Material- und Wärmebilanzen; Mischungsverhalten; Einfluss von Kinetik, Reaktionsenthalpie und Phasenverhältnissen auf die Umsatzgrade.</p> <p><b>Anwenden:</b></p> <p>Stöchiometrisches Rechnen; Bestimmung von Verweilzeitcharakteristiken von und Makrovermischung in verschiedenen Reaktortypen; Aufstellen und Lösen von Materialbilanzen zur Bestimmung von Umsätzen in verschiedenen chemischen Reaktoren.</p> <p><b>Verstehen:</b></p> <p>Verwendung von Material- und Wärmebilanzen zur Auslegung von chemischen Reaktoren; Einfluss der Phasenverhältnisse auf die Leistungsfähigkeit chemischer Reaktoren.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P)</p> <p>Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Software Prozesssimulation, Labor-/und Technikumsapparaturen im Praktikum.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>10 CP / 300 Stunden insgesamt, davon 96 Stunden Präsenzveranstaltungen 4 SWS V, 1 SWS Übung, 4 SWS P</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b></p> <p>Prüfungsvorleistung: Hausarbeit zu den Versuchen im Laborpraktikum (25 % der Modulnote) und benotetes Abschlussgespräch zum Laborpraktikum (45 min, 25 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsform:</b></p> <p>Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (50 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten (schriftliche Klausur)</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Zulassungsvoraussetzungen zum Praktikum: Bestandene Prüfungsleistung BTC 13 Physikalische Chemie II (Grundlagen Kinetik) als Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme am Laborpraktikum. Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.</p>

## BTC 18 Chemische Reaktionstechnik

<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> -
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über zwei Semester, die Vorlesung und Übungen werden in jedem Sommersemester, das Praktikum wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul kann in den folgenden Modulen verwendet werden: BTC 24 Verfahrens- und Produktentwicklung, BTC 25 Praxismodul, BTC 26 Bachelormodul.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie, Springer, Berlin 2005. M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H.-O. Hinrichsen, H. Hofmann, U. Onken, P. Palkovits, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2013. E. Müller-Erlwein, Chemische Reaktionstechnik, Teubner, Wiesbaden 2007. J. Hagen: Chemische Reaktionstechnik, VCH, Weinheim, 1992.

## BTC 19 Wärme- und Stoffübertragung

	<b>BTC 19 Wärme- und Stoffübertragung</b>
<b>1 Modulname</b>	Wärme- und Stoffübertragung
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 19
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Wärme- und Stoffübertragung Übung: Wärme- und Stoffübertragung Praktikum: Wärme- und Stoffübertragung
<b>1.4 Semester</b>	4
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Thomas Schäfer
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Vorlesung:</b>            Grundlagen der Wärmeleitung, 1. und 2. Fourier'sches Gesetz, Wärmeleitfähigkeit; Wärmeübergang: Ähnlichkeit und dimensionslose Kennzahlen, Kriteriengleichungen; Wärmedurchgang, thermische Widerstände (für ein und mehrschichtige Systeme), Wärmeübertragung mit Phasenänderung, Wärmeübertragung durch Strahlung.            Arten und Aufbau von Wärmeübertragern (Rekuperatoren, Regeneratoren, Mischwärmeübertrager): Funktionsweisen, Strömungsführungen, typische Einsatzbereiche.            Auslegung und Nachrechnung von Wärmeübertragern: Gegenstrom, Gleichstrom, Zellenmethode (NTU-Verfahren).            Analogie von Wärme- und Stoffübertragung, Prinzipien des Stoffübergangs an Grenzflächen (Zweifilmtheorie), ausgewählte Anwendungsbeispiele für Stoffübertragung.</p> <p><b>Praktikum:</b>            Versuche zur Wärmeübertragung bei Systemen mit Phasenwechsel (Verdampfung und Kondensation) und zum Wärmeübergang und -durchgang in einem Rührkessel mit Mantelkühlung.</p>

## BTC 19 Wärme- und Stoffübertragung

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fähigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Grundbegriffe der Wärme- und Stoffübertragung sind den Studierenden geläufig. Die Studierenden kennen die Mechanismen der Wärmeübertragung (Wärmeleitung, -übergang, -durchgang und -strahlung), die Grundgleichungen zur Berechnung von Wärmeströmen und die Funktionsprinzipien von Wärmeübertragern (z.B. Rohr- und Plattenwärmeübertrager). Durch das Praktikum werden in ausgewählten Versuchen die Kenntnisse durch die experimentellen Bestimmungen von Zielgrößen z.B. Wärmedurchgangskoeffizienten und deren Beeinflussung durch Variation von Einflussgrößen (z.B. Kühlwasserströmen) vertieft.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden beherrschen die physikalischen Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung und besitzen die Fähigkeit zur Abschätzung von Übergangs- und Durchgangskoeffizienten. Sie verstehen insbesondere die Aufstellung von Kriteriengleichung mit dimensionslosen Kennzahlen zur Berechnung von Wärmeübergangskoeffizienten.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden sind befähigt zur Lösung von Aufgaben im Bereich der Wärme- und Stoffübertragung und können insbesondere für typische Aufgabenstellungen aus der chemischen Industrie geeignete Wärmeübertrager auswählen und dimensionieren. Sie können eigenständig Experimente zur Bestimmung von Wärmeströmen, Wärmeübergangs- und -durchgangskoeffizienten planen, durchführen und auswerten.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Laborapparaturen Praktikum.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 58 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V, 1 SWS Übung, 2 SWS P</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> <b>Prüfungsvorleistung:</b> Praktikum, die Praktikumsnote wird im Rahmen eines Kolloquiums nach Abschluss des Praktikums und Erstellung der Protokolle ermittelt (30 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (70 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 100 Minuten (schriftliche Klausur)</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Abgeschlossene Module BTC 1 und BTC 6 (Mathematik I und II), BTC 3 und BTC 7 (IWG I und II) und BTC 9</p>

## BTC 19 Wärme- und Stoffübertragung

	(Physikalische Chemie I).
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul ist eine empfohlene Grundlage des nachfolgenden Moduls BTC 21 „Thermische Trennverfahren“.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> P. von Böckh, T. Wetzel, Wärmeübertragung, 5. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013. D. S. Christen, Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2009. H. D. Baehr, K. Stephan, Wärme- und Stoffübertragung, 9. Auflage, Springer Vieweg 2016. W. Wagner, Wärmeübertragung, 7. Auflage, Vogel Business Media, Würzburg 2011. VDI-Wärmeatlas, 11. Auflage, Springer Vieweg 2013. E. Ignatowitz, Chemietechnik, 12. Auflage, Europa Lehrmittel 2015.

## BTC20 Kosten- und Investitionsmanagement (BWL für Ingenieure)

	BTC 20 Kosten- und Investitionsmanagement (BWL für Ingenieure)
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Kosten- und Investitionsmanagement (BWL für Ingenieure)
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 20
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Kosten- und Investitionsmanagement (BWL für Ingenieure) Übung: Kosten- und Investitionsmanagement (BWL für Ingenieure)
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 4
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Lehrende(r) des Fachbereichs W, N.N.
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Dozent*innen des Fachbereichs W
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <b>Vorlesung, Übungen:</b> Einführung: Unternehmensformen, Organisation, Jahresabschluss. Betriebliches Rechnungswesen: Vollkosten- und Teilkostenrechnung (Istkostenbetrachtung). Investitions- und Finanzmanagement: Abschreibungen, Wirtschaftlichkeitsbewertungen statisch und dynamisch, Kapitalwertermittlung. Übungsaufgaben und Fallbeispiele zu ausgewählten Vorlesungsinhalten.
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fähigkeiten erreichen:  <b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen die betriebswirtschaftlichen Grundlagen sowie der Funktionen und Abläufe eines Unternehmens und die Beziehungen zur Unternehmensumwelt. Sie kennen die Methoden des Rechnungswesens und der Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionen.

## BTC20 Kosten- und Investitionsmanagement (BWL für Ingenieure)

	<p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen wichtige Aspekte des unternehmerischen Denkens und Handelns und die Kostenstrukturierungen von Fertigungsprozessen.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die betriebswirtschaftliche Situation eines Unternehmens anhand einfacher Zahlenbeispiele (Kennzahlen) darzustellen und können Vor- und Nachteile einzelner Unternehmensformen aufzeigen. Die Studierenden sind in der Lage Prozessparameter zur Unternehmensentwicklung zu definieren. Sie können einfache Deckungsbeitragsrechnungen durchführen und betriebswirtschaftliche Bewertungen von Investitionen vornehmen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V), Übung (Ü) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Kredit Points</b></p> <p>5 CP / 150 Stunden, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 3 SWS V und 1 SWS Ü</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 120 Minuten (schriftliche Klausur)</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Abgeschlossene Module BTC 1 und BTC 6 (Mathematik I und II) BTC 3, BTC 7 (IWG I und II), BTC 11 (Fachenglisch).</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Das Modul ist Grundlage des nachfolgenden Moduls Verfahrens- und Produktentwicklung.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben, u.a. auch Verweise und Besprechungen von aktuellen Veröffentlichungen von Unternehmen.</p>

## BTC 21 Thermische Trennverfahren

	<b>BTC 21 Thermische Trennverfahren</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Thermische Trennverfahren
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 21
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Thermische Trennverfahren Übung: Thermische Trennverfahren Praktikum: Thermische Trennverfahren
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Thomas Schäfer
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b>  <b>Vorlesung:</b> Thermodynamische Grundlagen: Phasendiagramme binärer und ternärer Mischungen. Überblick der thermischen Trennverfahren und typische Anwendungsbeispiele, Bilanzierungen von Kolonnen und Apparaten, Trennstufenmodell zur Auslegung thermischer Trennverfahren, Prinzipien zur Auslegung, apparative Grundlagen und Anwendungsbeispiele werden für ausgewählte Verfahren verdeutlicht. Verdampfung, Rektifikation: Siedegleichgewichte, Aufbau und Bilanzierung ein- und mehrstufiger Verdampferanlagen, Funktionsweise und Aufbau einer Rektifikationskolonne, McCabe-Thiele-Verfahren zur Auslegung (Excel-Modell), wirtschaftliches Optimum, Boden- Packungs- und Füllkörperkolonnen (inkl. Belastungsdiagramme), Verfahren zur Trennung azeotroper Gemische. Trocknung: Darstellung von Zustandsänderungen im Mollier-Diagramm, Trocknerbauarten, Auslegung von Konvektionstrocknern, Trocknungsdiagramme und -abschnitte, Trocknungsverfahren und -apparate. Extraktion: Einteilung der Extraktionsverfahren, Verteilungsgleichgewichte, Auslegungen ein- und mehrstufigen Verfahren (Darstellung im Beladungs- und Dreiecksdiagramm), Auswahl und Regeneration des Extraktionsmittels, Extraktionsapparate.

	<p><b>Praktikum Trocknung, Prozesssimulation Rektifikation</b></p> <p>Im Praktikum werden in kleinen Gruppen Versuche an einem Konvektionstrockner zur Bestimmung von Trocknungsabschnitten und –geschwindigkeiten durchgeführt. Zur Rektifikation erfolgt eine Vertiefung und Anwendung der Grundlagen über Demonstrationsversuche an einer Technikumsanlage und über die eigenständige Simulation von Trennaufgaben über softwaregestützte Methoden.</p>
<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fähigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen die Verfahren der thermischen Trennung von Stoffgemischen und die Gleichungen zur Darstellung von Gleichgewichten und Bilanzierungen insbesondere bei der Verdampfung, Rektifikation und Trocknung. Im Praktikum werden in ausgewählten Versuchen und mittels softwaregestützter Prozesssimulation die Kenntnisse durch die experimentellen Bestimmungen und Simulation von Zielgrößen z.B. Trocknungsgeschwindigkeiten bei der Konvektionstrocknung bzw. Trennstufenzahl bei Rektifikations-kolonnen und deren Beeinflussung durch Einflussgrößen (z.B. Luftströmen bzw. Rücklaufverhältnissen) vertieft.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden können sicher mit Phasendiagrammen und Konzentrationsmaßen umgehen und sind in der Lage Masse- und Energie-Bilanzen für thermische Trennverfahren aufzustellen. Sie kennen die Funktionsweisen und beherrschen die Dimensionierung von Apparaten der thermischen Trenntechnik insbesondere für Kolonnen nach dem Trennstufenmodell.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden sind befähigt zur Berechnung, Recherche und Bewertung von Gleichgewichtsdaten und können Auslegungsrechnungen von Kolonnen zur Trennung binärer Mischungen und von Trocknern durchführen. Im Praktikum werden die Teamfähigkeit und die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation und Diskussion der Versuchsergebnisse ausgebaut. Die Studierenden können Laborversuche planen, durchführen und auswerten sowie Rückschlüsse auf die Auslegung von Produktionsanlagen erarbeiten.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Software Prozesssimulation.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 58 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V, 1 SWS Übung, 2 SWS P</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Abgeschlossenes Praktikum zur Klausur-Zulassung. Die Praktikumsnote wird im Rahmen eines Kolloquiums nach Abschluss des Praktikums und Erstellung der Protokolle ermittelt (Prüfungsvorleistung 30 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (70 % der Modulnote).</p>

## BTC 21 Thermische Trennverfahren

	Prüfungsdauer: 100 Minuten (schriftliche Klausur)
<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> Abgeschlossenes Modul BTC 9 (Physikalische Chemie I), Prüfungsleistung bestanden. Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Abgeschlossene Module BTC 1 und BTC 6 (Mathematik I und II), BTC 3 und BTC 7 (IWG I und II), BTC 12 (Physikalische Chemie Praktikum), BTC 19 (Wärme- und Stoffübertragung).
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Module erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul ist eine empfohlene Grundlage des nachfolgenden Moduls BTC 24 „Verfahrens- und Produktentwicklung“.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> D. S. Christen, Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2009. A. Mersmann, M. Kind, J. Stichlmair, Thermische Verfahrenstechnik, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2005. F. Widmer, J. Sinn, P. Grassmann, Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, 3. Auflage, Walter de Gruyter, Berlin 1997. K. Sattler, Therm. Trennverf.: Grundlagen, Auslegung, Apparate, 3. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2001. K. Sattler, T. Adrian: Thermische Trennverfahren: Aufgaben und Auslegungsbeispiele, Wiley-VCH, Weinheim 2007. E. Ignatowitz, Chemietechnik, 12. Auflage, Europa Lehrmittel 2015.

## BTC 22 Bioverfahrenstechnik

	BTC 22 Bioverfahrenstechnik
<b>1 Modulname</b>	Bioverfahrenstechnik
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 22
<b>1.2 Art</b>	Pflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Bioverfahrenstechnik
<b>1.4 Semester</b>	5
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Hand- Jürgen Koepp-Bank
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	Bioreaktionstechnik, Stoff- und Wärmetransport in Bioreaktoren, Bioreaktoren und -konstruktionen, Reinigung und Sterilisation, Immobilisierung von Biokatalysatoren.
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fähigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse biotechnischer Reaktionen (Enzym- und Wachstumskinetik), biotechnischer Verfahren (batch- und kontinuierliche Verfahren) sowie biotechnischer Fermentationen (Aufbau, Fermentationsführung, Sterilisation).</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, notwendige mikrobiologische und technische Voraussetzungen einer biotechnischen Fermentation zu benennen und die Vollständigkeit eines biotechnischen Versuchsaufbaus überprüfen zu können.</p>

## BTC 22 Bioverfahrenstechnik

	<p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können anhand ihrer erlernten Kenntnisse und Fertigkeiten einfache biotechnische Fermentationen auslegen und einfache Ursachen möglicher Betriebsstörungen einer biotechnischen Fermentationsanlage erkennen</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Lernplattform Moodle, Beamer, Tafel</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltung 4 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> Prüfungsvoraussetzung: Keine  Prüfungsform: Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Klausur (Dauer: 90 min) über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls (100 % der Modulnote).  Prüfungsdauer: 90 min</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b> Abgeschlossenes Modul Biochemie, Zell- und Mikrobiologie (BTC 16).</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b> Mathematik I (BTC 1), Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I und II (BTC 3 + BTC7 ), Physikalische Chemie I (BTC 9).</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul wird außerdem für den Studiengang Biotechnologie angeboten (Bioverfahrenstechnik I BBT 14).</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b> Die Folien und Literaturempfehlungen werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.</p>

## BTC 23 Wahlpflichtmodul

	<b>BTC 23 Wahlpflichtmodul</b>
<b>1 Modulname</b>	Wahlpflichtmodul
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 23
<b>1.2 Art</b>	Lehrveranstaltungen im Umfang von 2,5 oder 5 CP aus dem WP-Katalog des Studiengangs sind frei wählbar (Verpflichtung des Umfangs von insgesamt 25 CP). Es besteht die Möglichkeit, durch Wahl bestimmter Fächerkombinationen einen Schwerpunkt abzudecken. Der Wahlpflicht-Katalog wird durch Beschlüsse des Fachbereichsrats genehmigt. Dies betrifft die Modifikation des gesamten Angebots sowie die Anpassung des Umfangs und der Inhalte der einzelnen Module.
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Wahlpflichtmodul, WP
<b>1.4 Semester</b>	5 und 6
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Thomas Schäfer (Studiengangsleiter)
<b>1.6 Lehrende</b>	Lehrende des Fachbereichs CuB, Lehrende andere Fachbereiche, externe Lehrenden (Lehraufträge).
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen.
<b>2 Inhalt</b>	Die Studierenden haben in diesem Modul die Möglichkeit, sich ihren Neigungen und Fähigkeiten entsprechend zu orientieren. Hierbei stehen ihnen die im WP-Katalog gelisteten Lehrveranstaltungen zur Verfügung. Sie können sich entweder in den unten genannten Schwerpunkten oder im Bereich der Technischen Chemie oder Biotechnologie im Hinblick auf die spätere Berufstätigkeit weiter qualifizieren. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, Lehrveranstaltungen aus andere Fachbereichen zu belegen, um beispielsweise den naturwissenschaftlich-technischen oder den betriebswirtschaftlich-rechtlichen Verständnis- und Erfahrungshorizont zu erweitern. Weitere Details können aus den Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen entnommen werden.

