



# Studienhandbuch

Bachelor-Studiengang (B.Sc.)  
Chemie- und Umwelttechnik

[cut@fh-luebeck.de](mailto:cut@fh-luebeck.de)

gültig ab WS2014/15  
Stand: 03/2015

V2.01

## Inhaltsverzeichnis

CUT-0	Einleitung .....	2
CUT-1	Modulhandbuch .....	3
CUT-2	Fächerübersicht <i>inkl. EDV-Nr.</i> .....	69
CUT-3	Prüfungsordnung (PO) .....	71
CUT-4	Studienordnung (SO) .....	74
CUT-5	Praktikumsordnungen (Grund- und Berufspraktikum).....	80

Liebe Studierende im CUT-Studiengang, liebe Studieninteressierte;

Dieses Handbuch soll Ihnen eine Übersicht über den Studiengang und die Lehrveranstaltungen sowie die wichtigsten Ordnungen geben (**gültig für Studierende mit Studienbeginn ab WS2014/15**).

Das Dokument ist für das Lesen und Nachschlagen am Bildschirm angelegt.

Das Modulhandbuch enthält die Beschreibung aller Module des Bachelorstudienganges. In der Übersicht zu Beginn des Modulhandbuchs finden Sie eine Übersicht über den Ablauf der Studiums, z.B. welche Veranstaltungen in welchem Studiensemester angeboten werden, welche Prüfungs- oder Studienleistungen Sie ablegen etc.... Bis zum Ende des 3. Semesters ist ein Grundpraktikum zu absolvieren, die zugehörige Richtlinie ist hier ebenso enthalten wie die Richtlinie für Ihr Berufspraktikum im 7. Semester.

Außerdem sind die Prüfungs- und Studienordnungen für den Studiengang enthalten. Die aktuell geltenden Fassungen finden Sie auch im Internet-Auftritt der FHL unter: [Home / Hochschulangehörige / Services / Formulare & Dokumente / Satzungen & Ordnungen](#)

Aktuelle Informationen zum Studiengang und Veranstaltungshinweise finden Sie im Lernraum der Fachhochschule („moodle“) unter SG Chemie- und Umwelttechnik.

Viel Erfolg!

Prof. Dr. Veronika Hellwig  
Vorsitzende des Studiengangsausschuss CUT/TBC  
Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften  
Fachhochschule Lübeck

[cut@fh-luebeck.de](mailto:cut@fh-luebeck.de)

0451 300 5594

	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
1	<b>Mathematik I</b>	Modulverantwortung:			Trommer	
		Gesamt CP:			7	
	Mathematik I	1	V	4	4	FK(3)1
	Mathematik I	1	Ü	2	3	P/Üu
2	<b>Mathematik II</b>	Modulverantwortung:			Trommer	
		Gesamt CP:			7	
	Mathematik II	2	V	4	4	FK(3)2
	Mathematik II	2	Ü	2	3	P/Üu
3	<b>Experimentalphysik I</b>	Modulverantwortung:			Trommer	
		Gesamt CP:			5	
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Experimentalphysik I	1	V	3	3	FK(2)1
	Experimentalphysik I	1	Ü	1	2	P/Üu
4	<b>Experimentalphysik II</b>	Modulverantwortung:			Trommer	
		Gesamt CP:			5	
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Experimentalphysik II	2	V	1	1	FK(2)2
	Experimentalphysik II	2	Ü	1	2	
	Experimentalphysik Praktikum	3	P	2	2	P/Üu
5	<b>Elektro- und Regelungstechnik</b>	Modulverantwortung:			Müller	
		Gesamt CP:			6	
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Grundlagen Elektrotechnik	3	V	2	2	FK(3)3
	Sensorik	3	V	2	2	
	Regelungstechnik	3	V	2	2	
6	<b>Messtechnik / Prozesssteuerung</b>	Modulverantwortung:			Schirmer	
		Gesamt CP:			5	
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Messwerterfassung / Prozesssteuerung	6	V	2	3	FK(2)6
	Messwerterfassung / Prozesssteuerung	6	P/Ü	2	2	P/Üu
7	<b>Strömungslehre / Thermodynamik</b>	Modulverantwortung:			Schuldei	
		Gesamt CP:			6	
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Grundlagen Thermodynamik	3	V	2	2	FK(2)3
	Strömungslehre	3	V	2	2	
	Strömungslehre Praktikum	4	P	2	2	P/Üu
8	<b>Mechanische Verfahrenstechnik</b>	Modulverantwortung:			Schuldei	
		Gesamt CP:			7	
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Mechanische Verfahrenstechnik	4	V	4	5	FK(2)4
	Mechanische Verfahrenstechnik Praktikum	5	P	2	2	P/Üu
9	<b>Thermische Verfahrenstechnik</b>	Modulverantwortung:			Müller-Menzel	
		Gesamt CP:			7	
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Thermische Verfahrenstechnik	4	V	4	5	FK(2)4
	Thermische Verfahrenstechnik Praktikum	5	P	2	2	P/Üu
10	<b>Reaktionstechnik</b>	Modulverantwortung:			Swidersky	
		Gesamt CP:			8	
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Reaktionstechnik	5	V	4	5	FK(2)4
	Reaktionstechnik Praktikum	6	P	2	3	P/Üu

11	<b>Allgemeine Chemie</b>	Modulverantwortung: Wochnowski					
		Gesamt CP: 8					
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung	
	Allgemeine Chemie	1	V	4	4	FK(2)1	
Chemisches Rechnen	1	Ü	2	2			
	Allgemeine Chemie Praktikum	1	P	2	2	P/Üu	
12	<b>Anorganische Chemie</b>	Modulverantwortung: Wochnowski					
		Gesamt CP: 5					
	Anorganische Chemie	2	V	4	5	FK(3)2	
13	<b>Analytische Chemie</b>	Modulverantwortung: Hellwig					
		Gesamt CP: 6					
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung	
	Analytische Chemie	2	V	2	2	FK(1,5)2	
	Analytische Chemie Praktikum	2	P	4	4	P/Üu	
14	<b>Instrumentelle Analytik I</b>	Modulverantwortung: Hellwig					
		Gesamt CP: 5					
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung	
	Instrumentelle Analytik I	2	V	4	5	FK(2)2	
15	<b>Instrumentelle Analytik II</b>	Modulverantwortung: Hellwig					
		Gesamt CP: 6					
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung	
		Instrumentelle Analytik II	3	V	2	2	FK(3)3
	Instrumentelle Analytik Praktikum	3	P	4	4	P/Üu	
16	<b>Organische Chemie I</b>	Modulverantwortung: Jendrzewski					
		Gesamt CP: 5					
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung	
	Organische Chemie I	3	V	4	5	FK(3)3	
17	<b>Organische Chemie II</b>	Modulverantwortung: Jendrzewski					
		Gesamt CP: 9					
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung	
		Organische Chemie II	4	V	4	5	FK(3)4
	Organische Chemie Praktikum	5	P	4	4	P/Üu	
18	<b>Physikalische Chemie I</b>	Modulverantwortung: Swidersky					
		Gesamt CP: 7					
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung	
		Physikalische Chemie I	3	V	4	5	FK(2)3
	Physikalische Chemie I	3	Ü	2	2		
19	<b>Physikalische Chemie II</b>	Modulverantwortung: Swidersky					
		Gesamt CP: 6					
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung	
		Physikalische Chemie II	4	V	2	2	FK(1,5)4
	Physikalische Chemie Praktikum	4	P	4	4	P/Üu	
20	<b>Biochemie</b>	Modulverantwortung: Englisch					
		Gesamt CP: 5					
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung	
		Biochemie	4	V	2	3	FK(2)5
	Biochemie	5	P	2	2	P/Üu	
21	<b>Mikrobiologie</b>	Modulverantwortung: Englisch					
		Gesamt CP: 5					
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung	
		Technische Mikrobiologie	5	V	2	3	FK(2)6
	Technische Mikrobiologie	6	P	2	2	P/Üu	
22	<b>Naturstoffextraktion</b>	Modulverantwortung: Swidersky					
		Gesamt CP: 5					
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung	
		Naturstoffextraktion	4	V	2	3	FK (1,5)4
		Naturstoffextraktion	5	S	1	1	P/Üu
	Naturstoffextraktion	5	P	1	1	P/Üu	

23	<b>Ökotoxikologie</b>	Modulverantwortung:		Reintjes		
		Gesamt CP:		7		
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Toxikologie	4	V	2	2	
	Ökologie und Umweltchemie	5	V	4	5	FK(3)5
24	<b>Betrieblicher Umweltschutz</b>	Modulverantwortung:		Bischoff		
		Gesamt CP:		6		
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Betriebliches Umweltmanagement	5	V/S	2	2	
	Immissionsschutz	5	V	2	3	PF
	Immissionsschutz	6	P	1	1	
25	<b>Umweltrecht</b>	Modulverantwortung:		Reintjes		
		Gesamt CP:		5		
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Gefahrstoff und Umweltrecht	1	V	4	5	FK(2)1
26	<b>Umweltbewertung</b>	Modulverantwortung:		Reintjes		
		Gesamt CP:		6		
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Umwelt-Controlling / Life Cycle ass.	6	V	2	3	
	Umwelt-Controlling / Life Cycle ass.	6	Ü	2	3	FK(2)6
27	<b>Vertiefungsrichtungen</b>		Modulverantwortung:		Englisch	
	<b>Schwerpunkt I: Biotechnologie</b>		Gesamt CP:		12	
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Naturstoffchemie	6	V	2	2	
	Biotechnologie	6	V	2	3	FK(2)6
	Biotechnologie	6	P	4	3	P/Üu
	Biotechnologie	6	S	4	4	Tu
28	<b>Schwerpunkt II: Umwelttechnik</b>		Modulverantwortung:		Bischoff	
			Gesamt CP:		12	
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Umweltverfahrenstechnik	6	V	4	5	
	Umweltverfahrenstechnik	6	P	2	2	PF
	Umwelttechnik	6	S	4	5	
29	<b>Betriebswirtschaftslehre</b>		Modulverantwortung:		Opresnik	
			Gesamt CP:		5	
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Betriebswirtschaftslehre	1	V	4	5	FK(2)1
30	<b>Technisches Englisch</b>		Modulverantwortung:		Studienzentrum	
			Gesamt CP:		4	
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Technisches Englisch	2	S	4	4	PF
31	<b>Abschluss</b>		Modulverantwortung:		Beauftragte(r) Berufspr.	
	<b>Berufspraktikum</b>		Gesamt CP:		15	
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Externe Praxisarbeit/Berufspraktikum	7			15	P/Üu
32	<b>Bachelorarbeit</b>		Modulverantwortung:		Fachrichtungsausschuss	
			Gesamt CP:		15	
	Lehrveranstaltung	Sem.	V/S/Ü/P	SWS	CP	Leistung
	Bachelorarbeit	7			12	
	Abschlusskolloquium	7			3	

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M01 Mathematik I</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	
Planmäßig in Semester	1
Modulverantwortliche(r)	Trommer
Dozent(in)	Langer, Trommer
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Mathematik I: 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übungen
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 64 h Präsenz und 56 h Eigenstudium Übung: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	7 (4 Vorlesung, 3 Übungen)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben in diesem Modul Grundkenntnisse der höheren Mathematik auf den unter „Lehrinhalte“ aufgeführten Gebieten. Sie lernen und üben die Fähigkeit, mit mathematisch formulierten Aufgaben umzugehen und diese zu lösen.</p> <p>Damit wird die Kompetenz vermittelt, in den im Studiengang CUT vermittelten Fächern der Natur- und Ingenieurwissenschaften Zusammenhänge und Abhängigkeiten mathematisch zu beschreiben und Probleme zu lösen.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Grundlagen:</b> Zahlen, Rechenoperationen, Reihen, Summe, Fakultät, Binomische Formeln, Winkel- und Bogenmaß</li> <li>– <b>Gleichungen:</b> Lineare Gleichung, Gleichungen höheren Grades, Ungleichungen, Matrizen und Determinanten, Gleichungssysteme</li> <li>– <b>Vektorrechnung:</b> Definition und Darstellung, Vektoroperationen, Skalar-, Vektor- und Spatprodukt</li> <li>– <b>Komplexe Zahlen:</b> Gaußsche Zahlenebene, Trigonometrische und Exponentialform, Rechnen mit komplexen Zahlen, Anwendung</li> <li>– <b>Funktionen und Kurven:</b> Darstellung, Eigenschaften, Umkehrfunktion, Grenzwerte, Stetigkeit, Elementare Funktionen: ganz-, gebrochenrationale Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, algebraische Funktionen, trigonometrische Funktionen, Arcus-Funktionen, Exponential- und Logarithmus-Funktionen, Hyperbel- und Area-Funktionen</li> <li>– <b>Differentialrechnung:</b> Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Kurvendiskussion, Extremwertaufgaben, Grenzwertregel von L'Hospital, Tangentenverfahren von Newton</li> <li>– <b>Integralrechnung:</b> Stammfunktion, bestimmtes und unbestimmtes Integral, Grundintegrale, Integrationsregeln, Substitution, Partielle Integration, Partialbruchzerlegung</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Papula: Mathematik für Ingenieure Bd 1 – 3</li> <li>– Bronstein, Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik</li> </ul>

---

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M01 Mathematik I</b>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Eine schriftliche Fachprüfung an einem Termin, dreimal pro Jahr.</li></ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– 3 Zeitstunden</li></ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li><li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li></ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M02 Mathematik II</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Mathematik I
Planmäßig in Semester	2
Modulverantwortliche(r)	Trommer
Dozent(in)	Langer, Trommer
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Mathematik II: 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übungen
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 64 h Präsenz und 56 h Eigenstudium Übung: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	7 (4 Vorlesung, 3 Übungen)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben in diesem Modul (aufbauend auf den Lehrinhalten des Moduls Mathematik I) Grundkenntnisse der höheren Mathematik auf den unter „Lehrinhalte“ aufgeführten Gebieten. Sie lernen und üben die Fähigkeit, mit mathematisch formulierten Aufgaben umzugehen und diese zu lösen.</p> <p>Damit wird die Kompetenz vermittelt, in den im Studiengang CUT vermittelten Fächern der Natur- und Ingenieurwissenschaften Zusammenhänge und Abhängigkeiten mathematisch zu beschreiben und Probleme zu lösen.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Ausbau der Integralrechnung:</b> Numerische Integration, Differentiation und Integration von Funktionen in Parameterdarstellung und in Polarkoordinaten, Anwendung</li> <li>– <b>Reihenentwicklung von Funktionen:</b> Taylorreihe, Fourier-Reihe mit reellen und komplexen Koeffizienten, Ausblick Fourier-Transformation (FFT), Anwendung</li> <li>– <b>Funktionen mehrerer Variabler:</b> Partielle Ableitung, Totales Differential, Extremwerte, Extremwerte mit Nebenbedingungen, Doppel- und Dreifachintegral, Anwendung</li> <li>– <b>Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL):</b> Allgemeine DGL 1. Ordnung: Variablentrennung, Substitution Lineare DGL 1.Ordnung: Lösung der homogenen DGL, Lösung der inhomogenen DGL durch: Variation der Konstanten, Aufsuchen einer partikulären Lösung Lineare DGL 2.Ordnung mit konstanten Koeffizienten: Lösung der homogenen DGL, Lösung der inhomogenen DGL durch Aufsuchen einer partikulären Lösung</li> <li>– <b>Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik:</b> Wahrscheinlichkeitsbegriff: Zufällige Ereignisse, Wahrscheinlichkeitsraum, statistische und geometrische Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten, Kombinatorik: Permutation, Stichproben Wahrscheinlichkeitsverteilung und -dichte: Diskrete und kontinuierliche Zufallsgrößen, statistische Unabhängigkeit, Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung Verteilungsfunktionen: Bernoulli-Verteilung, Poisson-Verteilung, Exponentialverteilung, Normalverteilung, Auto- und Kreuzkorrelationsfunktionen</li> </ul>



Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M02 Mathematik II</b>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Papula: Mathematik für Ingenieure Bd 1 – 3</li> <li>– Bronstein, Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung an einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 3 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li> <li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M03 Experimentalphysik I</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	
Planmäßig in Semester	1
Modulverantwortliche(r)	Trommer
Dozent(in)	Brunn, Damiani, Kreuzler, Nestler, Trommer
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Experimentalphysik I: 3 SWS Vorlesung und 1 SWS Übungen
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 48 h Präsenz und 42 h Eigenstudium Übungen: 16 h Präsenz und 44 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 (3 Vorlesung, 2 Übungen)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Mechanik und der Schwingungslehre (siehe Lehrinhalte). Sie lernen und üben, physikalische Abhängigkeiten und Vorgänge auf diesen Gebieten zu beschreiben und Aufgaben zu lösen.  Damit wird das Verständnis von physikalischen Grundzusammenhängen vermittelt, das für viele Anwendungen im Bereich Chemie- und Umwelttechnik benötigt wird.
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Grundkonzepte physikalischer Beschreibungen</b></li> <li>– <b>Physikalische Größen und Einheiten</b></li> <li>– <b>Mechanik:</b> Grundgrößen und Grundgleichungen der Kinematik für geradlinige Bewegung und Rotation (Ort, Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Wurfbewegung, schiefe Ebene), Dynamik der geradlinigen Bewegung (Kraft, Newtonsche Gesetze, Trägheit, Reibung, Arbeit und Energie, Impuls), Gravitation (Gravitationsgesetz, Energie im Schwerfeld), Dynamik der Rotation (Drehmoment, Trägheitsmoment, Drehimpuls, Zentripetal- und Zentrifugalkraft, Kreisbewegung)</li> <li>– <b>Schwingungen:</b> Harmonische Schwingung, Federschwingung (lineares Kraftgesetz), Pendelschwingung, gedämpfte Schwingung, erzwungene Schwingung, überlagerte und gekoppelte Schwingungen, nichtharmonische Schwingungen</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure, Teubner, 1984</li> <li>– Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag, 1988</li> <li>– Lindner: Physik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 1996</li> <li>– Kuchling: Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig, 1996</li> <li>– Tipler, Mosca : Physik, Spektrum Verlag, 2004</li> </ul>

---

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M03 Experimentalphysik I</b>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Eine schriftliche Fachprüfung an einem Termin, dreimal pro Jahr.</li></ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– 2 Zeitstunden</li></ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li><li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li></ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M04 Experimentalphysik II</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Experimentalphysik I
Planmäßig in Semester	2 / 3
Modulverantwortliche(r)	Trommer
Dozent(in)	Brunn, Damiani, Kreuzler, Nestler, Trommer
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Experimentalphysik II: 1 SWS Vorlesung und 1 SWS Übungen Experimentalphysik: 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 16 h Präsenz und 14 h Eigenstudium Übungen: 16 h Präsenz und 44 h Eigenstudium Praktikum: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 (1 Vorlesung, 2 Übungen, 2 Praktikum)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in der Wellenlehre und der Optik (siehe Lehrinhalte). Sie lernen und üben, physikalische Abhängigkeiten und Vorgänge auf diesen Gebieten zu beschreiben und Aufgaben zu lösen.</p> <p>Damit wird das Verständnis von physikalischen Grundzusammenhängen vermittelt, das für viele Anwendungen im Bereich Chemie- und Umwelttechnik (z.B. Analytik) benötigt wird.</p> <p>Im Praktikum erwerben sie die Fähigkeit, selbständig Experimente durchzuführen, Messunsicherheiten zu berechnen und die Ergebnisse zu präsentieren. Sie erwerben Kenntnisse zum praktischen Einsatz von Messverfahren.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung und Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Wellen:</b> Grundgrößen, Huygenssches Prinzip, Sinuswelle, Wellengleichung, Dispersion, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Energiedichte, Energiestrom, Reflexion und Überlagerung von Wellen, stehende Wellen</li> <li>– <b>Akustik:</b> Schallwellen-Beschreibung, Doppler-Effekt</li> <li>– <b>Strahlenoptik:</b> Reflexion, Brechung, Linsen, optische Instrumente</li> <li>– <b>Wellenoptik:</b> Deutung der Strahlenoptik, Beugung, Interferenz, Kohärenz, Beugung am Doppelspalt, Spalt und Gitter, Auflösungsvermögen optischer Instrumente, dünne Schichten</li> <li>– <b>Licht als Teilchen:</b> Plancksches Strahlungsgesetz, äußerer lichtelektrischer Effekt, Photon</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vertiefung von ausgewählten Themen</li> <li>– Durchführung von Experimenten</li> <li>– Verfahren der Messtechnik</li> <li>– Präsentation der Ergebnisse</li> <li>– Berechnung der Messunsicherheiten</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M04 Experimentalphysik II</b>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure, Teubner, 1984</li> <li>– Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag, 1988</li> <li>– Lindner: Physik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 1996</li> <li>– Kuchling: Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig, 1996</li> <li>– Tipler, Mosca : Physik, Spektrum Verlag, 2004</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung an einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li> <li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M05 Elektro- und Regelungstechnik</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Keine
Planmäßig in Semester	3
Modulverantwortliche(r)	Müller
Dozent(in)	Lezius, Müller, Schirmer
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Elektrotechnik: 2 SWS Vorlesung Sensorik: 2 SWS Vorlesung Regelungstechnik: 2 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand	Vorlesung Elektrotechnik: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium Vorlesung Sensorik: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium Vorlesung Regelungstechnik: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	6 (2 Elektrotechnik, 2 Sensorik, 2 Regelungstechnik)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben in diesem Modul Grundkenntnisse der Elektrotechnik sowie der Mess- und Regelungstechnik auf den unter „Lehrinhalte“ aufgeführten Gebieten.</p> <p>Sowohl zur Überwachung als auch zur Beeinflussung von Zuständen, Abläufen, Systemen und Verfahren in der chemischen Industrie und der Umwelttechnik wird die elektrische Sensorik und Regelungstechnik als effizientes Werkzeug genutzt. Ziel des Moduls ist es daher, den Studierenden grundlegende Kenntnisse auf diesem Gebiet zu vermitteln. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– einfache elektrische Netzwerke berechnen</li> <li>– elektrische Sensoren auswählen und anwenden</li> <li>– einfache Regelkreise analysieren und Regler auslegen</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M05 Elektro- und Regelungstechnik</b>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung Elektrotechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Grundbegriffe:</b> Ladung, Spannung, Strom, elektrischer Widerstand, Ohm'sches Gesetz, elektrische Leistung</li> <li>– <b>Quellen:</b> Stromquelle, Spannungsquelle, Innenwiderstand</li> <li>– <b>Berechnung elektrischer Bauteile:</b> Widerstand, Spule, Kondensator</li> <li>– <b>Kirchhoff'sche Regeln:</b> Maschenregel, Knotenregel</li> <li>– <b>Netzwerkanalyse:</b> Superpositionsverfahren, Maschenstromanalyse, Knotenpotentialverfahren</li> </ul> <p><u>Vorlesung Sensorik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Grundbegriffe:</b> Messgröße, Messkette, SI-Einheiten</li> <li>– <b>Kenngößen:</b> statische und dynamische Eigenschaften, Messabweichungen</li> <li>– <b>Messung elektrischer Größen:</b> Strom- und Spannungsmessung</li> <li>– <b>Messung nichtelektrischer Größen/Sensoren:</b> Temperatur-Druck-, Durchflussmessung; Sensorprinzipien</li> </ul> <p><u>Vorlesung Regelungstechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Grundbegriffe:</b> Regelkreis, Blockschaltbild, Sprungantwort, Übertragungsfunktion</li> <li>– <b>Übertragungsglieder und deren Eigenschaften:</b> P-Glied, I-Glied, D-Glied, Bodediagramm</li> <li>– <b>Reglerauslegung:</b> Reglerauslegung anhand der Sprungantwort, Frequenzkennlinienverfahren, Stabilitätsprüfung in Regelkreisen</li> <li>– <b>Hurwitz-Kriterium, Phasenrand</b></li> </ul>
Literaturempfehlungen	<p><u>Elektrotechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Harriehausen, Schwarzenau: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Springer Vieweg</li> </ul> <p><u>Sensorik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Parthier: Messtechnik, Vieweg+Teubner</li> </ul> <p><u>Regelungstechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Unbehauen: Regelungstechnik I, Vieweg+Teubner</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 3 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Punkte aller Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M06 Messtechnik / Prozesssteuerung</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Keine
Planmäßig in Semester	6
Modulverantwortliche(r)	Schirmer
Dozent(in)	Lezius, Schirmer
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Messwerterfassung / Prozesssteuerung: 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Praktikum/Übung
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 32 h Präsenz und 58 h Eigenstudium Praktikum/Übung: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 ( 3 Vorlesung, 2 Praktikum/Übung)
Angestrebte Lernergebnisse	Ziel des Moduls ist es, den Studierenden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der rechnergestützten Messdatenerfassung zu vermitteln. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls besitzen die Studierenden folgende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau einer Messautomatisation</li> <li>- Programmieren unter Visual BASIC</li> <li>- Interrupt gesteuerte Messwerterfassung</li> <li>- Gerätefernsteuerung mithilfe der Kommandosprache SCPI</li> <li>- Steuerung und Regelung typischer Strecken</li> </ul>
Lehrinhalte des Moduls	<u>Vorlesung:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einführung in die Prozesstechnik</li> <li>– Grundlagen der Prozesssteuerung</li> <li>– Aufbau der Leiteinrichtung (Hard- und Software)</li> <li>– Grundprinzipien Messwerterfassung und Gerätefernsteuerung</li> <li>– Grundlagen der binären Logik und Arithmetik</li> <li>– Programmieren unter Visual BASIC (Vb-Projekte, Vb-Formulare mit Textbox, Label und Schaltflächen)</li> </ul> <u>Praktikum:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Messwerterfassung (Schnittstellen konfigurieren, Gerätefernsteuerung mithilfe der Kommandosprache SCPI, Datenein- und -ausgabe)</li> <li>– Aufbau und Einsatz von interrupt-gesteuerten Algorithmen (Einglesen und Filtern der Messwerte, Auswerten und Verarbeiten zur Regelung einfacher Strecken)</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unbehauen: Regelungstechnik I, Vieweg+Teubner,</li> <li>– Radel: Visual BASIC für technische Anwendungen, Vieweg+Teubner</li> <li>– Bindel: Projektierung von Automatisierungsanlagen, Springer+Vieweg</li> </ul>



---

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M06 Messtechnik / Prozesssteuerung</b>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li><li>– Keine Note für das Praktikum</li></ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– 2 Zeitstunden</li></ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Die Punkte aller Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben.</li></ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M07 Strömungslehre und Thermodynamik</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Mathematik I
Planmäßig in Semester	3 / 4
Modulverantwortliche(r)	Schuldei
Dozent(in)	Schuldei, Müller-Menzel
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Strömungslehre: 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Praktikum Thermodynamik: 2 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand	Strömungslehre Vorlesung: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium Strömungslehre Praktikum: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium Thermodynamik Vorlesung: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	6 (2 Strömungslehre Vorlesung , 2 Strömungslehre Praktikum, 2 Thermodynamik Vorlesung)
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Strömungslehre Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundkenntnisse in Strömungslehre für Labor- und Anlagenbetrieb, Berechnung einfacher Strömungsvorgänge:</li> <li>– Ermittlung von Kräften in stehenden und bewegten Fluiden, Anwendung des Energiesatzes (Bernoulli-Gleichung) bei einfachen Strömungsproblemen, Unterscheidung zwischen reibungsfreier/reibungsbehafteter Strömung sowie zwischen inkompressibler/ Strömung, Berechnung reibungsbehafteter Rohrströmungen</li> </ul> <p><u>Strömungslehre Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erlangen von Kenntnissen zum praktischen Umgang mit strömungsführenden Leitungen, Armaturen und Apparaten einschließlich der Strömungsmesstechnik sowie der zugehörigen Dokumentation, Auswertung und Interpretation</li> </ul> <p><u>Thermodynamik Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnisse in physikalischen und technischen Grundlagen der Thermodynamik mit dem Schwerpunkt "Wärmekraftmaschinen"</li> <li>– Berechnung von vereinfachten Kreisprozessen der Wärmekraftmaschinen</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M07 Strömungslehre und Thermodynamik</b>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Strömungslehre Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen</li> <li>- Hydrostatik</li> <li>- Grundlagen inkompressibler Strömungen in Rohrleitungen</li> <li>- Druckverluste in Rohrleitungssystemen</li> <li>- Pumpen: Kennlinien, Anlagenbetrieb, Energieaufwand</li> <li>- Umströmung von Körpern: Kennzahlen, Widerstand</li> <li>- Grundlagen der kompressiblen Strömungen</li> <li>- Strömungsmesstechnik: Druck, Durchfluss, Geschwindigkeit</li> </ul> <p><u>Strömungslehre Praktikum:</u></p> <p>Praktische Versuche mit Messwertaufnahme und Auswertung, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckverlust in geraden Rohrleitungen</li> <li>- Grundlagenversuche mit einer Mammutpumpe</li> <li>- Kennlinie einer Drehkolbenpumpe</li> <li>- Ventilcharakteristik</li> <li>- Kennlinie einer Hubkolbenpumpe</li> <li>- Druckverlust, Flutpunkt einer berieselten Füllkörperschüttung</li> <li>- Gebläsekennlinien</li> <li>- Bestimmung der Ausflusszahlen von Mündungen</li> <li>- Flüssigkeitsströme eines Verteilrohres (Manifold)</li> </ul> <p><u>Thermodynamik Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperaturmessung, thermische Ausdehnung</li> <li>- Wärme als Energie</li> <li>- Ideales Gas, Kinetische Gastheorie, Allgemeine Gasgleichung, spezifische Wärme von Gasen</li> <li>- Zustandsänderungen der Gase</li> <li>- Kreisprozesse bei Wärmekraftmaschinen und II. Hauptsatz der Thermodynamik (Carnotprozeß, Ottomotor)</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Böswirth, Bschorer: Technische Strömungslehre, Vieweg+Teubner, 2012</li> <li>- Cerbe, Wilhelms: Technische Thermodynamik - Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Carl Hanser, 2013</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Note der schriftlichen Fachprüfung</li> <li>- Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li> <li>- Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M08 Mechanische Verfahrenstechnik</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Mathematik I, Mathematik II, Strömungslehre/Thermodynamik
Planmäßig in Semester	4 / 5
Modulverantwortliche(r)	Schuldei
Dozent(in)	Schuldei, Bischoff
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Mech. Verfahrenstechnik: 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 64 h Präsenz und 86 h Eigenstudium Praktikum: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	7 (5 Vorlesung, 2 Praktikum)
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnis verfahrenstechnischer Terminologie</li> <li>– Anwendung der verfahrenstechnischen Systematik</li> <li>– Grundverständnis für Triebkräfte und Intensitätsgrößen</li> <li>– Anwendung der Partikelcharakterisierung (Partikeln und disperse Systeme), Kenntnis der Verfahren zur Stoffvereinigung und Stofftrennung (Feststoffmischen, Rührtechnik, Klassieren, Partikelabscheidung aus Gasen, Fest-Flüssig-Trennung, Agglomerieren, Zerkleinern, Festbett und Wirbelschicht)</li> <li>– Anwendung verfahrenstechnischer Formeln und Ansätze</li> <li>– Herstellung eines Praxisbezuges der theoretischen Grundlagen</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Durchführung von Partikelanalysen</li> <li>– Beurteilung von Verfahren der mechanischen Verfahrenstechnik (Sieben, Sichten, Zerkleinern, Filtrieren)</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M08 Mechanische Verfahrenstechnik</b>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einführung, Definitionen, Systematik der Grundoperationen</li> <li>– Fließbilder in der Verfahrenstechnik, Bilanzen in der Verfahrenstechnik, Grundlagen der Ähnlichkeitstheorie</li> <li>– Physikalische Stoffeigenschaften</li> <li>– Charakterisierung disperser Systeme, Partikelanalyse und Partikelgrößenbestimmung</li> <li>– Trennen und Trenngrad von Feststoffstoffmischen</li> <li>– Statistische Kennzeichnung der Mischung, Mischverfahren, Rühren, Zerkleinern, Feststofftrennverfahren und Partikelabscheidung, Klassieren, Nassabscheider, Elektrische Abscheider</li> <li>– Strömungszustände in dispersen Systemen</li> <li>– Durchströmung poröser Systeme, Wirbelschicht und Fließbett</li> <li>– Fest-Flüssig-Trennung, Filtration, Zentrifugieren</li> <li>– Weitere verfahrenstechnische Grundoperationen im Überblick</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Partikelgrößenanalyse</li> <li>– Feststoffzerkleinerung</li> <li>– Zick- Zack-Sichter</li> <li>– Filtrationsverfahren</li> <li>– Rühren und Homogenisieren</li> <li>– Wirbelschicht</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik, Band 1+2, Springer, 1992</li> <li>– Bockhardt, Güntzschel, Poetschkat: Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1992</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse</li> <li>– Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M09 Thermische Verfahrenstechnik</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Mathematik I, Mathematik II, Strömungslehre und Thermodynamik
Planmäßig in Semester	4 / 5
Modulverantwortliche(r)	Müller-Menzel
Dozent(in)	Müller-Menzel, Schuldei
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Therm. Verfahrenstechnik: 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 64 h Präsenz und 86 h Eigenstudium Praktikum: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	7 ( 5 Vorlesung, 2 Praktikum)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erlangen ein Grundverständnis zur Auslegung und zum Betrieb von Apparaten und Anlagen der Wärme- und Stoffübertragung einschließlich der zugehörigen Mess- und Regelungstechnik sowie der Planung, Fahrweise und Dokumentation.