## BTC 23 Wahlpflichtmodul

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fähigkeiten erreichen:</p> <p>Kennen, Verstehen, Erwerben und Anwenden von speziellen Kompetenzen (Festlegung in den Modulbeschreibungen der spezifischen WP-Lehrveranstaltungen). Es werden Lehrveranstaltungen u.a. in den Schwerpunkten „Sicherheit und Umwelt (SU)“ und „Organisation und Management (OM)“ angeboten.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesungen und/oder Seminare und/oder Praktika, Tafel, Beamer-Präsentation, Praktikumsversuche.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>Insgesamt 20 SWS Vorlesungen, Seminare und/oder Praktika Für die gesamte Veranstaltung ist ein studentischer Arbeitsaufwand von 750 h, entsprechend 25 CP erforderlich. Die Präsenzzeiten in den Lehrveranstaltungen betragen insgesamt 280 h; die Nacharbeitszeit 470 h.</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p>Jede Lehrveranstaltung schließt mit einer Prüfungsleistung, der eine Prüfungsvorleistung vorausgehen kann, ab (siehe Einzelbeschreibungen). Pro Leistungspunkt, der für eine Lehrveranstaltung vergeben wird, geht deren Note zu 4 % in die Gesamtnote des Moduls 23 ein.</p> <p>Im Zeugnis können Schwerpunkte in den Bereichen „Sicherheit-und Umwelt (SU)“ oder „Organisation und Management (OM)“ ausgewiesen werden. Hierzu ist der erfolgreiche Abschluss der Module mit der entsprechenden Zuordnung im WP-Katalog (SU oder OM) im Umfang von mindestens 20 CP im Schwerpunkt SU oder von mindestens 20 CP im Schwerpunkt OM erforderlich.</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Siehe Beschreibungen der Module. Zu Praktika der Module wird zugelassen, wer die sicherheitsrelevanten Kenntnisse besitzt.</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>-</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Die einzelnen Lehrveranstaltungen werden entweder im Winter- oder im Sommersemester angeboten.</p>
<b>10 Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Einige Module werden im Studiengang Biotechnologie (Bachelor of Science) oder in Studiengängen anderer Fachbereichs mitgenutzt.</p>
<b>11 Literatur</b>	<p>Literaturempfehlungen werden von den Dozenten zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung gegeben.</p>

## BTC 23-1 Wahlpflichtmodul

	<b>BTC 23-1 Forschungs- und Entwicklungsprojekt</b>
<b>1 Modulname</b>	Forschungs- und Entwicklungsprojekt
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 23-1
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Forschungs- und Entwicklungsprojekt
<b>1.4 Semester</b>	5 und 6
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Studiengangleiter*in / Studiengangskoordinator*in
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Dozent*innen des FB CuB
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p>Die Inhalte orientieren sich für die Studierende in der regulären Studienform an den Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des projektleitenden Dozenten oder der projektleitenden Dozentin oder für Studierende im Dualen Studienmodell an den Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des Kooperationsunternehmens. Die Studierenden werden an einem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben einer Dozentin/eines Dozenten des FB CuB aktiv beteiligt und lösen selbstständig eine oder mehrere Forschungsaufgaben. Dazu gehört das Einarbeiten in die entsprechende Theorie und Praxis, Durchführung und Auswertung von Versuchen oder Modellierungstätigkeiten oder theoretischen Ausarbeitungen und die wissenschaftliche Dokumentation und Präsentation.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen die theoretischen und experimentellen Grundlagen, welche für die Bearbeitung des entsprechenden F&amp;E-Projektes notwendig sind.</p>

## BTC 23-1 Wahlpflichtmodul

	<p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden arbeiten aktiv an Lösungsansätzen mit und verstehen die geplante Vorgehensweise.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die relevanten Kenntnisse projektspezifisch auszuwählen, unter Anleitung anzuwenden, die Ergebnisse wissenschaftlich zu dokumentieren und zu diskutieren.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Praktikum (P): Praktische Tätigkeit oder theoretische Ausarbeitungen oder Modellierungsaufgaben.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5, 5, 7,5 oder 10 CP / 75, 150, 225 oder 300 h insgesamt 2, 4, 6 oder 8 SWS P.</p> <p>Der Projektumfang wird zu Beginn zwischen dem Studierenden und dem projektleitenden Dozenten vereinbart. Je nach Themenstellung kann das Verhältnis von Präsenz- und Eigenstudium sowie Prüfungsvorbereitung unterschiedlich sein. Dies wird ebenfalls vor Beginn des Projektes zwischen dem Studierenden und dem projektleitenden Dozenten vereinbart.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Prüfungsvorleistung: Benoteter Abschlussbericht (50% der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsleistung:</b> Präsentation der Projektergebnisse und mündliche Befragung (50% der Modulnote,</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> Insgesamt 30 min</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Erfolgreicher Abschluss der Grundlagen- und weiterführenden Pflicht-Module des jeweiligen, projektleitenden Dozenten oder der projektleitenden Dozentin.</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird jedes Semester nach Kapazität/Verfügbarkeit angeboten. Themenabhängig kann die Durchführung als Blockveranstaltung absolviert werden. Studierende des Dualen Studienmodells absolvieren das Forschungs- und Entwicklungsprojekt im jeweiligen Kooperationsunternehmen. Das Projektthema wird nach Absprache der Dozentin / des Dozenten und der Betreuerin / dem Betreuer im Kooperationsunternehmen (Projektleitung) festgelegt. Die Projektarbeit soll während der Praxisphasen, die während der vorlesungsfreien Zeit in dem Kooperationsunternehmen stattfinden, durchgeführt werden.</p>

## BTC 23-1 Wahlpflichtmodul

<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Je nach Inhalt Beitrag zur fachspezifischen Qualifizierung in den Schwerpunkten „Sicherheit-und Umwelt (SU)“ oder „Organisation und Management (OM)“.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> In Absprache mit dem/der projektleitenden Dozenten/Dozentin und abhängig von dem bearbeiteten Thema.

## BTC 23-2 Einführung in die Mikroskopie

	BTC 23-2 Einführung in die Mikroskopie
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Einführung in die Mikroskopie
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-2
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Einführung in die Mikroskopie Praktikum: Einführung in die Mikroskopie
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 und 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Matthias Will
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Dozent*innen Optik/Lasertechnik des FB MN
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b>  <b>Vorlesung:</b> Grundlegende Mikroskoptypen, Aufbau und Anwendungsbereiche, Beleuchtungsquellen und Kamerasysteme, Typen und Anwendungsfelder von Objektiven, Okularen und optischen Filtern. wichtige Kontrastverfahren (Hellfeld, Dunkelfeld, Phasenkontrast, DIC, Interferenz- und Fluoreszenzmikroskopie). Bildverarbeitungsmethoden in der Mikroskopie, moderne Entwicklungen in der Mikroskopie (Laser-Scanning-Mikroskopie, FRET,STEM), Einführung in die Elektronenmikroskopie.  <b>Praktikum:</b> Die Studierende arbeiten im Labor eigenständig an verschiedenen Lichtmikroskopen, führen Bildoptimierung in verschiedenen Kontrastverfahren sowie Bildverarbeitungsschritte durch. Sie lernen den Ablauf einer Probenuntersuchung am Rasterelektronenmikroskop kennen.

## BTC 23-2 Einführung in die Mikroskopie

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Bauformen, Unterschiede und Anwendungsbereich von optischen Mikroskopen, Kennzeichnung und Einsatzbereiche von Objektiven und weitem Mikroskopzubehör, Kontrastverfahren und moderne Mikroskopiertechniken, Aufbau von Laserscanning und Elektronenmikroskopen.</p> <p><b>Verstehen:</b> Grundprinzipien von Bildentstehung, Hintergründe von Bildaufnahme und grundlegende Bildverarbeitung, Physikalische Grundlagen und Bildentstehung von Laserscanning- und Rasterelektronenmikroskopie.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können für einen Anwendungszweck das geeignete Mikroskop auswählen. Sie sind in der Lage moderne Mikroskope zu bedienen und verschiedene Kontrastverfahren anzuwenden. Die Studierenden können Bildverarbeitungs- und Aufbereitungsschritte ausführen.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V), Praktikum (P) max. 8 Personen</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>2,5 CP / 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen 1 SWS V und 1 SWS P</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Absolvieren der Laborveranstaltungen.</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur am Ende des Moduls oder Fachgespräch (100% der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten (schriftliche Klausur)</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Grundvorlesung Physik, BTC 2 erfolgreich abgeschlossen (bestanden). Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Grundkenntnisse in Optik und zur Programmierung in MATLAB.</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird alle zwei Jahre (bei Bedarf öfter) angeboten.</p>
<b>10 Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Erweiterte Kenntnisse in optischer Mikroskopie und gerätetechnische Grundkenntnisse in der werden in den Modulen zur Physikalischen Chemie und Instrumenteller Analytik benötigt. Das Modul wird im Studiengang</p>

## BTC 23-2 Einführung in die Mikroskopie

	Optotechnik und Bildverarbeitung als Wahlpflichtmodul genutzt.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Jörg Haus - Optische Mikroskopie: Funktionsweise und Kontrastierverfahren.

## BTC 23-3 Zellbiologie

	BTC 23-3 Zellbiologie
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Zellbiologie
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-3
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Zellbiologie
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 und 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Michael Becker
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<p><b>Inhalt</b></p> <p><b>Vorlesung:</b>            Biologische Organisationsebenen, Einteilung in Organismenreiche, Systematik/Taxonomie.            Molekulare Grundlagen der Biologie: chemische Bindungen, Moleküle/Ionen, Löslichkeiten, hydrophile/lipophile/amphiphile Verbindungen; Phospholipide als Membranbausteine, Zytoplasmamembran, Diffusion, Molarität/Osmolarität, Osmose, Grundlegende zelluläre Kompartimentierung durch Membranen, Organellen. Stofftransport durch die Zellmembran 1: Kanäle, Pumpen, Carrier; Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-Pumpe und Membranpotenzial. Stofftransport durch die Zellmembran 2: Endozytose/Heterophagie, Stofftransport und -prozessierung in Lysosomen, Autophagie.            Biosynthesen: endoplasmatisches Reticulum (ER/rER), Golgi-Apparat, Exozytose.            Integration von Zellen in Gewebe: Zell-Zell- und Zell-Matrixkontakte.            Zytoskelett: Aktin-, Intermediärfilamente, Zellmorphologie, Zellbewegung; Zilien, Spindelapparat etc.            Nucleus, Chromosomen, Histone. Zellzyklus und Mitose.            DNA 1: molekulare Struktur und Replikation.            DNA 2: Transkription. mRNA; Introns, Exons, <i>Splicing</i>. Regulation der Genaktivität durch Promotoren und Transkriptionsfaktoren.            DNA 3: Proteinstruktur und Proteinbiosynthese. Genetischer Code, Translation am Ribosom.            Zellulärer Energiestoffwechsel und Mitochondrien: Glykolyse/Gärung, Tricarbonsäurezyklus, Reduktions-</p>

## BTC 23-3 Zellbiologie

	äquivalente, Atmungskette/oxidative Phosphorylierung.
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Diese Vorlesung gibt eine Einführung in die Zellbiologie und vermittelt grundlegende Kenntnisse der Biologie eukaryontischer Zellen unter besonderer Berücksichtigung von Gewebeorganisation sowie Morphologie und Funktionen tierischer Zellen. Schwerpunkte werden jeweils bei den biotechnologisch besonders relevanten Themen gesetzt (z. B. Zellzyklus für Bioverfahrenstechnik, Zelladhäsion für Zellkulturtechnik). Die erworbenen biologischen Kenntnisse ergänzen die fachspezifischen Kenntnisse der Studierenden.</p> <p><b>Verstehen:</b> Bedeutung der Morphologie und Physiologie von Zellen für die Methodenanwendung und -optimierung in der Zellkulturtechnik sowie der grundlegenden genetischen Strukturen und Prozesse für molekularbiologische Verfahren.</p> <p><b>Anwenden:</b> Ggf. Anwendung der erworbenen zellbiologischen Kenntnisse im Praxis-oder Bachelormodul.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Beamer, Tafel, ausführlicher Moodle-Kurs, div. Handouts.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP / 150 h insgesamt, davon 56 h Präsenz in Vorlesung 4 SWS V</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung in Form einer Klausur über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls (100 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 min</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	-
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	Biologiekennntnisse auf Abiturniveau.
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.

## BTC 23-3 Zellbiologie

<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>  Das Modul ist Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Biotechnologie.
<b>11</b>	<b>Literatur</b>  Plattner, H.: Zellbiologie. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag. Ab 5. Aufl., 2017. Alberts, B. <i>et al.</i> : Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. Weinheim: Wiley-VCH. Ab 4. Aufl., 2012. Hardin, J. <i>et al.</i> : Beckers Welt der Zelle. Hallbergmoos: Pearson. Ab 8. Aufl., 2015.

## BTC 23-4 Arbeitsschutz im Chemielabor

	BTC 23-4 Arbeitsschutz im Chemielabor
<b>1 Modulname</b>	Arbeitsschutz im Chemielabor
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 23-4
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Arbeitsschutz im Chemielabor
<b>1.4 Semester</b>	5 und 6
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Dr. Andreas Seeberg
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Vorlesung:</b> Einführung in die Arbeitssicherheit; Eigenschaften von Gefahrstoffen; Gefährdungsbeurteilung und andere Vorarbeiten; Schutzmaßnahmen: STOP-Prinzip; Brandschutz; Planung eines Chemielabors; Exkursionen innerhalb des Fachbereiches; Sicherheitsdokumentation; Sicherheitsorganisation.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Gefahreigenschaften der wichtigsten im Chemielabor verwendeten Gefahrstoffe und über geeignete Maßnahmen zur Reduzierung einer möglichen Gefährdung.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Gefährdungen in chemischen Laboren und deren Ursachen zu erkennen und eine erste Gefährdungsbeurteilung zu erarbeiten.</p>

## BTC 23-4 Arbeitsschutz im Chemielabor

	<p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können anhand ihrer erlernten Kenntnisse und Fertigkeiten auf der Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung organisatorische Sicherheitsvorgaben für chemische Labore erarbeiten.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Lernplattform Moodle, Beamer, Tafel.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltung 2 SWS V</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Klausur über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls (100 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 60 min</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Abgeschlossene Module Allgemeine und Anorganische Chemie (BTC 4), Organische Chemie (BTC 8).</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Chemische Reaktionstechnik (Teil 1) (BTC 18), Wärme- und Stoffübertragung (BTC 19).</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.</p>
<b>10 Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Beitrag zum Schwerpunkt „Sicherheit- und Umwelt (SU)“. Das WP-Modul wird auch für den Studiengang Biotechnologie angeboten (BBT 23).</p>
<b>11 Literatur</b>	<p>Die Vorlesungsfolien werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt. Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.</p>

## BTC 23-5 Sprachen

	BTC 23-5 Sprachen
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Sprachen
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-5
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Alle im Sprachenzentrum angebotenen Sprachen außer Englisch.
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 und 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Alessandra d'Aquino Hilt
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Hauptamtlich Lehrende und Lehrbeauftragte des Sprachenzentrums
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch und die gewählte Fremdsprache
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Vermittlung von Kenntnissen der gewählten 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.
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:  In hochschulspezifischen, kommunikationsbezogenen Übungseinheiten werden die Kompetenzen der Studierenden gefestigt und erweitert: Dies betrifft: Linguistische Kompetenz (Qualität der Sprache), Pragmatische Kompetenz (Fähigkeit, die jeweilige Mitteilungsentention 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.

## BTC 23-5 Sprachen

<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Seminar (S), Übung (Ü)
<b>5</b>	<b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 2,5 CP / 75 Stunden gesamt, davon 28 Stunden Präsenzzeit 2 SWS
<b>6</b>	<b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <b>Prüfungsvoraussetzung;</b> Die regelmäßige Anwesenheit in den Sprachveranstaltungen ist erforderlich. Voraussetzung für die Klausurberechtigung ist die Teilnahme an mindestens 75% der UE.  <b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Klausur oder einer mündlichen Prüfung über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls (100 % der Modulnote).  <b>Prüfungsdauer:</b> 90 min (schriftliche Klausur)
<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> Deutsch als Fremdsprache ab Niveau C2 gemäß GER. Alle anderen Sprachen: Ab Niveau A1 nach GER (Anfängerniveau; keine Vorkenntnisse notwendig).
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> -
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Semester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Beitrag zur Schwerpunkt „Organisation und Management (OM)“. Das Modul wird auch im Studiengang Biotechnologie (B.Sc.) genutzt.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Je nach Sprache, Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.

## BTC 23-6 Sozial- und kulturwissenschaftliches Begleitstudium II

	BTC 23-6 Sozial- und kulturwissenschaftliches Begleitstudium II
<b>1 Modulname</b>	Sozial- und kulturwissenschaftliches Begleitstudium II
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 23-6
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Auswahl aus den folgenden Themenfeldern des SuK-Begleitstudiums mit Schwerpunkten „Sicherheit und Umwelt“ oder „Organisation und Management“ (sofern nicht schon im Modul BTC 5 absolviert): Arbeit, Beruf & Selbständigkeit (ABS); Kultur, Information & Kommunikation (KIK); Politik, Institutionen & Gesellschaft (PIG); Wissen, Innovation & Nachhaltige Entwicklung (WIN).
<b>1.4 Semester</b>	5 und 6
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Studienbereichsleitung des SuK-Begleitstudiums
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Lehrende des Suk Begleitstudiums
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor, SUK II
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	Siehe Beschreibung, Beispiele aus dem SuK-Programm als Beiträge zur fachspezifischen Vertiefungsrichtung „Sicherheit und Umwelt“ sowie „Organisation und Management“, z. B.: Management, Arbeitsorganisation und Personalführung, Volkswirtschaftslehre II: Makroökonomik.
<b>3 Ziele</b>	Siehe Beschreibung der angebotenen Lehrveranstaltungen des Suk-Begleitstudiums.
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	Siehe Beschreibung der angebotenen Lehrveranstaltungen des Suk-Begleitstudiums.

## BTC 23-6 Sozial- und kulturwissenschaftliches Begleitstudium II

<b>5</b>	<b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 2,5 oder 5 CP / 75 oder 150 Stunden, davon 28 oder 56 Stunden Präsenzzeit 2 oder 4 SWS
<b>6</b>	<b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> Siehe Beschreibung der angebotenen Lehrveranstaltungen des Suk-Begleitstudiums, pro Leistungspunkt der SuK-Veranstaltung geht diese zu 4% in die Gesamtnote von Modul BTC 23 ein.
<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> Siehe Beschreibung der angebotenen Lehrveranstaltungen des Suk-Begleitstudiums.
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Siehe Beschreibung der angebotenen Lehrveranstaltungen des Suk-Begleitstudiums.
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Siehe Beschreibung der angebotenen Lehrveranstaltungen des Suk-Begleitstudiums.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Beitrag je nach Inhalt zu den Schwerpunkten „Sicherheit-und Umwelt (SU)“ oder „Organisation und Management (OM)“.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Siehe Beschreibung der angebotenen Units des Suk-Begleitstudiums.

## BTC 23-7 Grundlagen der Lasertechnik

	<b>BTC 23-7 Grundlagen der Lasertechnik</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Grundlagen der Lasertechnik
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-7
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Grundlagen der Lasertechnik Praktikum: Grundlagen der Lasertechnik
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 und 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Matthias Will
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Prof. Dr. Christoph Raab
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <b>Vorlesung</b> Grundlagen der Laserphysik, Aufbau und Eigenschaften von Gas-, Festkörper- und Diodenlasern, Besonderheiten von gepulsten Lasern, Formung von Laserstrahlung (Gaußsche Strahlen). Analysemethoden und Technik für Laserstrahlung, Anwendungsbeispiele aus der Lasertechnik, Lichtleitfasern <b>Praktikum:</b> Versuche im Labor zum Aufbau und Charakterisierung eines Gaslasers, Strahlformung von Laserstrahlen und Lichtleitfasern.
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:

## BTC 23-7 Grundlagen der Lasertechnik

	<p><b>Kennen:</b> Aufbau, Eigenschaften und Verwendung der gebräuchlichsten Lasertypen, Mess- und Charakterisierungsmethoden für Laserstrahlung, Grundlegende Aspekte der Lasersicherheit.</p> <p><b>Verstehen:</b> Grundlegende physikalische Prinzipien der Lasertechnik.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können nach spezifischen Anforderungen geeignete Laserstahlquellen und Charakterisierungstechnik auswählen. Sie können Laserstrahlungsparameter, z.B. mittlere Leistung, Peakleistung, Pulsenergie, Halbwertsbreite bestimmen und sind in der Lage, einfache Linsensysteme zur Fokussierung, Kollimierung und Strahlanpassung zu dimensionieren.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V), Praktikum (P)</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP, 75 Stunden insgesamt davon 30 Stunden Präsenzveranstaltungen 1 SWS V und 1 SWS P</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Absolvieren der Laborveranstaltungen.</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung, schriftliche Klausur am Ende des Moduls oder Fachgespräch (100 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten (Klausur)</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Abgeschlossenes Modul BTC 5 Physik. Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Grundkenntnisse in Optik.</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird alle zwei Jahre (bei Bedarf öfter) angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Grundlegende Kenntnisse in der Lasertechnik werden zum vertieften Verständnis in den Gebieten der Physikalischen Chemie und Instrumenteller Analytik benötigt.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Jürgen Eichler, Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen. Laboranleitungen des FB MN.</p>

## BTC 23-8 Naturstoffchemie

	<b>BTC 23-8 Naturstoffchemie</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Naturstoffchemie
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-8
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Naturstoffchemie
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 und 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortlicher</b> Prof. Dr. Volker Wiskamp
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Nachwachsende Rohstoffe, Nährstoffe für Pflanzen, Pflanzenschutz, pflanzliche und tierische Verbundwerkstoffe, Farbstoffe, Aminosäuren, Riechstoffe, Haarchemie, Schmerzmittel und Drogen, Schlangengift und ACE-Hemmer, Stern- und Schicksalsstunden der Arzneimittelforschung.
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:  <b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen wichtige Naturstoffe und deren industrielle Gewinnung, Verarbeitung und Anwendung.  <b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die Interdisziplinarität von Chemie, Biochemie, Biologie, Biotechnik, Medizin, Pharmakologie und Pharmazie.

	<p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können die erworbenen Kenntnisse zur Beurteilung von Naturstoffen als Rohstoffe für die chemische Industrie sowie zum tieferen Verständnis ökologischer Themen z.B. „Green Chemistry“, „Bioraffinerie“ und zu kritischen Bewertungen naturbasierter Produkte in Hinblick auf nachhaltige Entwicklungen anwenden.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung (V)</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 5 CP / 150 Stunden, davon 42 h Präsenzzeit in der Vorlesung 3 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> Prüfungsvoraussetzung: Keine  Prüfungsform: Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote).  Prüfungsdauer: 90 Minuten.</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b> -</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b> Abgeschlossene Module Organische Chemie (BTC 9), Industrielle Anorganische und Organische Chemie (BTC 15) und Biochemie und Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie (BTC 17).</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Beitrag zum Schwerpunkt „Sicherheit-und Umwelt (SU)“. Das Modul vermittelt Kenntnisse über Naturstoffe zum besseren Verständnis von Industrieller Chemie, Biochemie und Pharmazie und wird auch als WP-Modul für den Studiengang Biotechnologie (BBT 23) angeboten.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b> Ausführliche Lehrmaterialien und gefilmte Vorlesungen auf Moodle. Bernd Schäfer: Naturstoffe der chemischen Industrie. – Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, München, 2007. Andreas S. Ziegler: Moleküle, die Geschichte schrieben – Stern- und Schicksalsstunden der Arzneimittelforschung. – Hörbuch. – Hirzel Verlag, Stuttgart, 2001.</p>

## BTC 23-9 Process Design & Cost Engineering

	BTC 23-9 Process Design & Cost Engineering
<b>1 Modulname</b>	Process Design & Cost Engineering
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 23-9
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Process Design & Cost Engineering
<b>1.4 Semester</b>	5 und 6
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Thomas Schäfer (Studiengangsleiter)
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Dirk Radsziwill (Lehrbeauftragter)
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	Scale-Up, Entwicklung und Optimierung verfahrenstechnischer Prozesse, Industrialisierung, Projektmanagement und -controlling, Planung & Budgetierung, Kalkulation und Investition, Management Skills.
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen. In der Praxis der Technischen Chemie müssen Prozesse gestaltet und Projekte gemanagt werden. Den Studierenden werden praxiserprobte Tools des Technischen Managements und Controllings vermittelt, um effektiv und effizient ingenieurtechnische Fragestellungen zu bearbeiten sowie Projekte erfolgreich umzusetzen und zu steuern.</p> <p><b>Kennen, Verstehen:</b>          Grundlagen des Technischen Managements und Controllings. Die Studierenden verstehen die Notwendigkeit des Einsatzes von Managementtools in den Berufsfeldern der Technischen Chemie.</p>

## BTC 23-9 Process Design & Cost Engineering

	<p><b>Anwenden:</b> Einsatz von praxiserprobten Tools zur Gestaltung von Prozessen und für das Projektmanagement.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltung 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>   <b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine   <b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung in Form einer mündlichen Prüfung über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls (100 % der Modulnote).   <b>Prüfungsdauer:</b> 25 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b> -</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b> Abgeschlossen Module BTC 17, 18, 20 (Mechanische VT, Reaktionstechnik, BWL für Ingenieure).</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird jeweils im Wintersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Beitrag zum Schwerpunkt „Organisation und Management (OM)“.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b> Scale-Up, M. Zlokarnik, Wiley-VCH. Handbuch der Rührtechnik, EKATO. Bioprozesstechnik, H. Chmiel, Spektrum. Design of Experiments, L. Eriksson et al, Umetrics. Project Management, J. Meredith et al, Wiley. Projektmanagement-Guide, D. Eschlbeck et al, MYM. Earned Value Management, R. Wanner, BoD. Planung und Budgetierung, R. Rieg, Gabler. Investitionsrechnung, U. Götze, Springer. Probleme lösen, M. Stamm, VCW. Performance Management, W. Jetter, Schäfer-Poeschel.</p>

## BTC 23-10 Wasser

	BTC 23-10 Wasser
<b>1 Modulname</b>	Wasser
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 23-10
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Wasser
<b>1.4 Semester</b>	5 und 6
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Thomas Schäfer (Studiengangsleiter)
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Dr. Ralph Bergmann (Lehrbeauftragter)
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p>Wasserchemie: Salzgehalt; Leitfähigkeit; Gleichgewichte; Redoxreaktionen; Lichtstrahlung und Wasser. Inhaltsstoffe, relevante physikalisch-chemische und mikrobiologische Hintergründe.</p> <p>Prozesse zur Herstellung von Trink-, Nutz- und Reinstwasser: Ionenaustausch, Membran-, Oxidations-, Desinfektions- und Filtrationsverfahren.</p> <p>Wechselwirkungen Wasser und umgebende Werkstoffe.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen. Die Studierenden lernen Wasserqualitätsparameter zu verstehen, zu interpretieren und deren Bedeutung für Aufbereitungsprozesse und Wasser-Nutzungen zu erkennen.</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen Wasserqualitätsparameter und deren Bedeutung in der wissenschaftlichen und öffentlichen Diskussion in verschiedenen Nutzungen und in der Verfahrenstechnik.</p>

## BTC 23-10 Wasser

	<p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die Verfahrensprinzipien zur Wasseraufbereitung und die analytischen Methoden zur Charakterisierung. Sie setzen dabei gelerntes Wissen aus anderen Modulen der Technischen Chemie oder der Bio-Technologie bei Aufgabenstellungen der Wasseraufbereitung und Wassernutzung ein.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden sind in der Lage Verfahrensvorschläge zu Aufarbeitung zu unterbreiten, um erforderliche Wasserqualitäten zu erzielen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP/ 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltung 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung in Form einer Klausur über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls (100 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 min</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Physikalische Chemie (BTC 9, 12, 13), Analytische Chemie (BTC 14), Chemische Reaktionstechnik (BTC 18), Bioverfahrenstechnik BTC 22).</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird jeweils im Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>WP-Fach im Studiengang Technische Chemie. Beitrag zum Schwerpunkt „Sicherheit-und Umwelt (SU)“.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>W. Stumm u. J.J. Morgan: Aquatic Chemistry. –Wiley-Interscience. K. Höll (R.Niesser, Hrg.): Wasser. – 9. Auflage 2010, De Gruyter Verlag. Krüger: Veolia Handbuch Wasser. – Vulkan Verlag.</p>

## BTC 23-11 Umweltbiotechnologie

	BTC 23-11 Umweltbiotechnologie
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Umweltbiotechnologie
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-11
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Umweltbiotechnologie
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 und 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Hans Jürgen Koepf-Bank
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Stoffwechselwege von Mikroorganismen; Trinkwasseraufbereitung (Enteisenung, Entmanganung, Denitrifikation); Abwasserreinigung (Aerobe und anaerobe Verfahren); Abluftreinigung (Biofilter, Biowäscher); Bodensanierung (in situ-, ex situ-Verfahren), Behandlung organischer Feststoffe (Kompostierung, Vergärung); Biokorrosion.
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:  <b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten biotechnischen Verfahren im Bereich der Umwelttechnik.  <b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die mikrobiologischen Vorgänge in speziellen Anlagen und die Anforderungen an den Aufbau und den Betrieb der Anlage. Sie erkennen die Möglichkeiten von mikrobiologische Verfahren für umweltrelevante Aufgaben und verstehen umweltbiotechnische Lösungen für spezielle Aufgabenstellungen.

## BTC 23-11 Umweltbiotechnologie

	<p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können anhand ihrer erlernten Kenntnisse und Fertigkeiten auf der Grundlage mikrobiologischer Voruntersuchungen bzw. deren Ergebnisse umweltbiotechnische Verfahren entwickeln, deren mikrobiologische Bedingungen vorgeben und erste Projektskizzen erarbeiten.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Lernplattform Moodle, Beamer, Tafel.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltung 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine  <b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung in Form einer Klausur über den gesamten Lehrinhalt des Moduls am Ende des Moduls (100 % der Modulnote).  <b>Prüfungsdauer:</b> 60 min</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b> Abgeschlossenes Modul „Biochemie, Zell- und Mikrobiologie“ (BTC 16).</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b> Abgeschlossenes Modul „Bioverfahrenstechnik“ (BTC 22).</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Wintersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Beitrag zur fachspezifischen Qualifizierung in der Vertiefungsrichtung „Sicherheit- und Umwelt (SU)“. Das Modul wird außerdem für den Studiengang Biotechnologie angeboten (Umweltbiotechnologie (BBT 23)).</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b> Die Folien und Literaturempfehlungen werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt. Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.</p>

## BTC 23-12 Qualität

	BTC 23-12 Qualität
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Qualität
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-12
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Seminar: Qualität
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 und 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Thomas Schäfer (Studiengangleiter)
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Matthias Eck (Lehrbeauftragter)
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Vermittelt werden in der Vorlesung die Grundlagen des Qualitätsmanagements insbesondere in der Chemischen und Pharmazeutischen Industrie mit folgenden Einzelthemen: Q-Gedanke, Q-Geschichte, Q und Recht, Persönlichkeiten des Q-Wesens, QM, Normung, Audit, Zertifizierung, Dokumentation. Der Mensch im Q-Geschehen, Dienstleistungen. QM in der Wertschöpfungskette: Marketing, Beschaffung, Entwicklung, Produktion, Feldanalyse und Zuverlässigkeit. Methoden: Einfache Werkzeuge. Statistische Methoden. Q-bezogene Kosten, Umwelt- und Risikomanagement.
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:  <b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen des Qualitätsmanagements, einfache Werkzeuge des QM sind Ihnen bekannt.