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M09 Thermische Verfahrenstechnik</b>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung:</u></p> <p><b>Teil 1: Wärmetransport</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Eindimensionale stationäre Wärmeleitung:</b> Grundlagen, Ohm'sches Gesetz der Wärmeleitung, Widerstandsnetzwerke, Wärmedurchgang, Wärmeübergang bei freier und erzwungener Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Berechnungsgleichungen</li> <li>- <b>Wärmeübertrager:</b> Temperaturverläufe und mittlere Temperaturdifferenz, Betriebscharakteristik und Stufenkonzept, Stromführungen, Rating und Simulation</li> <li>- <b>Eindimensionale instationäre Wärmeleitung</b> mit Wärmeübergangsrandbedingung, Wärmestrahlung: Grundlagen, Strahlungsaustausch zwischen Oberflächen</li> </ul> <p><b>Teil 2: Thermische Trennverfahren:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften/Kennzeichnung von fluiden Stoffgemischen</li> <li>- Stoff- und Energiebilanzierung bei stationären und instationären Prozessen, Bedeutung Stofftrennanlagen, Mindesttrennaufwand</li> <li>- Instationäre Destillation eines idealen Zweistoffgemisches</li> <li>- Kontinuierliche Destillation eines idealen Zweistoffgemisches</li> <li>- Trennwirkung bei Gegenstromdestillation</li> <li>- Technische Ausführung von Trennkolonnen mit Wirkungsgradbegriffen und Hydraulik</li> <li>- Kontinuierliche Rektifikation, McCabe-Thiele-Diagramm, Verdampfer: Bauarten und Schaltungen, weitere Verfahren</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u></p> <p>Messwertaufnahme, Auswertung. rechnerische Simulation, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verdampferanlage</li> <li>- Rektifikation</li> <li>- Wärmerückgewinnung</li> <li>- Destillation Zweistoffgemisch</li> <li>- Trägergasdestillation</li> <li>- Prozesssimulation</li> <li>- Dampferzeugungsanlage</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grassmann: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, Walter de Gruyter</li> <li>- Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH-Verlag Weinheim</li> <li>- VDI-Wärmeatlas, Springer</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse</li> <li>- Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M10 Reaktionstechnik</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Physikalische Chemie I, Physikalische Chemie II
Planmäßig in Semester	5 / 6
Modulverantwortliche(r)	Swidersky
Dozent(in)	Swidersky
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Reaktionstechnik: 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 64 h Präsenz und 86 h Eigenstudium Praktikum: 32 h Präsenz und 58 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	8 (5 Vorlesung, 3 Praktikum)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen das Grundverständnis für reaktionstechnische Zusammenhänge aufbauen. Sie sollen in der Lage sein, Aufgaben und Problemstellungen aus den Grundlagen der Reaktionstechnik rechnerisch zu lösen. Anhand von praktischen Versuchen lernen die Studierenden die Arbeitstechniken zu reaktionstechnischen Experimenten im Laboratorium kennen und können anschließend reaktionstechnische Versuche planen, durchführen und bewerten.
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktionskinetik</li> <li>- Thermodynamische Grundlagen</li> <li>- Gleichgewichtsreaktionen</li> <li>- Mengen und Wärmebilanzen</li> <li>- <b>Reaktoren:</b> Betriebsweise von Reaktoren, Verweilzeitverhalten in Reaktoren, Berechnungen von Reaktorvolumina, Eulerverfahren zur Berechnung von Konzentrationsverläufen, Isotherme ideale Reaktoren für Homogenreaktionen, Isotherme reale Reaktoren für Homogenreaktionen, Nicht isotherme ideale Reaktoren für Homogenreaktionen</li> <li>- Chemische Reaktionen: Homogene Katalyse, Heterogene Katalyse</li> </ul> <p><u>Praktikum</u></p> <p>Versuche zu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verweilzeitverhalten in Reaktoren</li> <li>- Reaktionskinetik</li> <li>- Heterogen katalysierten Reaktionen</li> <li>- Oberfläche von Katalysatoren</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Müller-Erwein: Chemische Reaktionstechnik, B.G. Teubner</li> <li>- Hagen: Technische Katalyse, VCH-Verlag</li> </ul>



---

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M10 Reaktionstechnik</b>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li></ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– 2 Zeitstunden</li></ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li><li>– Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li></ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M11 Allgemeine Chemie</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Chemische, mathematische und physikalische Grundkenntnisse
Planmäßig in Semester	1
Modulverantwortliche(r)	Wochnowski
Dozent(in)	Wochnowski
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Allgemeine Chemie: 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Praktikum Chemisches Rechnen: 2 SWS Übungen
Arbeitsaufwand	Allg. Chemie Vorlesung: 64 h Präsenz und 56 h Eigenstudium Allg. Chemie Praktikum: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium Chem. Rechnen Übungen: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	8 (4 Vorlesung, 2 Übungen, 2 Praktikum)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden bauen ein Grundverständnis für komplexere Zusammenhänge der Allgemeinen Chemie auf. Dies umfasst u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitsaspekte in der Chemie</li> <li>- Berechnung und Bewertung chemischer Grundgrößen</li> <li>- Aufbau des Periodensystem der Elemente</li> <li>- Bindungs- und Reaktionstypen, Chemische Stoffklassen</li> </ul> <p>Die Studierenden erlernen das selbständige und rechnerische Lösen auch komplexer Problemstellungen aus den Themenfeldern der Allgemeinen Chemie (z.B. pH-Werte, Konzentrationen), die in allen Bereichen der Chemie- und Umwelttechnik relevant sind.</p> <p>Im chemischen Praktikum erlernen die Studierenden die Grundfähigkeiten für das saubere und sichere experimentelle Arbeiten in chemischen Laboratorien.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Allgemeine Chemie Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Chemie</li> <li>- Einführung in die Mengenberechnungen der Chemie</li> <li>- Aufbau der Elektronenhülle und des Periodensystems (PSE)</li> <li>- Chemische Bindungen</li> <li>- Ablauf von chemischen Reaktionen</li> <li>- Reaktionsgeschwindigkeit und Katalysatoren</li> <li>- Enthalpie, Entropie, Gibbs-Helmholtz-Gleichung</li> <li>- Chemische Gleichgewichte / Massenwirkungsgesetz</li> <li>- Säuren und Basen: Protolysegleichgewichte, Säure- und Basenkonstanten, Titrationsen, Ionenprodukt des Wassers, pH-Wert, Pufferlösungen</li> <li>- Redoxreaktionen, u. a. Bestimmung von Oxidationszahlen, Aufstellen und stöchiometrischer Ausgleich von Redoxgleichungen</li> </ul> <p><u>Allgemeine Chemie Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extraktion und Trennung von Chloroplastenpigmenten</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M11 Allgemeine Chemie</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destillation und Refraktometrie</li> <li>- pH-Wert-Bestimmung, Indikatoren und Titration</li> <li>- Oxidations- und Reduktionsprozesse</li> <li>- Nachweis von Kationen und Anionen</li> </ul> <p><u>Chemisches Rechnen Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechenaufgaben zu den Themengebieten der Vorlesung</li> <li>- Theoretischer Hintergrund zu den Versuchen des Praktikums</li> <li>- Grundlegende qualitative und quantitative Nachweisreaktionen</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<p><u>Vorlesung und Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mortimer, Müller: Chemie, Thieme, Stuttgart, 2010</li> <li>- e-learning Module (webbasiertes Skript)</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strähle, Schweda: Jander/Blasius - Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, S. Hirzel Verlag, 2011</li> <li>- Strähle, Schweda: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, S. Hirzel Verlag, 2005</li> <li>- webbasierte Praktikumskripte</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Note der schriftlichen Fachprüfung</li> <li>- Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li> <li>- Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M12 Anorganische Chemie</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Allgemeine Chemie
Planmäßig in Semester	2
Modulverantwortliche(r)	Wochnowski
Dozent(in)	Wochnowski
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Anorganische Chemie: 4 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 64 h Präsenz und 86 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erlernen in diesem Modul Fachkompetenzen und -Stoffkenntnisse der Anorganischen Chemie. Dazu zählen u.a. das Kennenlernen von Prinzipien von Struktur und Reaktivität anorganischer Verbindungen im direkten Vergleich zu organischen Verbindungen. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden Basiskompetenzen in den Grundlagen der Teilgebiete der Anorganischen Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Periodensystem der Elemente (PSE)</li> <li>– Molekülchemie</li> <li>– Festkörperchemie</li> <li>– Bioanorganische Chemie</li> <li>– Komplex- und Koordinationschemie</li> <li>– Organometallchemie</li> </ul>
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Systematische Besprechung aller Hauptgruppenelemente</li> <li>– Systematische Besprechung ausgewählter Nebengruppenelemente</li> <li>– Besprechung und gegenseitige Abgrenzung der Nichtmetalle, Metalle, Übergangselemente</li> <li>– Vertiefung der Gebiete der Molekülchemie, Festkörperchemie, Komplex- und Koordinationschemie</li> <li>– Einführung Organometallchemie (z.B. Metallcarbonyle und Metallocene sowie deren industrieller Einsatz beispielsweise in der Katalyse)</li> <li>– Einführung Bioanorganische Chemie (z.B. Apatit, Enzyme)</li> <li>– Beispiele großtechnischer Verfahren der AC, weitere angewandte Beispiele</li> <li>– Vertiefung einzelner Themenkomplexe der Vorlesung durch ganztägige Exkursionen zu den herstellenden chemischen Großbetrieben (Aluminium- und Kupferherstellung)</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M12 Anorganische Chemie</b>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wiberg, Wiberg, Holleman: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter, 2007</li> <li>– Cotton, Wilkinson, Gaus: Basic Inorganic Chemistry; John Wiley &amp; Sons, 1995</li> <li>– Shriver, Atkins, Langford: Anorganische Chemie, Wiley-VCH, 1997</li> <li>– Huheey, Keiter, Keiter: Anorganische Chemie - Prinzipien von Struktur und Reaktivität, de Gruyter, 2003</li> <li>– Riedel, Alsfasser, Janiak, Klapötke: Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter, 2007</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 3 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li> <li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M13 Analytische Chemie</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Allgemeine Chemie
Planmäßig in Semester	2
Modulverantwortliche(r)	Hellwig
Dozent(in)	Hellwig, Wochnowski
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Analytische Chemie: 2 SWS Vorlesung und 4 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium Praktikum: 64 h Präsenz und 56 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	6 (2 Vorlesung, 4 Praktikum)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erarbeiten sich die theoretischen und praktischen Kenntnisse zur Durchführung und Anwendung (nass)chemischer, elektrochemischer und photometrischer Analysenverfahren. Sie erlernen und trainieren die Durchführung, Dokumentation und Auswertung der Analysen und den Umgang mit Gerätschaften zur Maßanalyse sowie zur Probenvorbereitung für Verfahren der Instrumentellen Analytik.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einfache Konzentrationsbestimmungen mit (nass)chemischen und photochemischen Analysenverfahren, auch mit elektrochemischer Indikation vorbereiten und durchführen.</li> <li>– Messwerte aus den Verfahren dokumentieren und auswerten</li> <li>– Anpassung der Verfahren an andere Fragestellungen</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M13 Analytische Chemie</b>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Volumetrie: Praktische Grundlagen; Säure-Base-Titration; Redox-Titration; Komplexometrie; Fällungstitration</li> <li>– Gravimetrie</li> <li>– Photometrie: Lambert-Beer-Gesetz, Photometrische Konzentrationsbestimmungen, Photometrische Titrationsbestimmungen</li> <li>– Elektrochemische Verfahren: Potentiometrie, Elektrodensysteme; Konduktometrie; Elektrolyse, Elektrogravimetrie</li> <li>– Karl-Fischer-Titration zur Wasserbestimmung</li> </ul> <p>Fakultativ: Tutorien zur Übung der rechnerischen Auswertung</p> <p><u>Praktikum:</u></p> <p>Folgende Methoden sowie die rechnerische Auswertungen werden anhand einer Auswahl von quantitativen Bestimmungen erlernt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Volumetrie (inkl. Titerbestimmung der Maßlösungen): Alkalimetrie (Bestimmung von Essigsäure, potentiometrische Bestimmung von Phosphorsäure); Redox Titration (Manganometrie, Iodometrie); Komplexometrie (Eisenbestimmung nach Aufschluss einer Erzprobe, Calcium-Bestimmung nach DIN)</li> <li>– Gravimetrie (Eisenbestimmung, Nickelbestimmung)</li> <li>– Photometrie (Eisenbestimmung)</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Skript zum Praktikum, Formelsammlung</li> <li>– Jander, Jahr: Maßanalyse; De Gruyter, 2012</li> <li>– Schwedt: Analytische Chemie; Wiley-VCH, 2008</li> <li>– Kunze, Schwedt: Grundlagen der qualitativen und quantitativen Analyse, Wiley-VCH, 2009</li> <li>– Informationen zur Volumenmessung, Brand GmbH, <a href="http://www.brand.de">www.brand.de</a></li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1,5 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Note der Modulabschlussklausur wird im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben.</li> <li>– Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M14 Instrumentelle Analytik I (Spektroskopie und Chromatographie; Qualitätssicherung)</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Allgemeine Chemie
Planmäßig in Semester	2
Modulverantwortliche(r)	Hellwig
Dozent(in)	Hellwig
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Instrumentelle Analytik I: 4 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 64 h Präsenz und 86 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erarbeiten sich die analytische Denkweise sowie die theoretischen und praktischen Grundlagen verschiedener instrumenteller Analyse-Methoden. Sie erwerben die Kompetenz, ein analytisches Problem zu formulieren, hierfür eine geeignete Analyse-methode auszuwählen, die Methode im Labor zu etablieren und anzuwenden sowie die Analysenergebnisse hinsichtlich ihrer Genauigkeit und Richtigkeit zu beurteilen. Sie kennen den grundlegenden Aufbau einfacher spektroskopischer und chromatographischer Analysengeräte. Nach Abschluss des gesamten Studiums können sie nach Einarbeitung in die jeweilige Messtechnik solche Geräte aufbauen, betreuen, betreiben und warten.
Lehrinhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Der analytische Prozess</li> <li>– Probenahme und Probenvorbereitung</li> <li>– Qualitätssicherung: Quantifizierungsmethoden, Messdaten-Auswertung</li> <li>– Grundprinzipien von spektroskopischen Verfahren</li> <li>– UV/Vis- und Fluoreszenzspektroskopie</li> <li>– IR-und Raman-Spektroskopie</li> <li>– Atomabsorptionsspektrometrie (AAS), optische Emissionsspektrometrie (OES)</li> <li>– Grundlagen zu chromatographischen Trennprozessen</li> <li>– Gaschromatographie</li> <li>– Flüssigchromatographie</li> <li>– Ionenchromatographie</li> <li>– Kapillar-Elektrophorese (CE)</li> <li>– Entwicklung von chromatographischen Trennungen</li> </ul>



Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M14 Instrumentelle Analytik I (Spektroskopie und Chromatographie; Qualitätssicherung)</b>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cammann: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum 2010</li> <li>– Hesse, Meier, Zeeh: Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme Verlag, 2011</li> <li>– Skoog, Leary: Instrumentelle Analytik, Springer, 1996</li> <li>– Böcker: Spektroskopie, Vogel-Verlag, 1997</li> <li>– Böcker: Chromatographie, Vogel-Verlag 1997</li> <li>– Funk, Dammann, Donnevert: Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie, Wiley- VCH, 2005</li> <li>– Otto: Analytische Chemie, Wiley- VCH, 2006</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Note der Modulabschlussklausur wird im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M15 Instrumentelle Analytik II (Spektrenauswertung)</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Allgemeine Chemie; Analytische Chemie, Instrumentelle Analytik I
Planmäßig in Semester	3
Modulverantwortliche(r)	Hellwig
Dozent(in)	Hellwig
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Instrumentelle Analytik II: 2 SWS Vorlesung Instrumentelle Analytik: 4 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium Praktikum: 64 h Präsenz und 56 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	6 (2 Vorlesung, 4 Praktikum)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Im Praktikum wenden die Studierenden die im Modul Instrumentelle Analytik I behandelten Methoden praktisch an. Hierdurch erkennen die Studierenden den Einfluss auf Messergebnisse durch Matrixbestandteile und Probenvorbereitung sowie mögliche Fehlerquellen. Sie lernen die gängigen Kalibrierverfahren und ihre jeweiligen Anwendungsbereiche kennen. Sie können nach Abschluss des Moduls instrumentelle Methoden zur Analyse von Substanzgemischen inkl. Probenvorbereitung und Kalibrierung, Versuchsplanung, Durchführung der Messungen und Auswertung der Daten entwickeln. Sie kennen den grundlegenden Aufbau einfacher spektroskopischer und chromatographischer Analysengeräte. Nach Abschluss des gesamten Studiums können sie nach Einarbeitung in die jeweilige Messtechnik solche Geräte aufbauen, betreuen, betreiben und warten.</p> <p>Die Studierenden haben ein Verständnis des physikalischen Hintergrunds von MS und NMR aufgebaut. Sie kennen die gängigen, auch gekoppelten MS-Verfahren und einfache, eindimensionale NMR-Verfahren. Sie sind in der Lage, zur Fragestellung jeweils angemessene Verfahren auszuwählen. Sie können einfache NMR- und MS-Spektren (auch in Kombination mit anderen Verfahren) zur Identifizierung und Strukturaufklärung von organischen Substanzen auswerten.</p>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M15 Instrumentelle Analytik II (Spektrenauswertung)</b>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Instrumentelle Analytik II Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Massenspektrometrie: Ionenquellen und Ionentrennung; Spektreninterpretation; Kopplungsverfahren mit MS-Detektion (GC-MS, LC-MS)</li> <li>– Kernresonanzspektroskopie: Physikalische Grundlagen; Eindimensionale NMR-Spektroskopie; Spektren-Interpretation (in Kombination mit anderen Verfahren); Kopplungsverfahren mit NMR-Detektion (LC-NMR); Quantitative NMR</li> </ul> <p><u>Instrumentelle Analytik Praktikum:</u></p> <p>Für selbst gewählte Proben ist eine geeignete Probenvorbereitung zu recherchieren und die Kalibrierstrategie zu planen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– GC-FID: Identifizierung anhand von Kovats-Indices, Bestimmung von Alkoholen mit Hilfe eines internen Standards</li> <li>– HPLC-UV: Quantifizierung von Coffein in Getränken oder Kosmetika (z.B. Coffeingehalt in Getränken)</li> <li>– HPLC-RI: Bestimmung von Kohlenhydraten in Lebensmitteln</li> <li>– IC: Quant. Bestimmung von Anionen in Wasserproben</li> <li>– FT-IR. Identifizierung von Verpackungsfolien</li> <li>– UV: Bestimmung von Paracetamol in Tabletten, Wiederfindung</li> <li>– GC-MS: Thymol in Thymian-haltigen Produkten</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Skript zum Praktikum, Formelsammlung</li> <li>– Originalliteratur nach eigener Recherche mittels SciFinder und ISI Web of Science</li> <li>– Hesse, Meier, Zeeh: Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme Verlag, 2011</li> <li>– Friebolin: Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie, Wiley- VCH, 2013</li> <li>– Skrabal: Spektroskopie, vdf Hochschulverlag UTB, 2009</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 3 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Note der Modulabschlussklausur wird im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben.</li> <li>– Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M16 Organische Chemie I</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Allgemeine Chemie
Planmäßig in Semester	3
Modulverantwortliche(r)	Jendrzejewski
Dozent(in)	Jendrzejewski
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Organische Chemie I : 4 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 64 h Präsenz und 86 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierende können u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bindungsverhältnisse und die räumliche Struktur einfacher Moleküle fachgerecht darstellen und die physikochemischen Eigenschaften organischer Stoffe sowie einige toxikologische Eigenschaften anhand der molekularen Strukturen einschätzen.</li> <li>- die Reaktionen in der Vorlesung behandelten funktionellen Gruppen formulieren und stereochemisch darstellen.</li> <li>- den Einfluss der Reaktionsbedingungen auf die Produktbildung erkennen und ein Verständnis für Reaktionssysteme mit mehreren konkurrierenden Reaktionen entwickeln.</li> </ul>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Organische Chemie I:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur und Bindung im Kohlenstoffgerüst organischer Moleküle</li> <li>- Funktionelle Gruppen und Verbindungsklassen</li> <li>- Isomerie, intermolekulare Wechselwirkungen und Eigenschaften organischer Stoffe</li> <li>- graphische Darstellung von Molekülstrukturen</li> <li>- Eigenschaften und Reaktionen der Alkane/Cycloalkane (Pyrolyse, radikalische Substitution, Polymerisation)</li> <li>- Eigenschaften und Reaktionen der Alkene/Cycloalkene (katalytische Hydrierung, elektrophile Addition, Cycloaddition, Ozonolyse)</li> <li>- Eigenschaften und Reaktionen der Alkine</li> <li>- Stereoisomerie, Chiralität, Fischer-Projektion, CIP-System, Stereospezifität und Stereoselektivität</li> <li>- Eigenschaften und Reaktionen der Halogenalkane (Pyrolyse, nucleophile Substitution, Reaktionen ambidenter Nucleophile, Eliminierung)</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Butenschön, Vollhardt, Shore: Organische Chemie, Wiley VCH</li> <li>- Shore: Arbeitsbuch Organische Chemie, Wiley VCH</li> <li>- Autorenkollektiv, Organikum, Wiley VCH</li> </ul>

---

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M16 Organische Chemie I</b>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li></ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– 3 Zeitstunden</li></ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li><li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li></ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M17 Organische Chemie II</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Allgemeine Chemie, Anorganische Chemie, Organische Chemie I
Planmäßig in Semester	4 / 5
Modulverantwortliche(r)	Jendrzejewski
Dozent(in)	Jendrzejewski
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Organische Chemie II: 4 SWS Vorlesung Praktikum Organische Chemie: 4 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 64 h Präsenz und 86 h Eigenstudium Praktikum: 64 h Präsenz und 56 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	9 CP (5 Vorlesung, 4 Praktikum)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierende können <ul style="list-style-type: none"> <li>- die in der Vorlesung behandelten Reaktionen der funktionellen Gruppen formulieren,</li> <li>- bei Reaktionssystemen mit Säure/Base-Gleichgewichten deren Bedeutung für Reaktionsführung und –ergebnis beurteilen,</li> <li>- die Prinzipien der kinetischen und thermodynamischen Produktbildungskontrolle auf Reaktionssysteme anwenden,</li> <li>- im Praktikum Präparate nach Literaturangaben sicher und fachgerecht anfertigen, dabei den chemischen und technischen Hintergrund vollständig durchdringen und evtl. auftretende Probleme unter Anwendung der in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse lösen.</li> </ul>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung Organische Chemie II:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Carbonylverbindungen (Aldehyde/Ketone, Carbonsäuren):</b> Additionen an <math>\alpha,\beta</math>-ungesättigte Carbonylverbindungen, Reaktionen von Carbonylverbindungen mit metallorganischen Verbindungen, und komplexen Hydriden, Regioselektivität, Stereoselektivität und Chemoselektivität bei Reduktionen mit komplexen Hydriden, Wittig-Reaktion</li> <li>- <b>Aromatische Verbindungen:</b> Definition der Aromatizität, Benzoiden Aromaten, Heteroaromaten, elektrophile Substitution am Benzol (Grundreaktionen: Halogenierung, Nitrierung, Sulfonierung, Friedel-Crafts Alkylierung und Acylierung), Theorie der Reaktivität und Orientierung neu eintretender Substituenten bei substituierten Aromaten, elektrophile Substitution an substituierten und Heteroaromaten (Grundreaktionen, Hydroxyalkylierung, Carboxylierung, Azokupplung), thermodynamische und kinetische Steuerung der Produktbildung, nucleophile Substitution, industrielle Aromatenchemie,</li> <li>- <b>Amine:</b> Aminsynthesen, Reaktionen von Aminen, quartäre Ammoniumsalze (Reaktionen und Anwendungen), Nitrosamine.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M17 Organische Chemie II</b>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Butenschön, Vollhardt, Shore: Organische Chemie, Wiley VCH</li> <li>- Shore: Arbeitsbuch Organische Chemie, Wiley VCH</li> <li>- Autorenkollektiv, Organikum, Wiley VCH</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Note der schriftlichen Fachprüfung</li> <li>- Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li> <li>- Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M18 Physikalische Chemie I</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Allgemeine Chemie, Mathematik I, Mathematik II
Planmäßig in Semester	3
Modulverantwortliche(r)	Swidersky
Dozent(in)	Swidersky
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Physikalische Chemie I: 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Seminar
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 64 h Präsenz und 86 h Eigenstudium Seminar: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	7 CP (5 Vorlesung, 2 Seminar)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben das Grundverständnis von physikalischen und chemischen Zusammenhängen. Sie sind in der Lage, Aufgaben und Problemstellungen aus der Physikalischen Chemie rechnerisch zu lösen. Im Modul soll die Fähigkeit erworben werden, auch aus theoretischen Überlegungen Gleichungen herzuleiten und deren Gültigkeitsbereich zu interpretieren.</p> <p>Im Seminar haben die Studierenden Gelegenheit, ihre Lösungen zu Übungsaufgaben vor der Gruppe zu präsentieren und zu erklären.</p> <p>Das Lernergebnis besteht neben der selbstständigen Lösung von Aufgaben auch in dem Präsentationsvermögen der Ergebnisse.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundgleichungen der Thermodynamik</li> <li>– Reale Gase und Phasengleichgewichte</li> <li>– Transportphänomene und Phasengrenzflächenphänomene</li> <li>– Phasengleichgewichte von binären Systemen</li> <li>– Trennverfahren</li> <li>– Angewandte Thermodynamik zu den Hauptsätzen</li> <li>– Grundlagen der Reaktionskinetik</li> </ul> <p><u>Seminar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Übungsaufgaben zu dem Stoff aus der Vorlesung</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Atkins, de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH</li> <li>– H. Reiser: Physikalische Chemie, Europa Lehrmittel Verlag</li> <li>– Blahous: Übungen zur Physikalischen Chemie, Springer Verlag</li> </ul>



---

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M18 Physikalische Chemie I</b>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li></ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– 2 Zeitstunden</li></ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li><li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li></ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M19 Physikalische Chemie II</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Allgemeine Chemie, Mathematik I, Mathematik II
Planmäßig in Semester	4
Modulverantwortliche(r)	Swidersky
Dozent(in)	Swidersky
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Physikalische Chemie II: 2 SWS Vorlesung Physikalische Chemie: 4 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium Praktikum: 64 h Präsenz und 56 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	6 CP (2 Vorlesung , 4 Praktikum)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben das Grundverständnis von Zusammenhängen in der Elektrochemie. Sie sind in der Lage, Aufgaben und Problemstellungen aus der Physikalischen Chemie im Bereich der Elektrochemie rechnerisch zu lösen. Im Modul wird die Fähigkeit erworben, auch aus theoretischen Überlegungen Gleichungen herzuleiten und deren Gültigkeitsbereich zu interpretieren.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, physikalisch- chemische Methoden in der Praxis sinnvoll einzusetzen, physikalisch-chemische Messungen durchzuführen, die Messungen vorzubereiten und die Ergebnisse der Messungen zu bewerten.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen zur Elektrochemie</li> <li>– Anwendungen der Elektrochemie in der Analytischen Chemie</li> <li>– Galvanische Elemente</li> </ul> <p><u>Praktikum</u></p> <p>Versuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– p, V,T- Daten, Dampfdruckkurve und Joule- Thomson-Effekt</li> <li>– Oberflächenspannung</li> <li>– Viskosität und Fließverhalten von Stoffen</li> <li>– Schmelzverhalten von Stoffen und Stoffgemischen (DSC)</li> <li>– Osmotischer Druck und Gefrierpunktniedrigung</li> <li>– Siedegleichgewichte</li> <li>– Reaktionsenthalpie und Normalbildungsenthalpie</li> <li>– Geschwindigkeitskonstante und Aktivierungsenergie</li> <li>– Elektrische Leitfähigkeit</li> <li>– Elektrodenprozesse</li> <li>– Polarographie</li> <li>– Fließverhalten industrieller Produkte</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M19 Physikalische Chemie II</b>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Atkins, de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH</li> <li>– Reiser: Physikalische Chemie, Europa Lehrmittel Verlag</li> <li>– Blahous: Übungen zur Physikalischen Chemie, Springer Verlag</li> <li>– Hamann, Vielstich: Elektrochemie, Wiley-VCH Verlag</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1,5 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li> <li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li> <li>– Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M20 Biochemie</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Allgemeine Chemie, Organische Chemie I
Planmäßig in Semester	4 / 5
Modulverantwortliche(r)	Englisch
Dozent(in)	Englisch, Schmelter
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Biochemie: 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 32 h Präsenz und 58 h Eigenstudium Praktikum: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 (3 Vorlesung, 2 Praktikum)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die Struktur und Funktion von zellulären Molekülen und essentiellen Reaktionswegen (Katabolismus, Anabolismus). Im Praktikum werden sie vertraut mit der Handhabung grundlegender biochemischer und proteinchemischer Methoden und Techniken sowie der Auswertung, Interpretation und Präsentation der gewonnenen Daten. Durch die Arbeit in Gruppen schulen sie Selbstorganisation und Aufgabenverteilung.
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einführung in die Zellbiologie (Zelltypen, Zellaufbau, Organellen, Viren)</li> <li>– Aufbau, Struktur und Funktion nieder- und hochmolekularer Moleküle der Zelle; Makromoleküle: Nucleinsäuren, Proteine, Polysaccharide und Lipide</li> <li>– Enzyme: Klassen, Aufbau, Funktion, Regulation</li> <li>– Thermodynamik und Kinetik von Enzym-Reaktionen</li> <li>– Stoffwechsel: Chemische Grundlagen der Prozesse</li> <li>– Prinzipien des Energiestoffwechsels (Katabolismus): Oxidation von Glucose, Aminosäuren, Fettsäuren, Atmung, anaerobe Atmung, Gärung</li> <li>– Prinzipien des Leistungsstoffwechsel (Anabolismus): Synthesekaskaden von Monomeren zu Polymeren, Synthesen von sekundären Metaboliten</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bestimmung von Proteinkonzentrationen, Gelelektrophorese (PAGE)</li> <li>– Aktivität und Inhibition der Atmungskette, Isolierung von Mitochondrien aus Bäckerhefe</li> <li>– Enzymreaktionen (Cellulasen, DNAsen, Proteasen) und Enzymkinetik (UV-Spektrometrie)</li> <li>– Hyperchromie DNA, Oligonucleotide</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M20 Biochemie</b>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Koolman: Taschenatlas der Biochemie, Thieme, 2008</li> <li>– Stryer: Biochemie, Spektrum- Verlag Elsevier, 2011</li> <li>– Rehm, Hammar: Biochemie light, H. Deutsch-Verlag</li> <li>– Lottspeich, Engels: Bioanalytik, Spektrum-Verlag, 2011</li> <li>– Holtzhauer: Biochemische Labormethoden, Springer, 1997</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li> <li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li> <li>– Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M21 Mikrobiologie</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Allgemeine Chemie, Organische Chemie, Biochemie
Planmäßig in Semester	5 / 6
Modulverantwortliche(r)	Englisch
Dozent(in)	Englisch, Warnecke
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Technische Mikrobiologie: 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 32 h Präsenz und 58 h Eigenstudium Praktikum: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 (3 Vorlesung, 2 Praktikum)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über die Isolierung, Charakterisierung und Fermentation von Mikroorganismen. Sie werden auf die biotechnologische Nutzung von Produktstämmen vorbereitet.</p> <p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden vertraut mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Methoden zur Isolierung von Mikroorganismen</li> <li>– Charakterisierung von Mikroorganismen</li> <li>– Anwendung von Selektionsmethoden</li> <li>– Scale Up der Fermentationen von der Petrischale bis zum Laborfermenter (10 l)</li> </ul> <p>Sie können mikrobiologische Grundoperationen und andere Verfahren anwenden, praxiserprobte Verfahren der Technischen Mikrobiologie fachgerecht auswählen und kombinieren, innovative Verfahren und Ansätze analysieren und bewerten und problemorientierte Aufgabenstellungen lösen.</p>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M21 Mikrobiologie</b>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Charakterisierung von Mikroorganismen, Stammentwicklung und -haltung</li> <li>– Sterilisation und Steriltechnik</li> <li>– Kinetik von Wachstum und Stoff- Produktion, aerobes und anaerobes Wachstum</li> <li>– Typen von Bioreaktoren und ihre Steuerung, Batch- und Fed-Batch-Fermentationen</li> <li>– Neue Entwicklungen in der Fermentationstechnik</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Selektion, Charakterisierung (Mikroskopie, Färbungen, Keimzahlbestimmung) und Haltung von Mikroorganismen</li> <li>– Sterilisation, Nährmedien (Chemische Zusammensetzung, Spurenelemente, Vitamine etc.)</li> <li>– Messung von Wachstumsparametern (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Substrate, Produkte)</li> <li>– Fermentation (30 l), Aufbereitung von Biomasse und Kulturbrühe zur Produktgewinnung</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schlegel: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme, 2007</li> <li>– Storhas: Bioverfahrensentwicklung, Wiley- VCH, 2005</li> <li>– Anthranikian: Angewandte Mikrobiologie, Spektrum- Verlag, 2007</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li> <li>– Die Punkte beider Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben.</li> <li>– Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M22 Naturstoffextraktion</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie I, Organische Chemie I
Planmäßig in Semester	4 / 5
Modulverantwortliche(r)	Swidersky
Dozent(in)	Swidersky
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Naturstoffex: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar, 1 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 32 h Präsenz und 58 h Eigenstudium Seminar: 16 h Präsenz und 14 h Eigenstudium Praktikum: 16 h Präsenz und 14 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5 (3 Vorlesung ,1 Seminar, 1 Praktikum)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Es werden Kenntnisse zu Inhaltsstoffen von Naturstoffen sowie zur Extraktion und Hochdruckextraktion von Naturstoffen erworben.</p> <p>Die Studierenden erlernen Fertigkeiten in der Hochdruckextraktion im Pilotmaßstab, bei den Extraktions- und Abscheidebedingungen und Fertigkeiten in der Spezifikation von Drogen. Es soll die Fähigkeit erlangt werden die experimentell gewonnen Daten richtig auszuwerten und zu interpretieren.</p> <p>Die Studierenden erlernen das selbständige Erarbeiten und die Zusammenstellung eines Fachvortrages. Es soll die Präsentationsfähigkeit zu aktuellen Themen aus Wissenschaft und Technik erworben werden. Die Versuche im Praktikum werden in größeren Gruppen durchgeführt, mit dem Ziel, Selbstorganisation und Aufgabenverteilung in Arbeitsgruppen im Hinblick auf Projektmanagement zu erlernen.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen der Extraktion von Naturstoffen</li> <li>– Einteilung und Nomenklatur von Drogen und Extrakten</li> <li>– Analytische Spezifikation von Drogen und Extrakten</li> <li>– Hochdruckextraktion von Naturstoffen</li> <li>– Hochdruckextraktion von Feststoffen</li> <li>– Extraktion ausgewählter Stoffklassen</li> </ul> <p><u>Seminar</u></p> <p>Die Studierenden halten in Zweiergruppen Vorträge zu Themen aus dem Bereich Naturstoffextraktion.</p> <p><u>Praktikum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Untersuchung von Rohstoffen in Bezug auf Vermahlungsgrad und Wassergehalt</li> <li>– Extraktion eines pflanzlichen Rohstoffes bei unterschiedlichen Extraktionsbedingungen und Abscheidebedingungen</li> <li>– Bestimmung der Kennzahlen von Fetten und Ölen</li> </ul>



Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M22 Naturstoffextraktion</b>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stahl, Quirin, Gerard: Verdichtete Gase zur Extraktion und Refinement, Springer Verlag</li> <li>– Wagner: Pharmazeutische Biologie 2.Drogen und ihre Inhaltsstoffe, Gustav Fischer Verlag</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1,5 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li> <li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li> <li>– Zum Erlangen einer Modulnote muss das Seminar besucht und ein Seminarvortrag erfolgreich präsentiert werden.</li> <li>– Zum Erlangen einer Modulnote muss das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M23 Ökotoxikologie</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	
Planmäßig in Semester	4 / 5
Modulverantwortliche(r)	Reintjes
Dozent(in)	Reintjes, Häuser
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Toxikologie: 2 SWS Vorlesung Ökologie und Umweltchemie: 4 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand	Toxikologie: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium Ökologie u. Umweltchemie: 64 h Präsenz und 86 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	7 (2Toxikologie, 5 Ökologie und Umweltchemie)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen die strukturellen Zusammenhänge in Ökosystemen und können Regelkreise sowie positive und negative Rückkopplungen aufgrund externer Einflüsse ableiten. Sie kennen die Reaktionsparameter von Schadstoffen in den Umweltmedien und verstehen aus fachlicher Sicht Festlegungen in Rechtsnormen (z.B. Chemikalien-, Wasser-, Bodenschutzrecht).</p> <p>Dazu lernen die Studierenden die Terminologie und Logik der Toxikologie sowie die Wirkmuster wichtiger Stoffgruppen kennen. Sie können aus experimentell ermittelten toxikologischen Kenngrößen (Literaturdaten) Risikoeinschätzungen ableiten.</p> <p>Sie erlangen Grundlagenwissen und Methodenkompetenz zur Abschätzung stofflicher Risiken in Bezug auf Einzelorganismen, Populationen, Biozönosen und Ökosysteme.</p> <p>Von dieser Basis ausgehend erwerben sie Hintergrundwissen und Methodenkompetenz zur Beurteilung anthropogener Aktivitäten in Ökosystemen im Hinblick auf eine umweltorientierte Entwicklung.</p>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M23 Ökotoxikologie</b>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung Toxikologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Allgemeine Prinzipien der Toxikologie</li> <li>– Ableitungskonzepte für Grenz-, Richt- und Orientierungswerte: Human- und Umwelttoxikologische Beispiele</li> <li>– Risikobewertung (Querbezug zu Ökologie und Umweltchemie)</li> <li>– Wichtige Stoffgruppen und ihre Wirkungen (Zelle, Einzelorganismus, Population, Biozönose, Ökosystem)</li> </ul> <p><u>Vorlesung Ökologie und Umweltchemie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Systemdenken in der Ökologie: Umweltorientierte Entwicklung, Umweltethik, Methoden ökologischer Forschung</li> <li>– Abiotische Parameter: Energiefluss in Ökosystemen, Theorien zur Klimaentwicklung, Produktivität in Biozönosen, N/S/P/C-Kreislauf</li> <li>– Biotische Parameter (Populationsdynamik, Intra- und interspezifische Wechselwirkung), Habitat- und Artenschutz, Umweltkompartimente: typische Reaktionen und Schadensbilder, wichtige Schadstoffe, Querbezug zu Umweltpolitik und -recht</li> <li>– Expositions-kriterien von Schadstoffen in Umweltmedien (Mobilität, Akkumulation, Persistenz); Bezug zu Toxikologie, PEC/PNEC</li> <li>– Ökosysteme, Beispiele: terrestrisch und aquatisch (Wald, Süßwasser, Meer); spezifische ökotoxikologische Risiken</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bliefert: Umweltchemie. Wiley-VCH</li> <li>– Baird: Environmental Chemistry; W.H. Freeman and Company</li> <li>– Dekant, Vamvakas: Toxikologie. Eine Einführung für Chemiker, Biologen und Pharmazeuten, Spektrum Verlag</li> <li>– Fent: Ökotoxikologie. Georg Thieme Verlag</li> <li>– Schwoerbel, Brendelberger: Einführung in die Limnologie; Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>– Wittig, Streit: Ökologie. UTB basics, Verlag Eugen Ulmer</li> <li>– Aktuelle Texte (z.B. Veröffentlichungen in Fachzeitschriften)</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li> <li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li> <li>– Zum Erlangen einer Modulnote muss ein Test zu „Toxikologie“ mit mindestens „bestanden“ (4,0) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M24 Betrieblicher Umweltschutz</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Gefahrstoff- und Umweltrecht, Mechanische Verfahrenstechnik, Thermische Verfahrenstechnik, Strömungslehre und Thermodynamik, Toxikologie
Planmäßig in Semester	5 / 6
Modulverantwortliche(r)	Bischoff
Dozent(in)	Bischoff
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Betriebliches Umweltmanagement: 2 SWS Vorlesung/Seminar Immissionsschutz: 2 SWS Vorlesung und 1 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	Vorlesung/Seminar: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium Vorlesung: 32 h Präsenz und 58 h Eigenstudium Praktikum: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	6 (2 Vorlesung/Seminar, 3 Vorlesung; 1 Seminar)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erlernen das Erkennen von typischen Umweltproblemen in Unternehmen und Organisationen sowie Anwendung von Methoden der Bewertung und der Verbesserung der Umweltleistung.</p> <p>Anwendungsnah werden die fachspezifische Terminologie wie auch die Elemente betrieblicher Umweltmanagementsysteme kennengelernt.</p> <p>Sie erwerben Kenntnisse über die einschlägigen Rechtsvorschriften in der Luftreinhaltung, zur Beurteilung von Schadstoffbelastungen, zur Einschätzung von Emissions- und Immissionssituationen und Grundlagenwissen für die Durchführung von Luftschadstoffmessungen.</p> <p>Sie können Emissionsmessungen durchführen und bewerten, Geruchsbelastungen analysieren und Angewandte Umweltmessverfahren in der Praxis durchführen.</p>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M24 Betrieblicher Umweltschutz</b>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung/Seminar Betriebliches Umweltmanagement:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachhaltige Entwicklung und nachhaltiges Wirtschaften</li> <li>- Umweltaspekte in Produktion, Beschaffung und Logistik, Personalwesen, betrieblichen Abläufen</li> <li>- Betriebliches Umweltrecht</li> <li>- Prinzipien und Elemente von Umweltmanagementsystemen</li> </ul> <p><u>Vorlesung Immissionsschutz:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammensetzung und Eigenschaften der Luft und der Atmosphäre, Mengenangaben, Anthropogene Schadstoffe</li> <li>- Begriffsdefinitionen, Immissionsschutzrecht</li> <li>- Aufbau, Geltungsbereich und Genehmigungsverfahren des BImSchG, Einschlägige EU-Richtlinien, Luftschadstoffe</li> <li>- Arten und Folgen von Schadstoffemissionen, Verbrennung als Emissionsprozess, Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Emissionen</li> <li>- Schadstoffausbreitung, Begriffsdefinitionen, Transportmechanismen und Simulationsmodelle, Ausbreitungsprognose</li> <li>- Messverfahren für Schadstoffemissionen und –immissionen</li> <li>- Gerüche in der Umwelt, Geruchswahrnehmung, Messung von Gerüchen, Bewertung der Geruchsbelästigung</li> </ul> <p><u>Praktikum Immissionsschutz:</u></p> <p>Anwendungsorientierte Kenntnisse zu den Vorlesungsinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissionsmessung mit direkt anzeigenden Messsystemen</li> <li>- Emissions-/Immissionsmessung mit Prüfröhrchen</li> <li>- Staubmessung, Gesamtstaubmessung zur Immissionsüberwachung, Feinstaubbestimmung am Arbeitsplatz</li> <li>- Bestimmung und Charakterisierung von Gerüchen</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Baumast, Pape: Betriebliches Umweltmanagement, Ulmer</li> <li>– Verordnung (EG) über die freiwillige Beteiligung von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (EMAS)</li> <li>– Fritz, Kern: Reinigung von Abgasen, Vogel-Verlag</li> <li>– Hansmann: Bundes-Immissionsschutzgesetz, Nomos</li> <li>– VDI Handbuch: Reinhaltung der Luft, VDI Verlag International Standards ISO 14001;</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Portfolio</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Einzelnoten der bis zu drei Prüfungskomponenten werden gewichtet und führen zu einer Gesamtnote im üblichen Notensystem (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).</li> <li>– Zum Erlangen einer Modulnote müssen die einzelnen Prüfungskomponenten mit mindestens „bestanden“ (4,0) und das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M25 Umweltrecht</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	keine
Planmäßig in Semester	1
Modulverantwortliche(r)	Reintjes
Dozent(in)	Maas
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Umweltrecht: 4 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 64 h Präsenz und 86 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Kenntnisse und Anwendungswissen von Rechtsvorschriften in beiden Rechtsgebieten. Die Studierenden können Ziele der Rechtskonformität in der Praxis verstehen und einordnen. Sie können neue Rechtsvorschriften hinsichtlich praxisrelevanter Inhalte und prozeduraler Strukturen analysieren.</p> <p>Für ein praxisnahes Verständnis werden die beiden verzahnten Rechtsgebiete in einer Lehrveranstaltung behandelt. In den Laborpraktika (Gefahrstoffmanagement an der FHL) sowie in den Modulen Ökotoxikologie und Umweltmanagement wird hierauf Bezug genommen.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<p><b>Umweltrecht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundzüge und Prinzipien des Umweltrechts</li> <li>– Rechtsanwendung</li> <li>– Öffentliches Umweltrecht („Umweltschutzrecht“), u. a. Gefahrstoff- und Anlagenrecht, Abfallrecht, Gewässerschutz, Immissionsschutz, Natur- und Bodenschutzrecht, Atom- und Strahlenschutzrecht, Gentechnikrecht</li> <li>– Umweltprivatrecht: Umwelthaftungsrecht</li> <li>– Umweltstrafrecht</li> </ul> <p><b>Gefahrstoffrecht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundzüge und Prinzipien des Gefahrstoffrechts</li> <li>– Chemikaliengesetz, u.a. Anmeldung, Prüfung, Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen, Verbote und Beschränkungen beim Inverkehrbringen und Umgang, CLP</li> <li>– Gefahrstoffverordnung, u.a. Gefahrstoffinformationen, Schutzmaßnahmen, Arbeitsmedizinische Vorsorge</li> <li>– REACH und GHS, Unterschiede</li> <li>– Regeln, Technische Regeln und Richtlinien</li> <li>– Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG)</li> </ul>