	<p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die Bedeutung des Qualitätsmanagements in den verschiedenen Bereichen eines Unternehmens in der Chemischen und Pharmazeutischen Industrie und ausgewählte Methoden zur Beurteilung und Sicherstellung der Qualität von Produkten und Prozessen. Sie verstehen den Aufbau eines Qualitätshandbuchs.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden sind in der Lage, einfache Stichprobenpläne zu erstellen und einfache FMEA im Rahmen des Qualitätsmanagements durchzuführen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Seminar (S) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Flipcharts.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP/ 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltung 2 SWS S, kann als Blockveranstaltung angeboten werden</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung: Hausarbeit, Referat oder schriftliche Klausur (wird zu Beginn der Unit festgelegt, 100 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 min (schriftliche Klausur)</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Abgeschlossen Module Analytik I und II, Chemische Grundlagenfächer des Studiengangs BTC.</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird jeweils im Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Beitrag zum Schwerpunkt „Organisation und Management“ (OM).</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>T. Pfeifer: Praxisbuch Qualitätsmanagement. G. Reinhart, U. Lindemann, J. Heinzl: Qualitätsmanagement. W. Kleppmann: Taschenbuch Versuchsplanung. W. Funk, V. Dammann, G. Donnevert: Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie. R. Looser: Statistische Messdatenauswertung. Arbeitsblätter werden zu Beginn der Lehrveranstaltung ausgehändigt.</p>

## BTC 23-13 Naturwissenschaftlich-technisches oder betriebswirtschaftlich-rechtliches Fach aus einem anderen Fachbereich

	BTC 23-13 Naturwissenschaftlich-technisches oder betriebswirtschaftlich-rechtliches Fach aus einem anderen Fachbereich
<b>1 Modulname</b>	Naturwissenschaftlich-technisches oder betriebswirtschaftlich-rechtliches Fach aus einem anderen Fachbereich
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 23-13
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Naturwissenschaftlich-technisches Fach oder betriebswirtschaftlich rechtliches Fach aus einem anderen Fachbereich
<b>1.4 Semester</b>	5 und 6
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Modulverantwortliche aus anderen Fachbereichen.
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Dozentinnen und Dozenten aus anderen Fachbereichen.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	Je nach Lehrveranstaltung.
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen.</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse aus einem Bereich eines anderen Studiengangs sowie lernen naturwissenschaftlich technische oder betriebswirtschaftliche Methoden zur Lösung von Aufgabenstellungen bzw. rechtliche Rahmenbedingungen zum jeweiligen Thema kennen.</p>

## BTC 23-13 Naturwissenschaftlich-technisches oder betriebswirtschaftlich-rechtliches Fach aus einem anderen Fachbereich

	<p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für fachübergreifende Zusammenhänge. Sie verstehen die inhaltlichen Aspekte von Lösungsansätzen und das methodische Vorgehen.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können Lösungsansätze für einfache Aufgabenstellungen zum jeweiligen Thema aufzeigen. Die Studierenden können einfache Aufgabenstellungen lösen. Dazu wenden sie die erlernten Methoden an und können diese selbstständig kombinieren und modifizieren (ggf. Erbringung von Transferleistungen).</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Ist in der jeweiligen Modulbeschreibung der gewählten Lehrveranstaltung angegeben Eingesetzte Medien: Siehe Beschreibung der Lehrveranstaltung.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>Eine oder mehrere Units im Gesamtaufwand von maximal 10 CP: 2,5 oder 5 oder 7,5 oder 10 CP, 75, 150, 225 oder bzw. 300 Stunden insgesamt, davon 28, 56, 84 bzw. 140 Stunden Präsenzveranstaltungen 2, 4, 6 oder 8 SWS (V, S, P).</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Siehe Modulbeschreibung der Lehrveranstaltung, Individuelle Anmeldung beim Dozenten vor/zum Beginn der Lehrveranstaltung erforderlich, Teilnahme nur, wenn Plätze verfügbar, ggf. nach Vereinbarung der Fachbereiche</p> <p><b>Prüfungsform und Prüfungsdauer:</b> Siehe Modulbeschreibung der Lehrveranstaltung, Prüfungsleistung(en) z.B. in Form einer Klausur (Dauer: 60 oder 90 min) über den gesamten Inhalt des Moduls..</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Siehe Modulbeschreibung der Lehrveranstaltung..</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Siehe Modulbeschreibung der Lehrveranstaltung</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Siehe Modulbeschreibung der Lehrveranstaltung.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Beitrag je nach Inhalt zu den Schwerpunkten „Sicherheit-und Umwelt (SU)“ oder „Organisation und Management (OM)“. Das Modul wird im jeweiligen Studiengang der anderen Fachbereiche (z.B. B, I, MN, W) angeboten.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Siehe Modulbeschreibung der Lehrveranstaltung</p>

## BTC 23-14 Chemikaliensicherheit und nachhaltige Chemie

	BTC 23-14 Chemikaliensicherheit und nachhaltige Chemie
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Chemikaliensicherheit und nachhaltige Chemie
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-14
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Seminar: Chemikaliensicherheit und nachhaltige Chemie
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 und 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Martin Führ
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Herausforderungen, die sich aus dem Leitbild der „nachhaltigen Chemie“ ergeben. Anforderungen an Chemikaliensicherheit in Bezug auf Stoffe (ihre Eigenschaften, Wirkungen und Risikoabschätzung). Prozesse (Umweltanforderungen, Anlagensicherheit) und Produkte (Produktsicherheit, -haftung; Abfallwirtschaft). Betriebliche Umsetzung der Anforderungen (Umweltmanagement).
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:  <b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen das Leitbild der „nachhaltigen Chemie“ und die Anforderungen, die sich daraus für Unternehmen ergeben.  <b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen den konzeptionellen Ansatz, die Herausforderungen und zukunftsgerichtete Strategien aus Sicht der Chemie und des Rechts.  <b>Anwenden:</b> In begleitenden Übungen setzen die Studierenden die erlernten Fähigkeiten zur vertieften Bearbeitungen ausgewählter Anwendungsfelder ein.

## BTC 23-14 Chemikaliensicherheit und nachhaltige Chemie

<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Seminar (S), ggf. Exkursion nach Verfügbarkeit Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer.
<b>5</b>	<b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 5 CP/ 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltung 4 SWS S, Teilnehmerzahl maximal 25 Studierende
<b>6</b>	<b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> Prüfungsvoraussetzung: Keine Prüfungsform: Schriftliche Klausur, Referat/Hausarbeit im Rahmen der Übungen und Fachgespräch, Anteile an der Modulnote werden zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt. Prüfungsdauer: 90 min (schriftliche Klausur)
<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> -
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Die Studierenden sollten Vorkenntnisse aus der Veranstaltung "Grundlagen des Umweltrechts" und Grundkenntnisse der Chemie besitzen bzw. die Bereitschaft mitbringen, sich diese anzueignen.
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird jeweils im Wintersemester angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Beitrag zu den Schwerpunkten „Sicherheit und Umwelt (SU)“ oder Organisation und Management (OM)“.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben.

## BTC 23-15 Luftreinhaltung

	<b>BTC 23-15 Luftreinhaltung</b>
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Luftreinhaltung
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-15
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Luftreinhaltung
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 und 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Thomas Schäfer (Studiengangsleiter)
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Helmut Wolfanger (Lehrbeauftragter)
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <p>Vermittelt werden in der Vorlesung die Grundlagen der Abluftreinigungstechnik in industriellen Anlagen mit folgenden Einzelthemen:  Entstaubung (Elektrofilter, Gewebefilter, Massekraftabscheider, Nassentstaubung), DeNO<sub>x</sub>-Verfahren/Entstickung (Primäre Entstickung, SCR-/SNCR-Verfahren), Entfernung saurer Abgasbestandteile bei Abfallverbrennungsanlagen, Rauchgas-Entschwefelungs-Anlagen (Kalkwäsche, Seewasser-REA, zirkulierende Wirbelschicht, Wellmann-Lord-Verfahren), Thermische Abgasreinigungsverfahren (Thermische-, Regenerative-, katalytische-Nachverbrennung).  Dioxin-Entfernung, Kondensationsverfahren (Kühlung, Solekühlung, Kryogen-Kondensation), Adsorptionsverfahren (Festbett-, Wirbelschicht-, Wanderbett-, Flugstrom-, Rotationsadsorber, Druckwechseladsorption), Absorptionsverfahren, Bio-Verfahren, Quecksilber-Entfernung, katalytische Filtration CO<sub>2</sub>-"Reduzierung" (Oxyfuel-Verfahren, Pre-/Post-Carbon-Capture-Verfahren).  Die aufgeführten Verfahren werden sowohl hinsichtlich der physikalisch/chemischen Grundlagen als auch der Verfahrenstechnik dargestellt. Anwendungsbeispiele sowie Erfahrungen aus der Praxis sind Bestandteil der Vorlesung.  Die rechtlichen Grundlagen der Luftreinhaltung in Deutschland und der EU werden behandelt (BImSchG, TA-Luft, BVT-Merkblätter).  Nach Verfügbarkeit wird eine Exkursion z. B. zur HIM GmbH, Biebesheim, angeboten.</p>

## BTC 23-15 Luftreinhaltung

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden erlangen ein vertieftes Verständnis für Ursachen und Auswirkungen von Luftverschmutzung sowie für ausgewählte technische Präventions- und Behebungsmaßnahmen. Die Studierenden kennen wichtige rechtliche Grundlagen bezüglich Emissionen von Schadstoffen in die Luft und Methoden zur Abluftreinigung. Ursachen von Luftverschmutzungen und Grenzwerte für ausgewählte Schadstoffe sind bekannt</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden vertiefen das verfahrenstechnische Verständnis von Abluftreinigungsprozessen. Sie verstehen den jeweiligen prinzipiellen Aufbau und die Grundlagen zur Auslegung.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden sind in der Lage, Abluftreinigungsprozesse zur Abtrennung bzw. Umwandlung von Schadstoffen für industrielle Anlagen auszuwählen und Betriebsdaten sowie Maßnahmen zur Sicherstellung der Wirksamkeit festzulegen.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V), ggf. Exkursion nach Verfügbarkeit Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>2,5 CP/ 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltung 2 SWS V</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur, Referat/Hausarbeit im Rahmen der Übungen und Fachgespräch, Anteile an der Modulnote werden zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 min (schriftliche Klausur)</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>-</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Abgeschlossen Module BTC 15, 17, 18 (Industrielle AOC, Mechanische VT, Chemische Reaktionstechnik).</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird jeweils im Sommersemester angeboten.</p>
<b>10 Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Beitrag zu den Schwerpunkten „Sicherheit und Umwelt (SU)“ oder „Organisation und Management“ (OM).</p>
<b>11 Literatur</b>	<p>Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.</p>

## BTC 23-16 Produktionslehre I+II (Betriebsorganisation und Betriebsführung)

	BTC 23-16 Produktionslehre I+II (Betriebsorganisation und -management)
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Produktionslehre I+II (Betriebsorganisation und Betriebsführung)
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-16+26
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Produktionslehre I+II (Betriebsorganisation und Betriebsführung)
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 und 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Thomas Schäfer (Studiengangsleiter)
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Bierbaum
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Typische Organisation des Betriebsalltags, Optimierung des Produktionsablaufs, Budget, Kosten, Qualität. Personalführung, Wartung und Instandhaltung, Investitionsplanung, Abwicklung von Projekten.
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:  <b>Kennen:</b> Die Studierenden erlangen einen Einblick in die typischen, vielfältigen Aufgaben der Betriebsleitung einer Produktionsanlage in der Chemischen Industrie und der Methoden zur Bearbeitung. Die Studierende kennen wichtige Aufgaben der Betriebsleitung im Produktionsanlagen (Mitarbeiterführung Instandhaltung, Sicherstellung der termin-, kosten- und qualitätsgerechten Produktion und die typischen Schnittstellen von der Betriebsleitung zu Mitarbeitern sowie zu internen Abteilungen und externen Dienstleistern. Sie kennen die Hilfsmittel zur Bearbeitung organisatorischer Aufgabenstellung. Kennzahlen zur Beurteilung der Performance sind Ihnen bekannt.

## BTC 23-16 Produktionslehre I+II (Betriebsorganisation und Betriebsführung)

	<p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die Bedeutung von kontinuierlichen Verbesserungsprozessen und Methoden zur Planung und Umsetzung von Optimierungsprojekten (betrifft z.B. Sicherheit, Umwelt, Kosten, Qualität, Motivation der Mitarbeiter, Kundenzufriedenheit)</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können Ihre erworbenen Kenntnisse und erlernten Fähigkeiten im späteren Berufsalltag einsetzen. Sie sind in der Lage die Performance von Produktionsbetrieben einzuschätzen und Maßnahmen zur Verbesserung vorzuschlagen, zu priorisieren und erfolgreich umzusetzen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V), ggf. Exkursion nach Verfügbarkeit Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP/ 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltung 4 SWS V: Teil 1: 2 SWS Vorlesung im Wintersemester Teil 2: 2 SWS Vorlesung im Sommer, ggf. Blockveranstaltungen, ggf. Exkursion</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Ggf. Anwesenheitspflicht (z. B. &gt; 75%), wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen Teil 1 und 2 festgelegt.</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung: Schriftliche Klausuren oder mündliche Prüfungen jeweils über den gesamten Vorlesungsinhalt von Teil 1 und 2 (wird zu Beginn der Lehrveranstaltungen Teil 1 und 2 festgelegt), Prüfungsleistung zu Teil 1 und Teil 2 gehen jeweils zu 50% in die Modulnote ein.</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 min (schriftliche Klausur)</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Zulassung zu Teil 2 der Lehrveranstaltung, wenn Teil 1 abgeschlossen ist.</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Abgeschlossen Module BTC 15, 17, 18 (Industrielle AOC, Mechanische VT, Reaktionstechnik).</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über zwei Semester, Teil 1 wird im Wintersemester, Teil 2 im Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Beitrag zum Schwerpunkt „Organisation und Management (OM)“.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltungen Teil 1 und 2 gegeben.</p>

## BTC 23-17 Projektmanagement

<b>1</b>	<b>Modulname</b> Projektmanagement
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-17
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Projektmanagement
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5. und 6. Semester
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr.-Ing. Ralf Bierbaum (Honorarprofessor FB CuB)
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> keine
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Charakteristik und Arten von Projekten (z. B. Entwicklungsprojekte, Optimierungsprojekte sowie Anlagenplanung), Tools zum Bearbeiten von Projekten, Anforderungen an einen Projektleiter und hilfreiche Softskills
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Kennen: Die Studierenden lernen die Kriterien eines Projektes kennen, ein großer Werkzeugkasten zum Bearbeiten von Projekten wird anhand von Beispielen vorgestellt. Die Studierenden kennen die wesentlichen Methoden und Abläufe, ein Schwerpunkt ist die Systematik bei der Bearbeitung der Projekte. Verstehen: Es werden Schwierigkeiten technischer und auch kommunikativer Art behandelt, an Beispielen diskutiert und Lösungen erarbeitet. Die Studierenden verstehen damit, worauf es in der Bearbeitung von Projekten ankommt, u.a. dass Hintergrund und Ziele klar beschrieben werden müssen, Abweichungen frühzeitig kommuniziert und alle Interessengruppen sinnvoll eingebunden werden müssen. Anwenden: Die Studierenden können ihre erworbenen Kenntnisse im Berufsleben vielseitig anwenden. Es werden für die Chemiebranche typische Anwendungsbeispiele behandelt. Übungen dienen zur Festigung und Übertragung des Erlernten. Mit dem Hintergrund der Lehrveranstaltung fällt es beim Einstieg in das Berufsleben leichter, Schwierigkeiten im Prozess des Projektmanagements frühzeitig zu erkennen und an Lösungen zu arbeiten.