---

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M25 Umweltrecht</b>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"><li>– Internet: <a href="http://www.umwelt-online.de">www.umwelt-online.de</a></li><li>– Internet <a href="http://www.echa.europa.eu">www.echa.europa.eu</a></li><li>– Informationszugang über das Gefahrstoffmanagement der FHL</li></ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li></ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– 2 Zeitstunden</li></ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li></ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M26 Umweltbewertung</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Ökotoxikologie; Betriebliches Umweltmanagement
Planmäßig in Semester	6
Modulverantwortliche(r)	Reintjes
Dozent(in)	Reintjes
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Umwelt-Controlling Life Cycle assessment: 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übungen
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 32 h Präsenz und 58 h Eigenstudium Übung: 32 h Präsenz und 58 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	6 CP( 3 Vorlesung, 3 Übungen)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Basiswissen und Methodenkompetenz im Praxisfeld „Analyse, umweltorientierte Beurteilung und Optimierung von Produktionsprozessen und Produkten“</p> <p>Die Studierenden kennen die ISO 14000-Serie als Normensystem zur Integration der unterschiedlichen Aspekte des Umweltmanagements in die Praxis. Sie kennen mit Öko-Controlling und Ökobilanz Werkzeuge zur Analyse und Dokumentation der kontinuierlichen Verbesserung der Umweltleistung von Prozessen und Produkten. Sie können ein betriebliches Umweltkennzahlensystem aufbauen, in ein betriebliches Umweltmanagementsystem integrieren und quantitative Informationen für Prozesse zur Nutzung in Ökobilanzen generieren.</p> <p>Die Studierenden kennen die methodischen Elemente, die Terminologie und Logik der Ökobilanz nach ISO 14040/44. Sie können Produktsysteme analysieren, einfache Systeme modellieren, kalkulieren und auswerten.</p>



Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M26 Umweltbewertung</b>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ziele, Begriffe, Basismethoden, EU-Politikkonzepte</li> <li>– Analyse industrieller Systeme, Grundbegriffe industrielle Ökologie</li> <li>– Öko-Controlling (Kennzahlensysteme, Management Elemente, ISO 14031 – Umweltleistungsbewertung)</li> <li>– Ökobilanz ISO 14040/44: Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens, Sachbilanz, Wirkungsabschätzung, Auswertung</li> <li>– Anwendungen von Ökobilanzen u.a. in ausgewählten Praxisfeldern (z.B. EU-Richtlinien, Produktkennzeichnung)</li> </ul> <p><u>Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vertiefung von Vorlesungsinhalten (z.B. Systemanalyse, funktionelle Einheit und Festlegung des Untersuchungsrahmens; Allokation: Multi-Input und Multi-Output-Prozesse, Prozessketten, closed-loop und open-loop Recycling)</li> <li>– Methodische Aspekte werden anhand publizierter Ökobilanzstudien illustriert</li> <li>– Studierende bearbeiten Tutorials einer speziellen Software (UMBERTO) zur Erfassung von Energie- u. Stoffströmen sowie zur Erstellung von Ökobilanzen. Die Studierenden haben die Möglichkeit, weitere eigene Modellierungen durchzuführen.</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Klöpffer, Grahl: Ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf, VCH-Wiley</li> <li>– Bundesumweltministerium, Umweltbundesamt (Hrsg): Handbuch Umweltcontrolling, Vahlen, 2001</li> <li>– Normenreihe ISO 14000; insbes. 14040, 14044: Ökobilanz und ISO 14031: Umweltmanagement, Umweltleistungsbewertung</li> <li>– Aktuelle Texte als Kopie</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung an einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li> <li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M27 Schwerpunkt Biotechnologie</b>
Art des Moduls	Wahlpflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Allgemeine Chemie, Organische Chemie I, Biochemie
Planmäßig in Semester	6
Modulverantwortliche(r)	Englisch
Dozent(in)	Englisch, Jendrzejewski, Hellwig
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Naturstoffchemie: 2 SWS Vorlesung Biotechnol.: 2 SWS Vorlesung, 4 SWS Praktikum, 4 SWS Seminar
Arbeitsaufwand	Vorlesung Naturstoffchemie: 32 h Präsenz und 28 h Eigenstudium Vorlesung Biotechnologie: 32 h Präsenz und 58 h Eigenstudium Praktikum Biotechnologie: 32 h Präsenz und 58 h Eigenstudium Seminar Biotechnologie: 64 h Präsenz und 56 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	12 CP (2 Vorlesung Naturstoffchemie, 3 Vorlesung Biotechnologie, 3 Praktikum, 4 Seminar)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die bereits erworbenen Kenntnisse in der Plattformtechnologie Biotechnologie werden in den Fächern Naturstoffchemie und Biotechnologie v.a. in Hinblick auf industrielle Anwendungen gefestigt und erweitert. Die Studierenden kennen die Bedeutung von Primär- und Sekundärstoffwechsel sowie grundlegende Biosynthesewege und können wichtige Naturstoffe den Stoffwechselwegen zuordnen, Beispiele aus den behandelten Naturstoffklassen formulieren und deren Zuordnung zu Zellkompartimenten beschreiben. Sie kennen Beispiele für Naturstoffe als nachwachsende Rohstoffe in der industriellen organischen Chemie und können ausgewählte Beispiele für Partial- und Totalsynthesen formulieren.</p> <p>Die Studierenden erlangen grundlegende praktische Fertigkeiten für biotechnologischen Laboratorien und beherrschen die Prinzipien zur Isolierung von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen und Mikroorganismen. Sie übertragen ihr Wissen selbstständig auf konkrete Problemstellungen in der industriellen Praxis. Sie schätzen die Effizienz und Einsatzgrenzen fermentativer Lösungen in der industriellen Anwendung ein, kombinieren geeignete Verfahren und wenden diese an. Sie können innovative Verfahren und Ansätze analysieren und anwenden.</p>
Lehrinhalte des Moduls	<u>Vorlesung Naturstoffchemie:</u> Biosynthesewege, Primär- und Sekundärmetabolite <ul style="list-style-type: none"> <li>– Methoden der Naturstoffisolierung</li> <li>– Kohlenhydrate (Mono-, Di-, Oligo- und Polysaccharide)</li> <li>– Phenole und Polyphenole</li> <li>– Triglyceride, Isoprenoide (Terpene, Steroide)</li> <li>– Aminosäuren (Gewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen, racemische Synthese und biotechnologische Racematspaltung), Biogene Amine und Alkaloide</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M27 Schwerpunkt Biotechnologie</b>
	<p><u>Vorlesung Biotechnologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stoffwechselwege in lebenden Systemen: Zwischen- und Endprodukte, Regulation</li> <li>– Molekulargenetik von Mikroorganismen, DNA-Rekombinationstechniken</li> <li>– Fermentation: Grundlagen, Optimierung von Produktionsstämmen, komplexe Nährstoffe</li> </ul> <p><u>Praktikum Biotechnologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Morphologie von Zellen und Gewebe, Nachweis von Stoffwechselwegen</li> <li>– Restriktionsenzyme und Gelelektrophorese</li> <li>– Anreicherung von Mikroorganismen, Produkt-Aufreinigung</li> </ul> <p><u>Seminar Biotechnologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wichtige Literatur- und Stoffdatenbanken, Suchstrategien</li> <li>– Datenbankrecherchen, Auswertung der wissenschaftlichen Literatur</li> <li>– Versuchsplanung und Durchführung im Laboratorium</li> <li>– Auswertung, Diskussion und Präsentation</li> <li>– Scale-Up: Labor - Technikum - Industrieller Prozess</li> <li>– Technische und ökonomische Kennzahlen</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Habermehl, Hamman, Krebs: Naturstoffchemie - Eine Einführung, Springer Lehrbuch, 2008</li> <li>– Schäfer: Naturstoffe in der chemischen Industrie, Springer Verlag 2006</li> <li>– Schlegel: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme, 2007</li> <li>– Storhas: Bioverfahrensentwicklung, Wiley- VCH, 2005</li> <li>– Anthranikian: Angewandte Mikrobiologie, Spektrum- Verlag, 2007</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li> <li>– Die Punkte beider Prüfungsteile werden im Verhältnis der CP zusammengezählt und daraus eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben.</li> <li>– Zum Erlangen einer Modulnote müssen das Praktikum und das Seminar jeweils mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M28 Schwerpunkt Umwelttechnik</b>
Art des Moduls	Wahlpflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Gefahrstoff- und Umweltrecht, Verfahrenstechnik, Thermodynamik, Toxikologie
Planmäßig in Semester	6
Modulverantwortliche(r)	Bischoff
Dozent(in)	Bischoff
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Umweltverfahrenstechnik: 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Praktikum 4 SWS Seminar Umwelttechnik
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 64 h Präsenz und 86 h Eigenstudium Praktikum: 32 h Präsenz und 28 Eigenstudium Seminar: 64 h Präsenz und 86 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	12 ( 5 Vorlesung, 2 Praktikum, 5 Seminar)
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Vertiefung der Verfahrenstechnik für den Umweltschutz mit Anwendungsbeispielen; Anwendung der verfahrenstechnischen Systematik (Grundoperationen) auf umwelttechnische Anlagen und Verfahren; Abschätzung und Beurteilung von Effizienz und Einsatzgrenzen verfahrenstechnischer Lösungen; Auswahl und Kombination praxiserprobter Verfahren für den Umweltschutz; Analyse und Bewertung innovativer Verfahren und Ansätze; Lösen problemorientierter Aufgabenstellungen</p> <p>Erlernen praktischer Fertigkeiten und Erfahrungen in der Umwelttechnik; Erwerb von Kompetenzen für praktische Tätigkeiten in den Bereichen Umwelttechnik; Erfahrungen mit dem Betrieb umweltverfahrenstechnischer Anlagen, z. B. zur Beurteilung des Betriebs umwelttechnischer Anlagen</p>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M28 Schwerpunkt Umwelttechnik</b>
Lehrinhalte des Moduls	<p><u>Vorlesung Umweltverfahrenstechnik:</u></p> <p>Bedeutung der Umweltverfahrenstechnik; Anwendungsbereiche; Klassische Verfahren</p> <p>Ausgewählte Bereiche der Umweltverfahrenstechnik - Semesterweise wechselnde Inhalte aus den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abluftbehandlung</li> <li>- Altlastensanierung und Bodenbehandlung</li> <li>- Grundwasserbehandlung</li> <li>- Industrielle Abwasserreinigung</li> <li>- Prozessintegrierter Umweltschutz</li> <li>- Biogasgewinnung und -veredelung</li> <li>- Neuentwicklungen in der Umweltverfahrenstechnik</li> <li>- Fallstudien und Problemanalysen</li> </ul> <p><u>Praktikum Umweltverfahrenstechnik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Absorptionsverfahren zur Abgaswäsche</li> <li>- Katalytische Abgasreinigung</li> <li>- Biologische Abwasserbehandlung (Nährstoffanalytik, Sauerstofftransport)</li> <li>- Membranfiltration</li> <li>- Adsorptionsverfahren</li> <li>- Biogasgewinnung und -aufbereitung</li> </ul> <p><u>Umwelttechnik, Seminar</u></p> <p>Exemplarische Inhalte und Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktische Auslegung von umwelttechnischen Anlagen und Apparaten</li> <li>- Evaluation und Optimierung umwelttechnischer Maßnahmen</li> <li>- Modellierung von Verfahren und Prozessen</li> <li>- Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für aktuelle betriebliche Probleme im Umweltschutz</li> <li>- Ökonomische Analyse von umwelttechnischen Verfahrensvarianten</li> <li>- Energetische Untersuchung von technischen Systemen</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuelle Literatur wird Projekt- und Fall-bezogen jeweils zu Vorlesungsbeginn bekannt gegeben</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portfolio</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Einzelnoten der bis zu drei Prüfungskomponenten werden gewichtet und führen zu einer Gesamtnote im üblichen Notennotenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).</li> <li>- Zum Erlangen einer Modulnote müssen die einzelnen Prüfungskomponenten mit mindestens „bestanden“ (4,0) und das Praktikum mit mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M29 Betriebswirtschaftslehre</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Keine
Planmäßig in Semester	1
Modulverantwortliche(r)	Opresnik
Dozent(in)	Opresnik
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	BWL: 4 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 64 h Präsenz und 86 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sollen einen Überblick hinsichtlich betriebswirtschaftlicher Prozesse und Problemstellungen erhalten: Neben der Darstellung und Erläuterung elementarer betriebswirtschaftlicher Begriffe und Zusammenhänge liegt im Sinne einer entscheidungs- und managementorientierten Sichtweise der Betriebswirtschaftslehre ein besonderer Schwerpunkt auf der Identifizierung und Beschreibung elementarer strategischer und operativer Planungs- und Entscheidungsprobleme sowie der Darstellung wichtiger Elemente der marktorientierten Unternehmensführung und des Marketing. Der seminaristische Unterricht des Faches hat dabei u. a. folgende Studienziele zum Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Überblick hinsichtlich betriebswirtschaftlicher Prozesse und Problemkonstellationen</li> <li>– Profilierung für zukünftige Führungsaufgaben</li> <li>– Vermittlung von Problemlösungskompetenz durch den Erwerb wissenschaftlicher Methodenkenntnisse, Managementmethoden und sozialer Kompetenz</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M29 Betriebswirtschaftslehre</b>
Lehrinhalte des Moduls	<p><b>Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Der Gegenstandsbereich der BWL</li> <li>– Der betriebliche Umsatzprozess</li> <li>– Grundfragen der Unternehmensführung</li> <li>– Der strukturelle Wandel in den Industriegesellschaften</li> <li>– Das Bezugsgruppenmanagement</li> </ul> <p><b>Konstitutive Entscheidungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Standortwahl</li> <li>– Rechtsformen</li> <li>– Unternehmensverbindungen</li> <li>– Organisation</li> </ul> <p><b>Funktionen im Leistungs- und Finanzprozess</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– -Beschaffung, Logistik und Produktion</li> <li>– -Marketing</li> <li>– -Personalmanagement</li> <li>– -Controlling und Finanzierung</li> </ul> <p><b>Interne und externe Unternehmensrechnung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Investitions- und Finanzrechnung</li> <li>– Kosten- und Leistungsrechnung</li> <li>– Betriebliches Rechnungswesen</li> </ul>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Opresnik, Rennhak: Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, Gabler, 2012</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eine schriftliche Fachprüfung in einem Termin, dreimal pro Jahr.</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2 Zeitstunden</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Note der schriftlichen Fachprüfung</li> <li>– Übliches Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) auf Basis der in der Klausur erzielten Ergebnisse.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M30 Technisches Englisch</b>
Art des Moduls	Pflicht, Präsenz
Voraussetzungen	Englisch-Kenntnisse mindestens auf Niveau B1 des GER
Planmäßig in Semester	2
Modulverantwortliche(r)	Dethlefs
Dozent(in)	Stecher, Dreeßen
Sprache	Englisch
Lehrform / SWS	4 SWS Handlungsorientierter Unterricht mit Seminarcharakter
Arbeitsaufwand	64 h Präsenz und 56 h Eigenstudium
Kreditpunkte (gem. ECTS)	4 CP
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erreichen im Einzelnen die folgenden Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Technisches Englisch in studien- und berufsbezogenen Situationen verstehen und anwenden können, speziell im Kontext Chemie- und Umwelttechnik</li> <li>– Fachvokabular aus dem Bereich „Technisches Englisch“ korrekt anwenden und mittels erlernter kognitiver Methoden selbstständig erweitern können</li> <li>– Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechkompetenz in Englisch auf Niveaustufe B2 des GER</li> <li>– Teamfähigkeit</li> <li>– Methodenkompetenz im selbstständigen Spracherwerb</li> </ul>
Lehrinhalte des Moduls	<p>Trainieren der 4 sprachlichen Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hörverständnisübungen aus dem englischsprachigen Ingenieurwesen und aus akademischen Kontexten (z.B. Exzerpte aus Vorlesungen in Chemie- und Umwelttechnik)</li> <li>– Sprechen: von den Studierenden in Teams erarbeitete Präsentationen zu Fachthemen, Diskussionen zu aktuellen studienrelevanten Themen, Laboranweisungen, Small Talk im Beruf</li> <li>– Leseverständnis: fachsprachliche und z.T. wissenschaftliche Texte, Gebrauchsanweisungen, Handbücher, Geräte- und Prozessbeschreibungen</li> <li>– Schreiben: Geräte- und Prozessbeschreibungen, Graphik- und Diagrammbeschreibungen, Gebrauchsanweisungen, Protokolle, Berichte</li> <li>– Methodenvermittlung zur selbstständigen Erweiterung der sprachlichen Kompetenzen: z.B. strukturierte Wortschatzerweiterung, analytische Vorgehensweisen zu Hör- und Leseverständnis, Lesarten von Texten</li> <li>– Anwendungsbezogene Grammatik</li> </ul>



Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M30 Technisches Englisch</b>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Technical English Chemietechnik, Pharmatechnik, Biotechnik, Verlag Europalehrmittel 2006</li> <li>– Technical English 3, Pearson Longman, 2011</li> <li>– English Grammar in Use, Cambridge University Press 2012</li> <li>– Advanced Grammar in Use, Cambridge University Press 2013</li> <li>– Cambridge English for Scientists, Cambridge Univ. Press 2011</li> <li>– Aktuelle Fachtexte</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Portfolio</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Einzelnoten der bis zu drei Prüfungskomponenten werden gewichtet und führen zu einer Gesamtnote im üblichen Notensystem (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.).</li> <li>– Zum Erlangen einer Modulnote müssen die einzelnen Prüfungskomponenten mit mindestens „bestanden“ (4,0) vorliegen.</li> </ul>

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M31 Berufspraktikum</b>
Art des Moduls	Pflicht
Voraussetzungen	
Planmäßig in Semester	7
Modulverantwortliche(r)	Beauftragte(r) für das Berufspraktikum
Dozent(in)	
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Praktikum
Arbeitsaufwand	Praxisarbeit 12 Wochen
Kreditpunkte (gem. ECTS)	15 CP
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können eine gestellte, abgegrenzte ingenieurwissenschaftliche Aufgabe weitgehend selbstständig bearbeiten. Sie können Berichte anfertigen, die den üblichen technisch-wissenschaftlichen Kriterien gerecht werden.
Lehrinhalte des Moduls	Das Berufspraktikum führt in das ingenieurwissenschaftliche Arbeiten der beruflichen Praxis ein (im Unterschied zu den in den Richtlinien zum Grundpraktikum aufgeführten praktischen Tätigkeiten). Die Studierenden lernen Betriebsabläufe und Aufgabenstellungen eines selbstgewählten Bereichs im Kompetenzprofil des Studiengangs kennen. Sie bearbeiten nach Einarbeitung unter Anleitung zum selbstständigen Arbeiten ein abgegrenztes natur-/ingenieurwissenschaftliches Teilprojekt oder verschiedene berufsspezifische Aufgabenstellungen. Die Studierenden stellen die Aufgabenstellung(en), den methodischen Ansatz sowie die Ergebnisse und gesammelten Erfahrungen vor dem Hintergrund der Studieninhalte in einem strukturierten Bericht dar. Die Erteilung des Leistungsnachweises erfolgt auf der Grundlage der Praktikumsbescheinigung und des Berichts.
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Originalliteratur (Wissenschaftliche Artikel, DIN-Vorschriften, Patente etc.) nach eigener Recherche (z.B. mittels SciFinder und ISI Web of Science</li> <li>– Unterlagen des Praxispartners</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	Anerkennung des Berichts über das Berufspraktikum

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M32 Bachelorarbeit</b>
Art des Moduls	Pflicht
Voraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss aller Module
Planmäßig in Semester	7
Modulverantwortliche(r)	Vorsitz Fachrichtungsausschuss CUT
Dozent(in)	Professorinnen und Professoren bzw. Lehrbeauftragte der FHL
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	Bachelorarbeit Studienabschließendes Kolloquium
Arbeitsaufwand	3 Monate
Kreditpunkte (gem. ECTS)	15 CP (12 Bachelorarbeit, 3 Kolloquium)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können mit Hilfe der im Studium erworbenen Fach- und Sozialkompetenz eine eingegrenzte natur-/ingenieurwissenschaftliche anwendungsorientierte Fragestellung eigenständig bearbeiten. Sie recherchieren selbstständig den Stand der Technik und leiten hieraus eine Lösungsstrategie ab. Im Labor oder Betrieb setzen sie diese experimentell um und optimieren diese anhand der erzielten Teilergebnisse. Sie fassen ihre Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Abhandlung zusammen (Stand der Technik, Versuchsbeschreibungen, Experimentelle Daten, Auswertung und Ergebnisse, kritische Diskussion, Quellen- und Literaturverzeichnis). Sie präsentieren ihren Lösungsansatz und die erzielten Ergebnisse. Sie können ihr breites und interdisziplinäres Grundlagenwissen auf spezielle Fragestellungen anwenden.
Lehrinhalte des Moduls	Die Studierenden bearbeiten selbstständig eine Fragestellung aus dem Kompetenzprofil des Studiengangs. Neben Themenvorschlägen des Lehrkörpers sollen die Studierenden auch eigene Themen bearbeiten können. Dabei ist die Kooperation mit einem Praxispartner wünschenswert. Hierzu bewerben die Studierenden sich eigenständig bei einem Unternehmen oder einer wissenschaftlich-technischen Institution ihrer Wahl. Die Bachelorarbeit ist von Thema und Aufgabenstellung her vom vorangegangenen Berufspraktikum zu trennen, kann aber bei Durchführung beim gleichen externen Partner auf die Arbeiten im Berufspraktikum aufbauen.  Die Studierenden stehen kontinuierlich mit dem/der sie betreuenden Hochschullehrer/-in zur Begleitung der Arbeit und fachlichen Diskussion in Kontakt.  Im Abschlusskolloquium präsentieren die Studierenden die Aufgabenstellung, Strategie und die wesentlichen Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit, i.d.R. im Rahmen eines Kurzvortrags. Sie stellen sich der fachlichen Diskussion mit den Betreuern und Prüfern. Das Abschlusskolloquium kann neben der Abschlussarbeit die Stoffgebiete der Lehrveranstaltungen aller Pflichtfächer sowie der gewählten Pflichtwahlfächer umfassen.

Studiengang	Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)
Modulbezeichnung	<b>CUT M32 Bachelorarbeit</b>
Literaturempfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Originalliteratur (Wissenschaftliche Artikel, DIN-Vorschriften, Patente etc.) nach eigener Recherche (z.B. mittels SciFinder und ISI Web of Science)</li> <li>– Unterlagen des Praxispartners</li> </ul>
Qualifikationsnachweis	<p>Prüfungsform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schriftliche und mündliche Prüfungsleistung</li> </ul> <p>Prüfungsdauer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bearbeitung der Abschlussarbeit: 3 Monate</li> <li>– Studienabschließendes Kolloquium: 60 min</li> </ul> <p>Bildung der Modulnote</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zu beiden Prüfungsteilen wird jeweils eine Note im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.) angegeben.</li> </ul>

**Fächerübersicht CB 14**
**Stand: 06.10.14**

Stg	Po-vers	EDV-nr	CP	Art	Sem	Bezeichnung
CB	14	10	0	GE	0	Konto Notenberechnungen, Abschluss
CB	14	1040	0	SL	2	Grundpraktikum
CB	14	1050	15	SL	7	Externe Praxisarbeit / Berufspraktikum
CB	14	1100	0	GE	1	Konto Pflichtfächer
CB	14	1110	7	PL	1	Mathematik I
CB	14	1120	7	PL	2	Mathematik II
CB	14	1130	5	PL	2	Experimentalphysik I
CB	14	1140	5	GE	2	Experimentalphysik II
CB	14	1141	0	FP	2	Experimentalphysik II
CB	14	1142	2	SL	2	Experimentalphysik Praktikum
CB	14	1150	6	PL	2	Elektro- und Regelungstechnik
CB	14	1160	5	GE	2	Messtechnik / Prozesssteuerung
CB	14	1161	0	FP	2	Messwerterfassung / Prozesssteuerung
CB	14	1162	2	SL	2	Messwerterfassung / Prozesssteuerung Praktikum
CB	14	1170	6	GE	2	Strömungslehre / Thermodynamik
CB	14	1171	0	FP	2	Grundlagen Thermodynamik / Strömungslehre
CB	14	1172	2	SL	2	Strömungslehre Praktikum
CB	14	1180	7	GE	2	Mechanische Verfahrenstechnik
CB	14	1181	0	FP	2	Mechanische Verfahrenstechnik
CB	14	1182	2	SL	2	Mechanische Verfahrenstechnik Praktikum
CB	14	1190	7	GE	2	Thermische Verfahrenstechnik
CB	14	1191	0	FP	2	Thermische Verfahrenstechnik
CB	14	1192	2	SL	2	Thermische Verfahrenstechnik Praktikum
CB	14	1200	8	GE	2	Reaktionstechnik
CB	14	1201	0	FP	2	Reaktionstechnik
CB	14	1202	3	SL	2	Reaktionstechnik Praktikum
CB	14	1210	8	GE	2	Allgemeine Chemie
CB	14	1211	0	FP	2	Allgemeine Chemie/Chemisches Rechnen
CB	14	1212	2	SL	2	Allgemeine Chemie Praktikum
CB	14	1220	5	PL	2	Anorganische Chemie
CB	14	1230	6	GE	2	Analytische Chemie
CB	14	1231	0	FP	2	Analytische Chemie
CB	14	1232	4	SL	2	Analytische Chemie Praktikum
CB	14	1240	5	PL	2	Instrumentelle Analytik I
CB	14	1250	6	GE	2	Instrumentelle Analytik II
CB	14	1251	0	FP	2	Instrumentelle Analytik II
CB	14	1252	4	SL	2	Instrumentelle Analytik Praktikum
CB	14	1260	5	PL	2	Organische Chemie I
CB	14	1270	9	GE	2	Organische Chemie II
CB	14	1271	0	FP	2	Organische Chemie II
CB	14	1272	4	SL	2	Organische Chemie Praktikum
CB	14	1280	7	PL	2	Physikalische Chemie I