## BTC 23-17 Projektmanagement

<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung (V) mit seminaristischen Anteilen und integrierten Übungen Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer.
<b>5</b>	<b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 56 Stunden Präsenzveranstaltungen 3 SWS V, 1 SWS S
<b>6</b>	<b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> Prüfungsform: Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung (100% der Modulnote), die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt Prüfungsdauer: 90 min schriftliche Klausur oder 25 min mündliche Prüfung Prüfungsvoraussetzung: Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung der Lehrveranstaltung ist eine Anwesenheit von 75% in den Präsenzveranstaltungen (mindestens 42 von 56 Stunden).
<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> -
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Mathematik
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und findet vorzugsweise in der vorlesungsfreien Zeit im Wintersemester als Blockveranstaltung statt (bevorzugt im Zeitraum Februar/März), die Termine werden im Rahmen der Semesterplanung festgelegt und zu Beginn des Wintersemesters zur Anmeldung freigeschaltet.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> WP-Fach im Bachelorstudiengang Technische Chemie und im Bachelorstudiengang Biotechnologie Beitrag zur Schwerpunkt „Organisation und Management (OM)“ im Studiengang Technische Chemie.“.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.

## BTC 23-18 Mikroalgen-Praktikum

	BTC 23-18 Mikroalgen-Praktikum
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Mikroalgen-Praktikum
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-18
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Praktikum: Mikroalgen-Praktikum
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 oder 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Rüdiger Graf
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> NN
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p><b>Praktikumsversuche und Vortragsthemen:</b></p> <p>1. Biologische und biotechnologische Grundlagen: Klassifikation von Mikroalgen (inkl. Cyanobakterien), CO<sub>2</sub>-Assimilation und Photosynthese; photosynthetisch aktive Strahlung (PAR), Chlorophyllfluoreszenz, PAM-Fluorometrie / Algentoximeter, aktuell in der Biotechnologie verwendete Mikroalgenspezies; Stammsammlungen (SAG, UTEX, ...), Wertstoffproduktion mit Mikroalgenkulturen (themat. Schwerpunkte Lipide, Carotinoide).</p> <p>2. Basistechniken in der Mikroalgenkultivierung: Typische Kulturmedien und -bedingungen, Suspensionkulturen, Kulturen auf Agarplatten, Kryokonservierung, Blasensäulenreaktoren; Lichtquellen, Hellfeld-, Phasenkontrast-/DIC- und Fluoreszenzmikroskopie, PAM-Fluorometrie (experimentelle Inhibition der Photosynthese mit DCMU/Diuron).</p> <p>3. Typische Prozess- und Produktionsparameter: pH-Werteinstellung (Notwendigkeit einer HCl-Zugabe oder CO<sub>2</sub>-Begasung), PAR-Spektrometrie (Belichtungssteuerung, Effekte von Lichtstress auf die Wertstoffproduktion), Nitrat- und Phosphatkonzentrationsbestimmung (Notwendigkeit einer Nitrat- und Phosphat-Zuführung, Effekte von Nitrat-/ Phosphatmangel auf die Wertstoffproduktion).</p>

## BTC 23-18 Mikroalgen-Praktikum

	<p>Zellwachstum (Zellzählung mit Zählkammern und CASY, Chlorophyllfluoreszenz, Trübungsmessung), Trockenmassebestimmung, Chlorophyllgehalt, Lipidgehalt (Nilrot-Methode, Bligh &amp; Dyer-Methode), Carotinoidegehalt (TLC / Spektralphotometrie).</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Kenntnis der typischen Fertigkeiten, Arbeitsabläufe, Methoden und Geräte für die Kultivierung von Mikroalgen. Betrieb von Mikroalgenreaktoren im Labor- und Technikumsmaßstab. Arbeiten in einer Technikums-umgebung. Die Studierenden arbeiten in gemischten Zweiergruppen (je ein/e Studierende/r aus BT und CT) während dieses Praktikums zusammen, um das Arbeiten in interdisziplinären Projektgruppen zu erlernen.</p> <p><b>Verstehen:</b> Aktuelle F&amp;E-Arbeitsgebiete und industrielle Anwendungen in der Mikroalgen-Biotechnologie; grundlegendes Verständnis der Potenziale und künftigen Entwicklungsmöglichkeiten.</p> <p><b>Anwenden:</b> Auswahl und Optimierung grundlegender Analyse- und Kultur-/ Produktionsmethoden mit Mikroalgen.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Praktikum (P) mit begleitendem Seminaranteil für Vorträge.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>2,5 CP / 75 h insgesamt, davon 28 h Präsenz im Praktikumslabor 2 SWS P</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Präsentation im begleitenden Seminaranteil als unbenotete Prüfungsvorleistung</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Projektbericht als Prüfungsleistung (Hausarbeit, 100% der Modulnote)</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> Entfällt</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Erfolgreich abgeschlossenes Modul Analytik II (BTC 15, bestanden). Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Abgeschlossene Module BTC 16 und BTC 23-3 (Zellbiologie).</p>

## BTC 23-18 Mikroalgen-Praktikum

<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Die Lehrveranstaltung wird, je nach Kapazität, im Sommersemester angeboten. Die Präsenzveranstaltungen finden entweder über die Vorlesungszeit verteilt oder in geblockter Form statt. Die Teilnehmerzahl ist durch die begrenzte Verfügbarkeit der Laborarbeitsplätze auf maximal 8 Zweiergruppen limitiert.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Beitrag zum Schwerpunkt „Sicherheit-und Umwelt (SU)“. Weiter Verwendung in thematisch passenden Praxismodulen, Abschlussarbeiten.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Laboranleitungen und Fachartikel sind, neben weiteren Informationen, als Download im Moodle-Kurs verfügbar. Andersen, RA. (ed.): Algal Culturing Techniques. Amsterdam: Elsevier Academic Press. Ab 1. Aufl., 2005. Gstraunthaler, G.: Zell- und Gewebekultur. Heidelberg: Spektrum Akad. Verlag. Ab 7. Aufl., 2013 (E-Book). Arar, E.J.: In Vitro Determination of Chlorophylls a, b, c <sub>1</sub> + c <sub>2</sub> and Pheopigments in Marine And Freshwater Algae by Visible Spectrophotometry. USEPA Method 446.0, 1997. Giordano M. et al.: Microalgae for Industrial Purposes. In Vaz, S. (ed.): Biomass and Green Chemistry - Building a Renewable Pathway. Cham: Springer. Ab 1. Aufl., 2018 (E-Book). Posten, C. et al.: Microalgal Biotechnology. Cham: Springer. Ab 1. Aufl., 2015 (E-Book).

## BBT 23-19 Humanbiologie I

	BTC 23-19 Humanbiologie I
<b>1 Modulname</b>	Humanbiologie I
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 23-19
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Humanbiologie I
<b>1.4 Semester</b>	5 und 6
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Thomas Schäfer (Studiengangleiter)
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Dr. Konrad Lehmann (Lehrbeauftragter)
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Vorlesung:</b> Einführung in die verschiedenen Zell- und Gewebetypen des menschlichen Körpers, normale Gewebe-/Organfunktion und Krankheitsentstehung, Identifizierung von Zellen/ Geweben mittels histologischer Methoden, Herkunft der Zellen und Gewebe (Stammzellen, Differenzierung), Bezüge zu klassischen und neuen Arten von Therapien.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Grundlagenwissen zur Erkennung der unterschiedlichen Zelltypen und Geweben mit ihren spezifischen Funktionen; Erlernung der relevanten Fachtermini.</p>

## BBT 23-19 Humanbiologie I

	<p><b>Verstehen:</b> Normale Funktion von Zellen und Geweben; Erkennen von Fehlfunktionen bzw. Krankheiten und Verständnis deren Entstehung.</p> <p><b>Anwenden:</b> Erlernte Kenntnisse und Fertigkeiten verbinden, mit eigenständigen Recherchen verknüpfen und erweitern, Umgang mit zellbiologischen/anatomischen/medizinischen Fachtermini, Anwenden der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im späteren Berufsfeld.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Beamer/ PowerPoint Präsentationen, Tafel, teilweise mikroskopische Präparate.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltung 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls.</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten.</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Empfohlen sind grundlegende Kenntnisse der Zellbiologie und Zellkulturtechnik sowie Molekularbiologie und Biochemie.</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Das Modul wird auch im Bachelorstudiengang Biotechnologie als Wahlpflichtmodul angeboten.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben und sind im Skript enthalten.</p>

## BTC 23-20 Humanbiologie II

	BTC 23-20 Humanbiologie II
<b>1 Modulname</b>	Humanbiologie II
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 23-20
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Humanbiologie II
<b>1.4 Semester</b>	5 und 6
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Thomas Schäfer (Studiengangsleiter)
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Dr. Konrad Lehmann (Lehrbeauftragter)
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Vorlesung:</b> Gewebe und Organsysteme des menschlichen Körpers, Anatomie und Funktion, Zusammenspiel der verschiedenen Organe, z.B. Herz-Kreislauf-System; Hormone; Nervensystem. Krankheitsentstehung (z.B. Krebs), Diagnosen, bildgebende Verfahren, Bezüge zu klassischen und neuen Arten von Therapien.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Grundlagenwissen zur Funktion der unterschiedlichen Organe; Erlernung der relevanten Fachtermini.</p> <p><b>Verstehen:</b> Verstehen der normalen Funktion von Organen sowie der Zusammenhänge und Steuerungsmechanismen im Körper, Verständnis der Entstehung von Fehlfunktionen bzw. Krankheiten.</p>

## BTC 23-20 Humanbiologie II

	<p><b>Anwenden:</b> Erlernte Kenntnisse und Fertigkeiten verbinden, mit eigenständigen Recherchen verknüpfen und erweitern, Umgang mit anatomischen/medizinischen Fachtermini, Anwenden der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im späteren Berufsfeld.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Beamer/ PowerPoint Präsentationen, Tafel.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 2,5 CP / 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltung 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> Prüfungsvoraussetzung: Keine  Prüfungsform: Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls.  Prüfungsdauer: 90 Minuten.</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b> -</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b> Abgeschlossenes Wahlpflichtmodul BTC 23-19 Humanbiologie, empfohlen sind grundlegende Kenntnisse der Zellbiologie und Zellkulturtechnik sowie Molekularbiologie und Biochemie.</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird Wintersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul wird auch im Bachelorstudiengang Biotechnologie als Wahlpflichtmodul angeboten.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b> Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben und sind im Skript enthalten.</p>

## BTC 23-21 Angewandte Strahlenbiologie

	BTC 23-21 Angewandte Strahlenbiologie
<b>1 Modulname</b>	Angewandte Strahlenbiologie
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 23-21
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung: Angewandte Strahlenbiologie
<b>1.4 Semester</b>	5 und 6
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Claudia Fournier (Honorarprofessorin FB CuB)
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	N.N.
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p>Theoretische Grundlagen der Strahlenbiologie aus biologischen, chemischen, physikalischen und medizinischen Teilbereichen, praktische Anwendung an ausgewählten Beispielen von Strahlentherapie und Strahlenschutz, neue explorative Strahlentherapien, zelluläre und molekulare Grundlagen von Strahlenreaktionen, insbesondere Reparatur von DNA- und zytogenetischen Schäden, zelluläre Checkpoints/ Zellzyklusreaktion, Krebsentstehung, interzelluläre Kommunikation, Wundheilung.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Erkennung von Risiken durch Strahlenexposition, Kenntnis der therapeutischen Optionen von Strahlentherapie und deren Grenzen, Unterschiede der Wirkung von verschiedenen Strahlenqualitäten (UV, dünn- und dicht-ionisierende Strahlung).</p>

## BTC 23-21 Angewandte Strahlenbiologie

	<p><b>Verstehen:</b> Grenzen von Strahlentherapie und deren Überwindung durch Kombinationstherapien, Verhältnismäßigkeit von Strahlenrisiken im Vergleich zu anderen Noxen/ Umwelteinflüssen.</p> <p><b>Anwenden:</b> Nutzung von Strahlung bei therapeutischen Anwendungen, Strahlenschutz.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Beamer/ PowerPoint Präsentationen, Tafel.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltung, 2,5 CP/ 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p>Prüfungsvoraussetzung: Keine</p> <p>Prüfungsform: Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls.</p> <p>Prüfungsdauer: 90 Minuten.</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Empfohlen sind grundlegende Kenntnisse der Zellbiologie und Zellkulturtechnik sowie der Biochemie.</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Beitrag zum Schwerpunkt „Sicherheit-und Umwelt (SU)“.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung gegeben und sind im Skript enthalten.</p>

## BTC 23-22 Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)

	BTC 23-22 Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)
<b>1 Modulname</b>	Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 23-22
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Seminar: Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)
<b>1.4 Semester</b>	5 und 6
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Thomas Schäfer (Studiengangleiter)
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Alexander Kandlen (Lehrbeauftragter)
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Seminar:</b> Im Blockseminar mit Workshop werden Grundlagen der Produktentwicklung erarbeitet. Block I Tag: Projektmanagement, 4h Einführung, 4h Fallstudie als Vertiefung. Block II Tag: Produktentwicklung, 4h Grundlagen, 4h Fallstudie mit Workshop. Block III Tag: Qualitätssicherung der Produktentwicklung, 4h Planung und Realisierung sicherer Produkte, 2h Reklamationsmanagement, 2h Präsentation und mündliche Prüfungen.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fähigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden erlangen theoretische und praktische Kenntnisse zum Projektmanagement in der Produktentwicklung von Lebensmittel speziell von Getränken.</p>

## BTC 23-22 Projektmanagement in der Produktentwicklung (Schwerpunkt Getränketechnologie)

	<p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen, wie ein Projekt aufgebaut ist und aktiv erfolgreich umgesetzt werden kann. Das wird anhand von praxisnahen Beispielen erarbeitet.</p> <p><b>Anwenden</b> Die Studierenden fertigen im Team ein Poster an, welches den Grundsätzen des wissenschaftlichen Arbeitens und Kommunikation entsprechen soll. Das Thema hat einen Projektcharakter und ist eine Anwendung der Kenntnisse sowie der Ergebnisse eigenständiger Recherchen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Seminar (S), Blockseminar mit Workshop.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 2,5 CP/75 h, davon 28 h als Präsenzveranstaltung 2 SWS S</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> Prüfungsvoraussetzung: Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Poster mit Präsentation 20 min, mündliche Prüfung 20 min sowie aktive Teilnahme im Seminar. (Gewichtung jeweils 50% für die Präsentation, 25% für die mündliche Abschlussprüfung und 25% individuelle Leistung im Seminar).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 20 min (mündliche Prüfung)</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b> -</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b> -</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird entweder im Sommer- oder Wintersemester in 3 Blöcken zu je 9-10 Stunden angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Beitrag zum Schwerpunkt „Organisation und Management (OM)“.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b> A guide to the Project Management, Body of Knowledge: PMBOK, 4. Auflage.</p>

## BTC 23-23 Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)

	BTC 23-23 Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-23
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Seminar: Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 und 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Christina Graf (Studiendekanin Fachbereich CuB), Prof. Dr. Thomas Schäfer (Studiengangleiter)
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Alexander Kandlen (Lehrbeauftragter)
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <b>Seminar:</b> Im Blockseminar mit Workshop werden Grundlagen rund um die Prozesse erarbeitet und Tools erlernt zur Identifikation, Darstellung, Steuerung und Optimierung von industriellen Prozessen. Block I Tag: Prozessmanagement, 4h Einführung, 4h Fallstudie als Vertiefung. Block II Tag: Lean Techniken, 6h Grundlagen und Fallstudie, 2h Poster Präsentation. Block III Tag: Six Sigma Techniken, 6h Grundlagen und Fallstudie, 2h Präsentation und mündliche Prüfungen.
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fähigkeiten erreichen:  <b>Kennen:</b> Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse der technischen und organisatorischen Abläufe in der Prozessindustrie (wie z.B. Food, Pharma und Chemie).

## BTC 23-23 Prozessmanagement in der Industrie (Lean und Six Sigma Tools)

	<p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen, wie industrielle Prozesse aufgebaut sind und wie diese beschrieben und organisiert werden können.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden fertigen im Team ein Poster an, welches den Grundsätzen des wissenschaftlichen Arbeitens und Kommunikation entsprechen soll. Das Thema wird aus der Prozesslandschaft gewählt und ist eine Anwendung der erlangten Kenntnisse sowie der Ergebnisse eigenständiger Recherchen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Seminar (S), Blockseminar mit Workshop.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP/75 h, davon 28 h als Präsenzveranstaltung 2 SWS S</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p>Prüfungsvoraussetzung: Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Poster mit Präsentation 20 min, mündliche Prüfung 20 min sowie aktive Teilnahme im Seminar. (Gewichtung jeweils 50% für die Präsentation, 25% für die mündliche Abschlussprüfung und 25% individuelle Leistung im Seminar).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 20 min (mündliche Prüfung)</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Einschlägige Erfahrungen aus Praktika.</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung erstreckt sich über ein Semester und wird entweder im Sommer- oder Wintersemester in 3 Blöcken zu je 9-10 Stunden angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Beitrag zum Schwerpunkt „Organisation und Management (OM)“.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Literaturempfehlungen werden zu Beginn des Seminars gegeben.</p>

## BTC 23-24 Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln

	BTC 23-24 Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-24
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 und 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche</b> Prof. Dr. Christina Graf
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch oder Englisch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Einführung Nanopartikel, spezielle Systeme: Herstellung und Eigenschaften, Stabilität von kolloidalen Dispersionen, optische Eigenschaften, Rheologie, magnetische Eigenschaften, kinetische Eigenschaften, Selbstorganisation und Kristallisation, Nanopartikel in den Lebenswissenschaften.
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:  <b>Kennen:</b> Methoden zur Herstellung von Nanopartikeln, wichtige Materialklassen von Nanopartikel, Charakterisierungsmethoden für Nanopartikel, Anwendungen von Nanopartikel und deren wirtschaftliche Bedeutung, Risiken und Chancen von Nanomaterialien in Biologie und Medizin.

## BTC 23-24 Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln

	<p><b>Verstehen:</b> Besondere physikalisch-chemischen Eigenschaften von Materie im Nanometer-Größenbereich, Grundprinzipien der Herstellung von Nanopartikeln.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können geeignete Methoden zur Analyse bestimmter Nanomaterialien sowie geeignete Nanopartikel für verschiedene Anwendungen auswählen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung (V)</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP / 75 Stunden insgesamt davon 28 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine.</p> <p><b>Prüfungsleistung:</b> Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls.</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 120 Minuten.</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Abgeschlossene Module (insbesondere in den Chemiefächern und Physik) aus den ersten vier Semestern.</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Beitrag zum Schwerpunkt „Sicherheit- und Umwelt (SU)“.</p> <p>Das Modul vermittelt Basiskenntnisse in Nanotechnologie und diese können z.B. in Forschungspraktika (WP-Modul), im Praxismodul (BTC 25/ BBT 27)) und im Bachelormodul (BTC 26/BBT 28) genutzt werden.</p> <p>Das Modul wird auch im Bachelorstudiengang Biotechnologie (BBT 23) angeboten.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>H.-D. Dörfler, "Grenzflächen- und kolloiddisperse Systeme", Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2002.</p> <p>F. Caruso (Editor), "Colloids and Colloidal Assemblies", Wiley-VCH, Weinheim, 2003.</p> <p>G. Schmid (Editor), "Nanoparticles", Wiley-VCH, Weinheim, 2010.</p> <p>M. Hosokawa, K. Nogi, M. Naito, „Nanoparticle Technology Handbook“, Elsevier, Amsterdam, 2009.</p> <p>A. Nouailhat, "An Introduction to Nanosciences and Nanotechnology", Wiley-VCH Weinheim, 2007.</p> <p>D. S. Goodsell, Bionanotechnology, Wiley-VCH, Weinheim, 2007 .</p> <p>H.-G. Rubahn, „Nanophysik und Nanotechnologie (Angewandte Physik)“, Vieweg + Teubner-Verlag, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden, 2. Aufl. 2004.</p> <p>J. W. M. Bulte, "Nanoparticles in Biomedical Imaging: Emerging Technologies and Applications", Springer-</p>

## BTC 23-24 Herstellung, physikalisch-chemische Charakterisierung und biologische Wechselwirkungen von Nanopartikeln

Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007.

W. C. W. Chan, "Bio-Applications of Nanoparticles (Advances in Experimental Medicine and Biology)", Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009.

S. Herth, G. Reiss, A. Weddemann, „Nanophysik: Nanomaterialien und Nanopartikel“, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012.

D. Vollath, "Nanoparticles, Nanocomposites, Nanomaterials: An Introduction for Beginners", Wiley-VCH, Weinheim, 2013.

C. de Mello Donega, „Nanoparticles: Workhorses of Nanoscience“, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2014.

E. Boysen and N. C. Muir, „Nanotechnology For Dummies“, John Wiley & Sons, New York, 2011.

## BTC 23-25 Praktikum Bioverfahrenstechnik

	BTC 23-25 Praktikum Bioverfahrenstechnik
<b>1 Modulname</b>	Praktikum Bioverfahrenstechnik
<b>1.1 Modulkürzel</b>	BTC 23-25
<b>1.2 Art</b>	Wahlpflicht
<b>1.3 Lehrveranstaltung</b>	Praktikum Bioverfahrenstechnik
<b>1.4 Semester</b>	5 und 6
<b>1.5 Modulverantwortliche(r)</b>	Prof. Dr. Hans- Jürgen. Koepf-Bank
<b>1.6 Weitere Lehrende</b>	Prof. Dr. Rüdiger Graf
<b>1.7 Studiengangsniveau</b>	Bachelor
<b>1.8 Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>2 Inhalt</b>	<p><b>Praktikum Bioverfahrenstechnik:</b>  Praktische Versuche zu ausgewählten Themenbereichen der Bioverfahrenstechnik.  Einführung in die praktische mikrobiologische Arbeitsweise, Fermentation mit <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (Installation, Aufbau, Sterilisation, Animpfung und Betrieb sowie Reinigung und Demontage eines Bioreaktors), Messungen des Sauerstofftransports im Bioreaktor und der spezifischen Sauerstoffaufnahme von Mikroorganismen.</p>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b>  Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse biotechnischer Grundoperationen und Prozessführung, des Aufbaus biotechnischer Reaktoren und ihrer peripheren Installationen, sowie der Versuchsbeschreibung und -auswertung.</p>

## BTC 23-25 Praktikum Bioverfahrenstechnik

	<p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die Grundlagen biotechnischer Prozesse am Beispiel einer Fermentation und des apparativen Aufbaus von Bioreaktoren. Außerdem verstehen sie die Funktionsweise der eingesetzten Mess- und Automatisierungstechnik.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können anhand ihrer erlernten Kenntnisse und Fertigkeiten biotechnische Fermentationen durchführen und auswerten, sowie die eigenen Versuchsergebnisse mit Literaturangaben vergleichen und diskutieren.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Praktikum (P) mit seminaristischer Vorbesprechung Eingesetzte Medien: Lernplattform Moodle, Beamer, Tafel.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP / 150 h insgesamt, davon 56 h Präsenzveranstaltungen 4 SWS P</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p>Prüfungsvoraussetzung: Keine</p> <p>Prüfungsform: <b>Prüfungsleistung:</b> Benotete Präsentation der Versuchsergebnisse und mündliche Befragung (100% der Unitnote, Dauer insgesamt 40 min).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 40 min (Präsentation und mündliche Befragung)</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Erfolgreich abgeschlossene Module BTC 16 (Biochemie und Grundlagen der Zell- und Mikrobiologie) sowie Modul BTC 22 (Bioverfahrenstechnik). Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>-</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird jeweils im Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>-</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Die Folien und Literaturempfehlungen sowie die Praktikumsskripte werden in elektronischer Form zur Verfügung gestellt.</p>

## BTC 23-28 Informatik

<b>1</b>	<b>Modulname</b> Informatik
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-28
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Informatik
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> ab dem 2. Semester, Gruppengröße max. 32 Personen
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Kai Renz
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Johannes Hitzinger
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b>  Grundlagen der Informatik und der Codierung; Aufbau und Funktionsweise von Computerhardware; Netzwerktechnik; Grundlagen der Programmierung und des Algorithmusbegriffs; Programmiersprachen und Programmentwicklung; Programmstrukturen; Software-Engineering; UML; Grundlagen der Datenbanken und SQL; Betriebliche Informationssysteme (PPS; ERP; CAx, MES); Informationsmanagement  Praktikum: Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch vorzubereitende und durchzuführende (mit Abnahme) Programmieraufgaben
<b>3</b>	<b>Ziele</b>  Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen: <b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen Grundlagen der Informatik (Datenbanken, Rechnernetze, Betriebliche Informationssysteme). <b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die grundlegenden Begriffe der Datendarstellung und der Formulierung von Algorithmen in der Informatik. Sie verstehen die Grundlagen des Software-Engineerings und der Programmentwicklung.

	<p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden können einige wichtige Algorithmen und Datenstrukturen anwenden. An ausgewählten Beispielen wenden Sie die Kenntnisse zur Entwicklung einfacher Programme und Programmierung in SQL an.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung (V) und Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Beamer, Tafel in Präsenzveranstaltungen, präsenzfremde Online-Veranstaltungen über Videokonferenzen, Praktikum im Computerlabor oder im präsenzfremden Format, Software Programmierung</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 5 CP / 150 h insgesamt, davon 50 h Lehrveranstaltungen in Präsenz oder über Videokonferenzen 2 SWS V, 2 SWS P (Gruppengröße max. 32 Personen)</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <b>Prüfungsvoraussetzung:</b> <b>Prüfungsvorleistung:</b> Praktikum testiert durch Prüfer, Bewertung mEt  <b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Klausur oder geeignete alternative präsenzfremde Formate am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote)  <b>Prüfungsdauer:</b> 90 Minuten (schriftliche Klausur)</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b> keine</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b> Grundkenntnisse der IT, abgeschlossenes Modul Mathematik I</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Wahlpflichtfach für die Bachelorstudiengänge BBT und BTC nach der PO 2020, Belegung durch Studierende der Bachelorstudiengänge BBT und BCT nach der PO 2012 erfolgt eine Anerkennung als Pflichtmodul „Informatik“ für diese Studiengänge.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b> Hansen/Mending/Neumann: Wirtschaftsinformatik. Leimeister: Einführung in die Wirtschaftsinformatik. Balzert: Lehrbuch der Softwaretechnik. Spezielle Literatur zu Programmiersprachen (Konzepte, Strukturen und Implementierung), z.B. Java oder Python wird im Rahmen der Vorlesungsveranstaltung bekannt gegeben.</p>

## BTC 23-29 Ökologie-Selbststudium

<b>1</b>	<b>Modulname</b> Ökologie-Selbststudium
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-29
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Ökologie-Selbststudium
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 4.-6. Semester
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Volker Wiskamp
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Keine
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Ökologie ist ein interdisziplinäres Fachgebiet. Vermittelt werden chemische und biologische Gleichgewichtszustände bzw. -verschiebungen, Populationsdynamiken, Gründe für Migrationsbewegungen in biologischen Systemen, Grundlagen der Welternährung, Grundlagen von Wetter und Klima (Meteorologie und Ozeanographie), wirtschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen des Klimawandels, Umwelt- und politische Aspekte der Rohstoffgewinnung (Konfliktrohstoffe), regenerative Energien und Energieeinsparungsmaßnahmen, politische Konzepte wie Green New Deal und Postwachstumsgesellschaft, politische Aktivitäten wie Fridays for Future oder Scientists for Future, philosophische Konzepte wie Naturphilosophie, Indigenialität, Technikfolgeabschätzung und Tierethik.
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Die Studierenden erfahren die Ökologie als ein interdisziplinäres Fach, das ihnen das Verständnis der wesentlichen Aspekte der globalen Metakrise (Klimawandel, Artensterben, Bevölkerungswachstum, Ressourcenknappheit, Umweltverschmutzung) ermöglicht und Lösungsmöglichkeiten im Sinne der Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 aufzeigt. <b>Kennen:</b> Die Studierende kennen die naturwissenschaftlichen Grundlagen von Wetter und Klima, wirtschaftliche Gründe des Klimawandels, Probleme der Welternährung und Grundlagen von Migrationsbewegungen, rege-

## BTC 23-29 Ökologie-Selbststudium

	<p>nerative Energien, Energieeinsparmöglichkeiten, Umweltschutz- und Recyclingverfahren und wirtschaftliche und politische Lösungsansätze.</p> <p><b>Verstehen:</b></p> <p>Die Studierenden verstehen, dass in der Ökologie alles mit allem zusammenhängt und deshalb interdisziplinäres Denken und globales Handeln erforderlich ist.</p> <p><b>Anwenden:</b></p> <p>Die Studierenden können aufgrund ihrer erworbenen Kenntnisse Vorschläge entwickeln, um die globalen Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 zu erreichen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Selbststudium auf Basis eines Lehrbriefes und Lehrmaterialien auf Moodle. Von dort Hyperlinks zu vielen Internet-Lehrmaterialien. Das Modul entspricht in seinem fachdidaktischen Stil einem Modul, wie es an Fernhochschulen üblicherweise angeboten wird. Individuelle Rückfragen sind für die Studierenden jederzeit möglich.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP</p> <p>150 Stunden Arbeitsaufwand insgesamt, davon 150 Stunden Selbststudium.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p>Teilprüfungsleistung: Klausur am Ende des Semesters</p> <p>Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p>Voraussetzung: keine</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Keine</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Die Chemie-Module der ersten drei Fachsemester sollten absolviert sein.</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul wird im Wintersemester angeboten. Die Zeiteinteilung obliegt den Studierenden selbst.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>WP-Fach im Studiengang Technische Chemie bzw. Chemische Technologie und im Studiengang Biotechnologie.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>V. Wiskamp: Die globale Metakrise aus dem Blickwinkel der Chemie – Vorschläge für Seminare und Projektarbeiten. – Books-on Demand (BoD), Norderstedt 2021; ISBN 978-3-7534-6007-9; auch als E-Book erhältlich, ISBN-13: 9783753488189</p> <p>V. Wiskamp, P. Campos Tumanova, B. Coskun, L. Eckert, K. Feklushina, D. Firsching, M. Hassanipour Fard: Ein Ökologie-Schnupperstudium. – Mögliches Konzept für einen Ökologie-Bachelorstudiengang. – Chemie in Labor und Biotechnik (CLB) 72 (2021), Heft 9-10, S. 410-427</p> <p>(Die Literatur wird den Studierenden als Dateien zur Verfügung gestellt.)</p>

## BTC 23-30 Ökologie-Museum

<b>1</b>	<b>Modulname</b> Ökologie-Museum
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-30
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Ökologie-Museum (einmalige Lehrveranstaltung, siehe Punkt 9)
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 4.-6. Semester
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Volker Wiskamp
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Keine
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Besuch in einem virtuellen Ökologie-Museum mit seminaristischem Begleitprogramm, interaktiv mit dem Internet. Im ersten Teil werden über 100 Gemälde, Fotos, Karikaturen und Cartoons, die verschiedene Aspekte der Öko-Krise (Klimawandel, Bevölkerungswachstum, Artensterben, Ressourcenknappheit, Welternährung, Umweltschutzmaßnahmen, regenerative Energien und Energieeinsparmaßnahmen), in der sich die Welt befindet, im Internet betrachtet und vom Dozenten (als Ausstellungsführer) interpretiert. Der zweite Teil ist ein seminaristisches Begleitprogramm. Hier halten die Studierenden Präsentationen über in der Ökologie bekannte Personen aus Wissenschaft, Politik, Wirtschaft, Philosophie und Journalismus bzw. über Vorträge oder Interviews mit diesen Personen, die über YouTube verfügbar sind.
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Die Studierenden erfahren die Ökologie als ein interdisziplinäres Fach, das ihnen das Verständnis der wesentlichen Aspekte der globalen Metakrise (Klimawandel, Artensterben, Bevölkerungswachstum, Ressourcenknappheit, Umweltverschmutzung) ermöglicht und Lösungsmöglichkeiten im Sinne der Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 aufzeigt. <b>Kennen:</b> Die Studierende kennen die naturwissenschaftlichen Grundlagen von Wetter und Klima, wirtschaftliche Gründe des Klimawandels, Probleme der Welternährung und Grundlagen von Migrationsbewegungen, rege-

## BTC 23-30 Ökologie-Museum

	<p>nerative Energien, Energieeinsparmöglichkeiten, Umweltschutz- und Recyclingverfahren und wirtschaftliche und politische Lösungsansätze.</p> <p><b>Verstehen:</b></p> <p>Die Studierenden verstehen, dass in der Ökologie alles mit allem zusammenhängt und deshalb interdisziplinäres Denken und globales Handeln erforderlich ist.</p> <p><b>Anwenden:</b></p> <p>Die Studierenden können aufgrund ihrer erworbenen Kenntnisse Vorschläge entwickeln, die globalen Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030 zu erreichen.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung: Besuch eines virtuellen Museums mit Führung.</p> <p>Seminar: Vorträge von den Studierenden.</p> <p>Selbststudium: auf Basis eines Buches des Dozenten</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>5 CP</p> <p>150 Stunden Arbeitsaufwand insgesamt, davon 5 Stunden Museumsbesuch (Vorlesung), 20 Stunden Seminar und 125 Stunden Selbststudium.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p>Teilprüfungsleistung: Verpflichtende Teilnahme an Vorlesung und Seminar, benoteter Seminarvortrag (ca. 45 Minuten plus Diskussion)</p> <p>Voraussetzung: keine</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Keine</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Die Chemie-Module der ersten drei Fachsemester sollten absolviert sein.</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul wird nur im Sommersemester 2022 als fachdidaktisches Modellprojekt angeboten. Die Teilnehmerzahl ist durch die zu vergebende Anzahl von Seminarvorträgen begrenzt.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>WP-Fach im Studiengang Technische Chemie bzw. Chemische Technologie und im Studiengang Biotechnologie.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>V. Wiskamp: Vom Anthropozän ins Symbiozän – Eine virtuelle Museumsausstellung mit Begleitseminar. – Books-on Demand (BoD), Norderstedt 2021; ISBN 978-3-7557-6002-3; auch als E-Book erhältlich, ISBN-13: 9783755728146</p>

## BTC 23-31 Extraktion

<b>1</b>	<b>Modulname</b> BTC 23-31 Extraktion
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-31
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung Extraktion
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 und 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr.-Ing. Matthias Stumpf
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<p><b>Inhalt</b></p> <p><b>Vorlesung Extraktion:</b>            Grundbegriffe und Anwendungsgebiete: Prinzipien der Extraktion, Einteilung der Extraktionsverfahren, Begründung der Auswahl von Extraktionsverfahren im Vergleich zu alternativen Thermischen Trennverfahren, Typische Einsatzgebiete/Anwendungsbeispiele.            Thermodynamische Grundlagen: Fest-Flüssig-Extraktion, Hochdruckverfahren (überkritische Extraktionsmittel), Verteilungsgleichgewichte Flüssig-Flüssig-Extraktion, Darstellungen in Beladungs- und Dreiecksdiagrammen.            Auslegung, Bilanzierung ein- und mehrstufiger Verfahren, Extraktionsmittelverhältnis, Stufenzahl.            Auswahl und Regeneration des Extraktionsmittels.            Apparative und mess- und regeltechnische Ausstattung von Extraktionsverfahren, Extraktionsapparate.            Simulation von Extraktionsverfahren (Anwendung von Excel- und Prozess-Simulations-Tools).            Ausgewählte Übungsaufgaben sind in der Vorlesung integriert.</p>
<b>3</b>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b>            Die Studierenden kennen die thermodynamischen Grundlagen von Extraktionsverfahren (Verteilungsgleichgewichte) und das Trennstufenmodell sowie die Parameter zur Auslegung. Sie können ein- und mehrstufige Extraktionsverfahren bilanzieren und Extraktionsprozesse in Dreiecks- und Beladungsdiagrammen abbilden.</p>

## BTC 23-31 Extraktion

	<p>Sie kennen typische Extraktionsapparate und die mess- und regeltechnische Ausstattungen ausgewählter Verfahren. Die Studierenden kennen die Kriterien zur bevorzugten Auswahl von Extraktionsverfahren zur Lösung von typischen Aufgaben auf dem Gebiet der Stofftrennung.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die Grundlagen zur Auslegung ein- und mehrstufiger Trennverfahren, die Auswahlkriterien von Extraktionsmitteln und Verfahrensvarianten unter besonderer Berücksichtigung der Regeneration und Kreislauffahrweise des Extraktionsmittels.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden sind in der Lage, ein- und- mehrstufige Extraktionsverfahren auszulegen sowie geeignete Extraktionsmittel und -apparate auszuwählen. Sie können Prinzipskizzen von Extraktionsverfahren erstellen und können einfache Simulationstools zur Auslegung anwenden.</p>
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung (V) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Simulationssoftware
<b>5</b>	<b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b> 2,5 CP/ 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltung 2 SWS V, kann als Blockveranstaltung angeboten werden.
<b>6</b>	<b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b> <b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine  <b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote).  <b>Prüfungsdauer:</b> 90 min (schriftliche Klausur)
<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> -
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Abgeschlossen Module Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Mathematik und OC.
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird im Wintersemester angeboten. Die Lehrveranstaltung wird nur bei einer Mindestteilnehmerzahl von 6 Studierenden angeboten.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> WP-Fach in den Bachelorstudiengängen Chemie Technologie und Biotechnologie.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.

## BTC 23-32 Explosionsschutz

<b>1</b>	<b>Modulname</b> Explosionsschutz
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b>
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Explosionsschutz
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5. und 6. Semester
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Studiengangsleiter/ Dipl.-Ing. Helmut Wolfanger
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Keine
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<p><b>Inhalt</b></p> <p>Vermittelt werden in der Vorlesung die Grundlagen des Explosionsschutzes in industriellen Anlagen mit folgenden Einzelthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Grundlagen,</li> <li>• sicherheitstechnische Kenngrößen (UEG, OEG, SGK, MZE, Flammpunkt etc.)</li> <li>• Entstehung und Ablauf von Explosionen (Reaktionsmechanismen, Wärmetheorie, Kettenexplosionen, Übergang Deflagration zur Detonation)</li> <li>• Verhalten von Explosionen in geschlossenen Volumina und Rohrleitungen</li> <li>• Auswirkungen von Explosionen</li> <li>• Zündquellen (Welche Zündquellen gibt es? Wie wirksam sind sie? Zündmechanismen, erste Schutzmaßnahmen)</li> <li>• Entstehung und Ablauf von Boiling Liquid Expanding Vapour Explosions (BLEVE )</li> <li>• Primärer Explosionsschutz (Vermeidung explosionsfähiger Gemische und Atmosphären durch Inertisierung, Brennstoffsubstitution, Fp-Unterschreitung)</li> <li>• Sekundärer Explosionsschutz (Zündquellenvermeidung, Zündschutzarten elektrischer- und nichtelektrischer Betriebsmittel)</li> <li>• Tertiärer (konstruktiver) Explosionsschutz: Explosionsentkopplung Wirkungsweise von Explosionsentkopplungsmaßnahmen, Grenzspaltweite – Normspaltweite, Deflagrationssperren, Detonationssperren, Staubexplosionsentkopplung), Explosionsunterdrückung, -druckentlastung – feste Bauweise</li> </ul>

## BTC 23-32 Explosionsschutz

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Staubexplosionsschutz (STK von Stäuben, Besonderheiten und kritische Würdigung)</li> </ul>
<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen. Die Studierenden erlangen ein vertieftes Verständnis für Ursachen und Auswirkungen von Explosionen sowie für ausgewählte technische Präventions- und Begrenzungsmaßnahmen.</p> <p><b>Kennen:</b></p> <p>Die Studierenden kennen wichtige rechtliche Grundlagen des Explosionsschutzes, Ursachen von Explosionen und ihre Vermeidung bzw. Beherrschung.</p> <p><b>Verstehen:</b></p> <p>Die Studierenden vertiefen und erlernen das Verständnis für Explosionen und ihre Ursachen. Sie verstehen die Grundlagen des primären, sekundären und tertiären Explosionsschutzes</p> <p><b>Anwenden:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Maßnahmen des Explosionsschutzes für industrielle Anlagen auszuwählen und Betriebsdaten sowie Maßnahmen zur Sicherstellung der Wirksamkeit festzulegen. Sie sind in der Lage die Möglichkeit der Entstehung explosionsfähiger Atmosphären bzw. Gemischen abzuschätzen und die entsprechenden Schutzmaßnahmen festzulegen.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V)</p> <p>Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>2,5 CP/ 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltung</p> <p>2 SWS V</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Keine</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Klausur</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 90 min (Klausur)</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Keine</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Abgeschlossen Module BTC 13, 15 und 18 (Physikalische Chemie II, Industrielle AOC, Reaktionstechnik).</p>
<b>9 Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>	<p>Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird jeweils im Wintersemester angeboten.</p>
<b>10 Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>WP-Fach im Studiengang Technische Chemie. Beitrag zur fachspezifischen Qualifizierung in der Vertiefungsrichtung „Sicherheit und Umwelt (SU)“. Auch für BBT und BCT</p>

## BTC 23-32 Explosionsschutz

<b>11</b>	<b>Literatur</b> Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben.
-----------	---

## BTC 23-33 Studienarbeit Daten- und Literaturrecherche

	BTC 23-33 Studienarbeit Daten- und Literaturrecherche
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Studienarbeit Daten- und Literaturrecherche
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC23-33
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Studienarbeit Daten- und Literaturrecherche
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5. und 6. Semester für Studierende in der regulären Studienform; 2., 3., 4., 5. oder 6. Semester für Studierende in der Dualen Studienform
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Studiengangsleiter*in / Studiengangskoordinator*in
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Dozentinnen und Dozenten des FB CuB
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> Die Studierende führen zu einem vorgegebenem anwendungsorientierten Thema mit fokussierter Aufgabenstellung eine gezielte Daten und Literaturrecherche durch und fassen die wesentlichen Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Berichts zusammen.
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen: <b>Kennen:</b> Die Studierenden vertiefen die Kenntnisse zur Durchführung von Daten- und Literaturrecherchen mit geeig-

## BTC 23-33 Studienarbeit Daten- und Literaturrecherche

	<p>neten Werkzeugen (z.B. Literatur: Web of Science, Scifinder; Patente: Depatis; Stoffdaten: NIST, Spektrenbibliotheken; Archivierungssysteme für Betriebsdaten) und können die Ergebnisse zur weiteren Auswertung dokumentieren.</p> <p><b>Verstehen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die recherchierte Fachliteratur oder sonstige Quellen in deutscher und englischer Sprache zu lesen und die wesentlichen Inhalte zusammenzufassen sowie im Falle von recherchierten Stoff- oder Prozessdaten diese aufzuarbeiten und tabellarisch oder graphisch darzustellen.</p> <p><b>Anwenden:</b></p> <p>Die Studierenden üben an einer konkreten Aufgabenstellung die Erstellung und Umsetzung einer Recherche-strategie. Die Ergebnisse werden zielgerichtet zusammengefasst und hinsichtlich des weiteren Nutzens bewertet. Mögliche Optimierungsansätze und Ideen für Folgeprojekte auf Basis der Ergebnisse werden ausgearbeitet. Die wissenschaftliche Zitierweise und Quellenangabe wird im Bericht korrekt umgesetzt.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Projekt- oder Praxiserfahrung für Studierende des Dualen Studienmodells.</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5, 5, 7,5 oder 10 CP / 75, 150, 225 oder 300 h insgesamt, davon 28, 56, 84 oder 112 h Präsenzveranstaltungen 2, 4, 6 oder 8 SWS P.</p> <p>Der Umfang wird zu Beginn zwischen der/dem Studierenden und der/dem betreuenden Dozentin/Dozenten vereinbart. Je nach Themenstellung kann das Verhältnis von Präsenz- und Eigenstudium sowie Prüfungsvorbereitung unterschiedlich sein. dies wird ebenfalls vor Beginn der Studienarbeit zwischen der/dem Studierenden und der/dem Dozentin/Dozenten vereinbart.</p> <p>Studierende des Dualen Studienmodells absolvieren die Studienarbeit im jeweiligen Kooperationsunternehmen. Der thematische Schwerpunkt wird nach Absprache der Dozentin / des Dozenten und der Betreuerin / dem Betreuer im Kooperationsunternehmen festgelegt. Die Studienarbeit soll während der Praxisphasen, die während der vorlesungsfreien Zeit in dem Kooperationsunternehmen stattfinden, erfolgen.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p>Prüfungsvorleistungen: Benoteter Arbeitsbericht (50% der Modulnote) Prüfungsleistung: Kolloquium (50% der Modulnote). Prüfungsdauer: Kolloquium 30-40 Minuten</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Erfolgreicher Abschluss des Moduls BTC3.</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Erfolgreicher Abschluss der Grundlagen- und weiterführenden Pflicht-Module.</p>

## BTC 23-33 Studienarbeit Daten- und Literaturrecherche

<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b>  Das Modul erstreckt sich in der Regel über ein Semester und wird jedes Semester nach Kapazität/Verfügbarkeit angeboten. Studienarbeiten in Kooperationsunternehmen sollen während der Praxisphasen in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt werden.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>  Je nach Inhalt Beitrag zur fachspezifischen Qualifizierung in den Vertiefungsrichtungen „Sicherheit-und Umwelt (SU)“ oder „Organisation und Management (OM)“.
<b>11</b>	<b>Literatur</b>  Nach Absprache mit der Projektleitung und abhängig von dem bearbeiteten thematischen Schwerpunkt, eigene Recherche.

## BTC 23-34 Extraktion - Praktikum

<b>1</b>	<b>Modulname</b> Extraktion - Praktikum
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 23-34
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Wahlpflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Praktikum Extraktion
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 5 und 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr.-Ing. Matthias Stumpf
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> N.N.
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <b>Praktikum Extraktion:</b> Praktische Versuche zu ausgewählten Themenbereichen der Extraktion, individuell und aktuell für jeden Jahrgang zusammengestellt aus den Bereichen: - Flüssig-Flüssig- beziehungsweise Fest-Fluid-Extraktion inklusive Charakterisierung der Phasen - Absetzversuche zur Dimensionierung und Charakterisierung der Flüssig-Flüssig- und Fest-Fluid-Phasentrennung - Betrieb und Einstellung Flüssig-Flüssig Abscheiders - Experimentelle Ermittlung eines Dreiecksdiagramms mit Binodalkurve und Konoden. - Methoden zur Auswahl eines geeigneten Extraktionsmittels und Extraktionsbedingungen - Ganzheitliche Prozesstechnische Optimierung (Energie, Regeneration Lösemittel, Rückstandsverwertung,...) - Vergleichende Berechnung der Extraktionsverfahren (Anwendung von Tools aus Vorlesung Extraktion).
<b>3</b>	<b>Ziele</b> Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:  <b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen die thermodynamischen Grundlagen von Extraktionsverfahren (Verteilungsgleichgewichte) und das Trennstufenmodell sowie die Parameter zur Auslegung. Sie können ein- und mehrstufige Extraktionsverfahren bilanzieren und Extraktionsprozesse in Dreiecks- und Beladungsdiagrammen abbilden.

## BTC 23-34 Extraktion - Praktikum

	<p>Sie kennen typische Extraktionsapparate und die mess- und regeltechnische Ausstattungen ausgewählter Verfahren. Die Studierenden kennen die Kriterien zur bevorzugten Auswahl von Extraktionsverfahren zur Lösung von typischen Aufgaben auf dem Gebiet der Stofftrennung.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die Grundlagen zur Auslegung ein- und mehrstufiger Trennverfahren, die Auswahlkriterien von Extraktionsmitteln und Verfahrensvarianten unter besonderer Berücksichtigung der Regeneration und Kreislauffahrweise des Extraktionsmittels.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden sind in der Lage, ein- und- mehrstufige Extraktionsverfahren auszulegen sowie geeignete Extraktionsmittel und -apparate auszuwählen. Sie können Extraktionsverfahren praktisch durchführen und geeignete Prozessbedingungen theoretisch und praktisch ermitteln.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Praktikum (P) mit seminaristischer Vorbereitung Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Simulationssoftware</p>
<b>5</b>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>2,5 CP/ 75 Stunden insgesamt, davon 28 Stunden Präsenzveranstaltung 2 SWS P, kann als Blockveranstaltung angeboten werden.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> siehe 7</p> <p><b>Prüfungsleistung:</b> Projektbericht als Prüfungsleistung (Hausarbeit, 100 % der Modulnote)</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 30 min (Präsentation und Mündliche Diskussion)</p>
<b>7</b>	<p><b>Notwendige Kenntnisse</b></p> <p>Erfolgreiche Teilnahme Wahlpflichtfach Extraktion</p>
<b>8</b>	<p><b>Empfohlene Kenntnisse</b></p> <p>Abgeschlossene Module Physikalische und Allgemeine Chemie, allgemeine und fachspezifische sicherheitstechnische Kenntnisse</p>
<b>9</b>	<p><b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Das Modul wird im Sommersemester angeboten, optional als Blockveranstaltung. Die Lehrveranstaltung wird bei einer Mindestteilnehmerzahl von 6 Studierenden angeboten.</p>
<b>10</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>WP-Fach in den Bachelorstudiengängen Chemische Technologie / Technische Chemie und Biotechnologie.</p>
<b>11</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>Skript Wahlpflichtfach Extraktion Skript Praktikum Extraktion</p>

## BTC 24 Verfahrens- und Produktentwicklung

	BTC 24 Verfahrens- und Produktentwicklung
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Verfahrens- und Produktentwicklung
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 24
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Vorlesung: Verfahrens- und Produktentwicklung Praktikum: Verfahrens- und Produktentwicklung
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 6
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Thomas Schäfer
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Professor*innen der Fachgruppe Technische Chemie
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b> <b>Vorlesung:</b> Systematische Ansätze zur Verfahrens- und Produktentwicklung in der chemischen Industrie, Grundlagen der unternehmerischen Entscheidung, Produkthanforderungen (Gewinn, Herstellkosten und Produktpreis), Produktauswahl (Kriterien, Sensitivitäts- und Risikoanalyse), Produktdesign und -herstellung (Verarbeitung zum Endprodukt, Formulierung), Bewertung von Investitionen (Wirtschaftlichkeit, Kostenschätzungen), Informationsquellen zu Verfahren (Patente und Lizenzen), Umwelt- und Sicherheitsaspekte, Stoffdaten und Versuchsanlagen, Versuchsplanung, Scale-Up. Übungen sind in die Vorlesungsveranstaltung integriert. <b>Praktikum:</b> Im Praktikum werden in kleinen Gruppen Versuche an ausgewählten Labor- und Technikumsapparaturen zu der Zusammenwirkung von Produktherstellung und -aufarbeitung, Mess- und Regeltechnik und Digitalisierung durchgeführt. Dabei werden insbesondere die Aspekte der automatisierten sicheren und stabilen Fahrweise abgedeckt.

## BTC 24 Verfahrens- und Produktentwicklung

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fähigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen und Methoden der ganzheitlichen Verfahrens- und Produktentwicklung und wichtige Teilaspekte der technischen Umsetzung, wirtschaftlichen Bewertung und Kundenorientierung. Sie sind vertraut mit den relevanten betriebswirtschaftlichen Grundbegriffen. Sie kennen die Kostenstrukturen für typische Anwendungsbeispiele und die Bedeutung von Patenten sowie Lizenzen. Durch das Praktikum werden in ausgewählten Versuchen die technischen Grundlagen (u.a. Sicherheits- und Automatisierungsaspekte) vertieft.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die Notwendigkeit der interdisziplinären Vorgehensweise und das methodische Vorgehen zur Entwicklung neuer Produkte und Verfahren bzw. zur Verbesserung/Weiterentwicklung etablierter Prozesse. Sie erkennen die wesentlichen Voraussetzungen zur Sicherstellung wirtschaftlich erfolgreicher Produkte und Verfahren zu deren Herstellung. Sie verstehen die Beiträge von Investitionsausgaben und Betriebskostenrechnungen zum quantitativen Vergleich und Beurteilung von Alternativen.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden sind befähigt zur wirtschaftlichen Bewertung von Investitionen und können spezielle Methoden zur nachhaltigen wirtschaftlichen Herstellung von Produkten anwenden (z.B. Pinch-Analyse).</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P) Eingesetzte Medien: Tafel, Beamer, Labor-/Technikumsapparaturen im Praktikum.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>5 CP / 150 Stunden insgesamt, davon 58 Stunden Präsenzveranstaltungen 2 SWS V, 2 SWS Ü, 1 SWS P</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Prüfungsvorleistung: Teilnahmepflicht am Praktikum, Auswertung Versuche (Testat, mEt).</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur am Ende des Moduls über den gesamten Inhalt des Moduls (100 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 100 Minuten (schriftliche Klausur)</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Abgeschlossenes Module BTC 20 (Kosten- und Investitionsmanagement). Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum: Allgemeine und fachspezifische sicherheitsrelevante Kenntnisse.</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Abgeschlossene Module BTC 3 und BTC 7 (IWG I und II), BTC 17 (Mechanische Verfahrenstechnik), BTC 18 (Chemische Reaktionstechnik), BTC 19 und BTC 21 (Module der Thermische Verfahrenstechnik).</p>

## BTC 24 Verfahrens- und Produktentwicklung

<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Das Modul erstreckt sich über ein Semester und wird in jedem Sommersemester angeboten. Die Vorlesung kann dabei auch als Blockveranstaltung in den ersten vier Wochen des Semester durchgeführt werden.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Das Modul ist eine empfohlene Grundlage des nachfolgenden Praxismoduls.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Literaturempfehlungen werden in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben, u.a. auch Verweise und Besprechungen von aktuellen Veröffentlichungen zur Verfahrens- und Produktentwicklung.

## BTC 25 Praxismodul

	BTC 25 Praxismodul
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Praxismodul
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 25
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Praxismodul (Berufspraktische Phase)
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> Zweite Hälfte des 6 und erste Hälfte des 7. Fachsemesters
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Praxisbeauftragte(r), Studiengangskoordinator*in
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Dozent*innen des FB CuB, betriebliche(r) Betreuer*in
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch
<b>2</b>	<p><b>Inhalt</b></p> <p><b>Berufspraktikum:</b> Die Studierenden werden in typische Arbeitsabläufe vorzugsweise in Firmen der Chemischen Industrie oder in Forschungsinstituten oder chemie-nahen Dienstleistungsunternehmen oder Behörden eingebunden, lernen typische Aufgabenstellungen und Methoden zur Bearbeitung kennen und nehmen an aktuellen Projektarbeiten teil (ggf. selbständige Bearbeitung von Teilaufgaben). Sie lernen Methoden des Projektmanagements in der praktischen Umsetzung kennen und erwerben spezielles fachliches Wissen an Beispielen von chemischen und verfahrenstechnischen Prozessen in der Praxis.</p> <p><b>Seminar (Begleitstudium):</b> Einführungsveranstaltung zum Praxismodul, Einbindungen in Besprechungen und Projektsitzungen von Arbeitsgruppen, Verfassen wissenschaftlicher Dokumentationen, Präsentationen und Diskussion von Ergebnissen, Zwischenbericht und Besprechung weiteres Vorgehen unter Einbeziehung des betreuenden Dozenten der Hochschule. Im Rahmen der Betreuung werden die Erfahrungen und Ergebnisse reflektiert und durch Erkenntnisse aus der Literatur sowie durch die Diskussion mit Fachwissenschaftlern ergänzt.</p>

<p><b>3</b></p>	<p><b>Ziele</b></p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen:</p> <p><b>Kennen:</b> Die Studierenden lernen typische Aufgaben im Bereich der Technischen Chemie durch eigene Tätigkeit vorzugsweise in einem Unternehmen der Chemischen Industrie oder im Forschungs- oder Dienstleistungsbereichs kennen. Die Studierenden erlangen Kenntnisse hinsichtlich technischer und organisatorischer Zusammenhänge im betrieblichen Umfeld sowie über nichttechnische Aspekte der Arbeit im Bereich der Technischen Chemie. Sie vertiefen ihre ingenieurtechnischen bzw. naturwissenschaftlichen Kenntnisse durch Bearbeitung konkreter Aufgabenstellungen im Rahmen der praktischen Tätigkeiten.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Strukturierung und zielgerichteten Arbeitsweise in der beruflichen Praxis. Dies betrifft insbesondere die Zeitplanung, die systematische Bearbeitung von Aufgabenstellungen, Ergebnisdarstellung, Diskussion und Umsetzung von Verbesserungspotentialen.</p> <p><b>Anwenden:</b> Die Studierenden stellen eine Verknüpfung zwischen Studium und Berufspraxis her und orientieren sich im angestrebten Berufsumfeld. Sie nehmen an Arbeitsprozessen teil, erproben dabei Ihre fachlichen, persönlichen und organisatorischen Fähigkeiten (z.B. Arbeiten im Team, Kommunikation) und wenden ihre wissenschaftlich technische Kompetenz bei der Bearbeitung von Aufgaben an. Die Fähigkeiten zur schriftliche Formulierung und Präsentation von naturwissenschaftlich technischen Sachverhalten und Arbeitsergebnissen werden im betrieblichen Umfeld angewendet und ein wissenschaftlicher Bericht erstellt.</p>
<p><b>4</b></p>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Praxiserfahrung (Berufspraktische Phase), Bearbeitung von Aufgabenstellung und Bewertung von Ergebnissen mit Unterstützung durch den betrieblichen Betreuer.</p>
<p><b>5</b></p>	<p><b>Arbeitsaufwand und Credit Points</b></p> <p>Seminar: 2 CP / 60 h Präsenzzeit (Seminaristische Besprechungen in Arbeitsgruppen zur Arbeitsvorbereitung, Aufgabenteilung und Ergebnisdiskussion). Berufspraktikum: 28 CP / 840 h insgesamt, davon 570 h Präsenzzeit im Praktikum.</p>
<p><b>6</b></p>	<p><b>Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b></p> <p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Die Voraussetzungen für die Zulassung zum Praxis-Modul und Vorgabe zur Anmeldung sind in den besonderen Bestimmung zur Prüfungsordnung (§ 9 BBPO mit separater Anlage zum Praxismodul) festgelegt. Teilnahme an den Begleitstudien.</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistungen: Schriftlicher Abschlussbericht (50% der Modulnote). Der Bericht ist mit Ende der Berufspraktischen Phase dem betreuenden Dozenten des FB CuB vorzulegen. Präsentation zur Berufspraktischen Phase mit anschließender Befragung (50% der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 15 bis 25 min (Präsentation) und 15 bis 25 min (Befragung).</p>

## BTC 25 Praxismodul

<b>7</b>	<b>Notwendige Kenntnisse</b> Die Voraussetzungen für die Zulassung zum Praxis-Modul und Vorgabe zur Anmeldung sind in den besonderen Bestimmung zur Prüfungsordnung (§ 9 BBPO mit separater Anlage zum Praxismodul) festgelegt.
<b>8</b>	<b>Empfohlene Kenntnisse</b> Abschluss der Module BTC 1 bis BTC 24.
<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> 18 Arbeitswochen in möglichst zeitlich zusammenhängender Form in einem Betrieb oder einer Einrichtung. Das Modul wird in jedem Semester angeboten. Das Praxismodul kann im Ausland durchgeführt werden (window of mobility). Studierende des Dualen Studienmodells absolvieren die Berufspraktische Phase im Kooperationsunternehmen.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Vorbereitung zum Übergang vom Studium zur Berufswelt.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Themenspezifische Literaturrempfehlungen, eigene Literaturrecherche.

## BTC 26 Bachelormodul

	BTC 26 Bachelormodul
<b>1</b>	<b>Modulname</b> Bachelormodul
<b>1.1</b>	<b>Modulkürzel</b> BTC 26
<b>1.2</b>	<b>Art</b> Pflicht
<b>1.3</b>	<b>Lehrveranstaltung</b> Bachelormodul
<b>1.4</b>	<b>Semester</b> 7
<b>1.5</b>	<b>Modulverantwortliche(r)</b> Studiengangsleiter*in / Studiengangskoordinator*in
<b>1.6</b>	<b>Weitere Lehrende</b> Dozent*innen FB CuB, betriebliche(r) Betreuer/Betreuerin
<b>1.7</b>	<b>Studiengangsniveau</b> Bachelor
<b>1.8</b>	<b>Lehrsprache</b> Deutsch oder Englisch
<b>2</b>	<b>Inhalt</b>  <b>Seminar (Begleitstudium):</b> Einführende Informationen zur Bachelorarbeit; Ausarbeitung des Themas und Festlegung der Methoden zur Bearbeitung der Aufgabenstellung. Verfassen eines schriftlichen Proposals zur geplanten Bachelorarbeit; Verpflichtung zu regelmäßigen Treffen mit Referent und Korreferent zwecks Präsentationen von Zwischenergebnissen, Besprechung des Fortschritts der Arbeit (Prüfungsvorleistung, unbenotet).  <b>Bachelorarbeit:</b> Selbständige Bearbeitung einer naturwissenschaftlichen bzw. ingenieurtechnischen Aufgabenstellung (Thema) aus dem Bereich der Technischen Chemie. Erstellung einer schriftlichen naturwissenschaftlichen bzw. ingenieurtechnischen Abschlussarbeit zum bearbeiteten Thema: Bewertete Präsentation der erzielten Ergebnisse mit anschließendem Fachgespräch im Abschlusskolloquium.

## BTC 26 Bachelormodul

<b>3 Ziele</b>	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzstufen hinsichtlich der jeweils angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten erreichen: Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, in einem vorgegebenen Zeitraum eine Aufgabenstellung des Faches, die auch in Zusammenhang mit dem Praxismodul (BTC 25) stehen kann, mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Faches zu bearbeiten. Die schriftliche Abschlussarbeit umfasst die Aufgabenstellung, die theoretischen Grundlagen, die Vorgehensweise, die Ergebnisdarstellung, -diskussion und -bewertung in wissenschaftlicher Form.</p> <p><b>Kennen/Verstehen:</b> Die zur Bearbeitung des Themas benötigten speziellen theoretischen und technischen Kenntnisse werden durch selbständige Recherche und Selbststudium erlangt. Grundlegende Kenntnisse sind durch die Inhalte der vorangegangenen Module des Studiums abgedeckt.</p> <p><b>Anwenden:</b> Folgende Fähigkeiten kommen im Bachelormodul zur Anwendung: Strukturierung der Aufgabenstellung mit Auswahl von Methoden und Erstellung einer Ressourcen- und Zeitplanung. Literaturrecherche, Bewertung und Auswahl von Lösungsansätzen, selbständige wissenschaftliche Bearbeitung der Aufgabenstellung durch Anwendung von im Studium erworbenen naturwissenschaftlichen bzw. ingenieurtechnischen Kompetenzen, Die Fähigkeiten zur Dokumentation, kritische Reflexion und Präsentation werden mit Unterstützung der Referenten auf ein berufsqualifizierendes Niveau weiterentwickelt.</p>
<b>4 Lehr- und Lernformen</b>	<p>Abschlussarbeit: Selbständige wissenschaftliche Bearbeitung einer Aufgabenstellung und Bewertung von Ergebnissen mit Unterstützung die Referenten.</p>
<b>5 Arbeitsaufwand und Credit Points</b>	<p>Seminar (Begleitstudium): 3 CP / 90 h insgesamt, davon 28 h Präsenzveranstaltungen. Abschlussarbeit: 12 CP / 360 h insgesamt, keine Präsenzveranstaltung.</p>
<b>6 Prüfungsform, Prüfungsdauer und Prüfungsvoraussetzung</b>	<p><b>Prüfungsvoraussetzung:</b> Die Voraussetzungen für die Zulassung zum Praxis-Modul und Vorgabe zur Anmeldung sind in den besonderen Bestimmungen zur Prüfungsordnung (§ 12 BBPO) festgelegt. Teilnahme am Begleitseminar.</p> <p><b>Prüfungsform:</b> Prüfungsleistungen: Schriftliche Bachelorarbeit (70% der Modulnote), Präsentation zur Bachelorarbeit mit anschließender Befragung (30 % der Modulnote).</p> <p><b>Prüfungsdauer:</b> 15 bis 25 min (Präsentation) und 15 min bis 30 min (Befragung).</p>
<b>7 Notwendige Kenntnisse</b>	<p>Die Voraussetzungen für die Zulassungen zur Bachelorarbeit und dem abschließenden Kolloquium sind in den besonderen Bestimmung zur Prüfungsordnung (§ 12 BBPO) festgelegt.</p>
<b>8 Empfohlene Kenntnisse</b>	<p>Abschluss der Module BTC 1 bis BTC 24.</p>

## BTC 26 Bachelormodul

<b>9</b>	<b>Dauer, zeitliche Gliederung und Häufigkeit des Angebots</b> Die Bearbeitungszeit beträgt 3 Monate vorzugsweise in einem Unternehmen der chemischen Industrie, einem Forschungsinstitut oder einem chemienahen Dienstleistungsunternehmen. Weiterhin werden Bachelorarbeit im Umfeld aktueller Forschungsaktivitäten des FB CuB angeboten. Das Modul wird in jedem Semester angeboten. Die Bachelorarbeit kann im Ausland durchgeführt werden (window of mobility). Studierende des Dualen Studienmodells absolvieren das Bachelormodul im Kooperationsunternehmen.
<b>10</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Akademischer Abschluss, Berufsbefähigung.
<b>11</b>	<b>Literatur</b> Themenspezifische Literarturempfehlungen, eigene Literaturrecherche.