Fächerübersicht CB 14						Stand: 06.10.14
Stg	Po-vers	EDV-nr	CP	Art	Sem	Bezeichnung
CB	14	1290	6	GE	2	Physikalische Chemie II
CB	14	1291	0	FP	2	Physikalische Chemie II
CB	14	1292	4	SL	2	Physikalische Chemie Praktikum
CB	14	1300	5	GE	2	Biochemie
CB	14	1301	0	FP	2	Biochemie
CB	14	1302	2	SL	2	Biochemie Praktikum
CB	14	1310	5	GE	2	Mikrobiologie
CB	14	1311	0	FP	2	Technische Mikrobiologie
CB	14	1312	2	SL	2	Technische Mikrobiologie Praktikum
CB	14	1320	5	GE	2	Naturstoffextraktion
CB	14	1321	0	FP	2	Naturstoffextraktion
CB	14	1322	1	SL	2	Naturstoffextraktion Seminar
CB	14	1323	1	SL	2	Naturstoffextraktion Praktikum
CB	14	1330	7	GE	2	Ökotoxikologie
CB	14	1331	0	FP	2	Ökologie und Umweltchemie
CB	14	1332	2	SL	2	Toxikologie
CB	14	1340	6	GE	2	Betrieblicher Umweltschutz
CB	14	1341	0	Pf	2	Betriebliches Umweltmanagement und Immissionsschutz
CB	14	1342	1	SL	2	Immissionsschutz Praktikum
CB	14	1350	5	PL	2	Umweltrecht
CB	14	1360	6	PL	2	Umweltbewertung
CB	14	1370	5	PL	2	Betriebswirtschaftslehre
CB	14	1380	4	PP	2	Technisches Englisch
CB	14	2300	12	GE	2	Schwerpunkt I: Biotechnologie
CB	14	2301	0	FP	2	Biotechnologie
CB	14	2302	3	SL	2	Biotechnologie Praktikum
CB	14	2303	4	SL	2	Biotechnologie Seminar
CB	14	2400	12	GE	2	Schwerpunkt II: Umwelttechnik
CB	14	2401	0	Pf	2	Umwelttechnik
CB	14	2402	2	SL	2	Umwelttechnik Praktikum
CB	14	5001	0	GE	0	vorläufige Durchschnittsnote /Summe CP
CB	14	6000	12	BT	7	Bachelorarbeit
CB	14	7000	0	GE	0	Gewichtete Modulprüfungen
CB	14	8000	3	DK	7	Kolloquium
CB	14	8500	15	GE	0	Bachelorarbeit und -kolloquium
CB	14	9000	210	GE	0	Bachelorabschluss

PL = Prüfungsleistung

FP = Prüfungsleistung (als Teil eines Moduls)

PP = Portfolio

Pf = Portfolio ( als Teil eines Moduls)

Pj = Projektarbeit (als Teil eines Moduls)

SL = Studienleistung

**Satzung  
des Fachbereichs Angewandte  
Naturwissenschaften der  
Fachhochschule Lübeck über die  
Prüfungen im Bachelor-Studiengang  
Chemie- und Umwelttechnik  
(Prüfungsordnung Chemie- und  
Umwelttechnik-Bachelor)  
Vom 15. Juli 2014**

*Aufgrund des § 52 Abs. 1 des Hochschulgesetzes (HSG) vom 28. Februar 2007 (GVOBl. Schl.-H. S. 184), zuletzt geändert durch Gesetz vom 22. August 2013 (GVOBl. Schl.-H. S.365), hat der Konvent des Fachbereichs Angewandte Naturwissenschaften der Fachhochschule Lübeck am 25. Juni 2014 folgende Satzung beschlossen:*

**§ 1  
Aufbau und Inhalt des Studiums**

- (1) Das Studium gliedert sich in
  1. das Basisstudium vom 1. bis zum 3. Semester mit den Grundlagenfächern des Studiengangs und
  2. das Kernstudium vom 4. bis zum 7. Semester mit den Kernfächern des Studiengangs und den Vertiefungen Biotechnologie und Umwelttechnik.
- (2) Das Studium umfasst die in der Anlage aufgeführten Fächer, in denen die Studierenden für den erfolgreichen Abschluss des Studiums Prüfungsleistungen nachweisen können, und einige fachlich benachbarte Fächer.

**§ 2  
Hochschulprüfung**

Das Hochschulstudium im Studiengang Chemie- und Umwelttechnik wird durch eine Hochschulprüfung abgeschlossen, auf Grund derer der Grad eines Bachelor of Science als berufsqualifizierender Abschluss verliehen wird.

**§ 3  
Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit beträgt 7 Studiensemester.

**§ 4  
Studienvolumen**

Das Studienvolumen beträgt 157 (Biotechnologie), bzw. 155 (Umwelttechnik) Semesterwochenstunden entsprechend 180 Leistungspunkten (Credit Points, CP). Für Abschlussarbeiten werden dazu noch einmal insgesamt 30 Leistungspunkte vergeben. Die Summe der erzielbaren Leistungspunkte in diesem Studiengang beträgt 210.

**§ 5  
Prüfungsvoraussetzungen**

Für die Ausgabe der Abschlussarbeit dürfen noch bis zu zwei Prüfungsleistungen oder Studienleistungen oder eine Prüfungsleistung und eine Studienleistung des vierten bis siebten Semesters fehlen.

**§ 6  
Prüfungsanforderungen**

- (1) Aus der Anlage ergibt sich,
  - welche Module zu absolvieren sind,
  - welche Prüfungsleistungen nach Anzahl, Art und Dauer zu erbringen sind,
  - innerhalb welcher Zeit Prüfungsarbeiten anzufertigen sind.
- (2) Die Dauer der mündlichen Prüfungen muss mindestens 30 und darf höchstens 60 Minuten betragen, soweit in der Anlage nichts anderes bestimmt ist. Bei Gruppenprüfungen vervielfacht sich die Dauer entsprechend der Zahl der Teilnehmenden.

**§ 7  
Prüfungsverfahren**

Das Prüfungsverfahren richtet sich nach der Prüfungsverfahrensordnung.

**§ 8  
Nachricht über die Bewertung**

Über die Bewertung der Prüfungsleistungen ist der für die datenmäßige Verarbeitung der Bewertungen zuständigen Stelle innerhalb einer Frist von vier Wochen Nachricht zu geben.

**§ 9  
Bildung der Modul- und Gesamtnote**

(1) Die für die Abschlussprüfung zu bildende Gesamtnote errechnet sich zu 80 vom Hundert aus den Noten der Modulprüfungen und im Übrigen der Einheitsnote der Abschlussarbeit.

(2) Die Noten der Modulprüfungen sind unter Zugrundelegung der nach dem Studienplan zu vergebenden Leistungspunkte zu gewichten.

(3) Falls ein Modul aus mehr als einem Prüfungsthema besteht errechnet sich die Modulnote aus den mit Leistungspunkten gewichteten Einzelfachprüfungsnoten des jeweiligen Moduls.

(4) Ein Modul wird erst dann als erfolgreich bestanden gewertet, wenn sämtliche laut Studienordnung und deren Anhängen verpflichtend vorgeschriebenen Bestandteile des Moduls erfolgreich absolviert wurden.

## **§ 10**

### **Inkrafttreten, Übergangsregelungen**

(1) Diese Satzung tritt am 1. September 2014 in Kraft und gilt für alle ab Wintersemester 2014/15 neu eingeschriebenen Studierenden.

(2) Für Studierende, die im Wintersemester 2014/15 im dritten oder einem höheren Semester eingeschrieben sind, gilt die Prüfungsordnung vom 10. Juli 2008 (NBl. MWV. Schl.-H. S. 142), zuletzt geändert durch Satzung vom 10. Mai 2012 (NBl. MWV. Schl.-H. S. 34), bis zum 31. August 2017. Am 31. August 2017 tritt die Prüfungsordnung vom 10. Juli 2008 (NBl. MWV. Schl.-H. S. 142), zuletzt geändert durch Satzung vom 10. Mai 2012 (NBl. MWV. Schl.-H. S. 34), außer Kraft. Näheres zu den Übergängen regelt die vom Konvent des Fachbereichs Angewandte Naturwissenschaften zu beschließende Übergangsordnung.

(3) Ab dem 1. September 2017 gilt diese Satzung für alle Studierenden.

(4) Studierende, die bis zum 31. August 2017 nach der Prüfungsordnung vom 10. Juli 2008 (NBl. MWV. Schl.-H. S. 142), zuletzt geändert durch Satzung vom 10. Mai 2012 (NBl. MWV. Schl.-H. S. 34), studieren und aufgrund eines Härtefalls nach § 52 Absatz 4 Hochschulgesetz nachweislich gehindert waren, ihre Prüfungen bis zum 31. August 2017 abzulegen, können in Ausnahmefällen bis zum 31. August 2019 Prüfungsleistungen nach der bis zum 31. August 2017 geltenden alten Prüfungsordnung

vom 10. Juli 2008 (NBl. MWV. Schl.-H. S. 142), zuletzt geändert durch Satzung vom 10. Mai 2012 (NBl. MWV. Schl.-H. S. 34), erbringen. Hierüber entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag. Für diese Fälle lebt die oben benannte Prüfungsordnung wieder auf.

*Die Genehmigung des Präsidiums der Fachhochschule Lübeck wurde mit Schreiben vom 15. Juli 2014 erteilt.*

*Die vorstehende Satzung wird hiermit ausgefertigt und ist bekannt zu machen.*

*Lübeck, 15. Juli 2014*

*Fachhochschule Lübeck*

*Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften  
Dekanat*

*Prof. Dr. Henrik Botterweck  
Dekan*



Anlage nach § 6 zur Prüfungsordnung

Prüf.-Nr.	Modulname	Anzahl CP des Moduls, Gewichtung Modulnote in der Gesamtnote*	Art der FP	Dauer Std
<b>Pflichtmodule</b>				
	Mathematik I	7	FK	3
	Mathematik II	7	FK	3
	Experimentalphysik I	5	FK	2
	Experimentalphysik II	5	FK	2
	Elektro- und Regelungstechnik	6	FK	3
	Messtechnik / Prozesssteuerung	5	FK	2
	Strömungslehre / Thermodynamik	6	FK	2
	Mechanische Verfahrenstechnik	7	FK	2
	Thermische Verfahrenstechnik	7	FK	2
	Reaktionstechnik	8	FK	2
	Allgemeine Chemie	8	FK	2
	Anorganische Chemie	5	FK	3
	Analytische Chemie	6	FK	1,5
	Instrumentelle Analytik I	5	FK	2
	Instrumentelle Analytik II	6	FK	3
	Organische Chemie I	5	FK	3
	Organische Chemie II	9	FK	3
	Physikalische Chemie I	7	FK	2
	Physikalische Chemie II	6	FK	1,5
	Biochemie	5	FK	2
	Mikrobiologie	5	FK	2
	Naturstoffextraktion	5	FK	1,5
	Ökotoxikologie	7	FK	2
	Betrieblicher Umweltschutz	6	PF	2
	Umweltrecht	5	FK	2
	Umweltbewertung	6	FK	2
	Betriebswirtschaftslehre	5	FK	2
	Technisches Englisch	4	PF	
<b>Vertiefungsrichtungen</b>				
	Schwerpunkt I: Biotechnologie	12	FK	2
	Schwerpunkt II: Umwelttechnik	12	PF	2
<b>Abschluss</b>				
	Externe Praxisarbeit/Berufspraktikum	15		
	Bachelorarbeit	12		
	Abschlusskolloquium	3		

Anmerkungen: FK = Fachklausur, PF = Portfolioprüfung, CP = Leistungspunkte

\* Erläuterungen: Gewichtung Modulnote in der Gesamtnote: **Zur Gesamtnote trägt die Prüfungsleistung eines Moduls mit dem angegebenen Faktor nn CP / 180 \* 80% bei.**

**Satzung  
des Fachbereichs Angewandte  
Naturwissenschaften der  
Fachhochschule Lübeck über das  
Studium im Bachelor-Studiengang  
Chemie- und Umwelttechnik  
(Studienordnung Chemie- und  
Umwelttechnik - Bachelor)  
Vom 15. Juli 2014**

*Aufgrund des § 52 Absatz 10 des Hochschulgesetzes (HSG) vom 28. Februar 2007 (GVOBl. Schl.-H. S. 184), zuletzt geändert durch Gesetz vom 22. August 2013 (GVOBl. Schl.-H. S.365), hat der Konvent des Fachbereichs Angewandte Naturwissenschaften der Fachhochschule Lübeck am 9. Juli 2014 folgende Satzung beschlossen:*

**§ 1  
Studiengang**

Im Studiengang Chemie- und Umwelttechnik erhalten die Studierenden eine intensive Ausbildung in mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern. In den technischen Grundlagenfächern und vertiefenden Lehrveranstaltungen wird die Basis für eine erfolgreiche Anwendung der Technik im späteren Berufsleben gelegt. Der Studiengang ist auch Basis für den konsekutiven Master-Studiengang.

Teil I  
Studienziel, Studienaufbau,  
Studieninhalt

**§ 2  
Studienziel**

Durch anwendungsbezogene Lehre soll eine auf wissenschaftlicher Grundlage beruhende Bildung vermittelt werden, die zu selbständiger Tätigkeit im Beruf befähigt. Die Studierenden sollen durch das Studium die Fähigkeit zu auf wissenschaftlicher Grundlage beruhendem Denken und auf wissenschaftlicher Grundlage beruhender Arbeit sowie die entsprechenden Methoden und Fachkenntnisse auf dem Gebiet der Chemie- und Umwelttechnik erwerben und sich auf dieses berufliche Tätigkeitsfeld vorbereiten. Der Studiengang führt zum berufsqualifizierenden Abschluss „Bachelor of Science“.

**§ 3  
Studienaufbau**

Das Studium gliedert sich in

1. das Basisstudium vom 1. bis zum 3. Semester mit den Grundlagenfächern des Studiengangs und
2. das Kernstudium vom 4. bis zum 7. Semester mit den Kernfächern des Studiengangs und den Vertiefungen Biotechnologie und Umwelttechnik.

**§ 4  
Studieninhalt**

Das Studium umfasst die in der Anlage aufgeführten Fächer, in denen der Fachbereich das Lehrangebot im Rahmen der bestehenden Möglichkeiten sicherstellt, indem er Lehrveranstaltungen anbietet (Teil II), in denen die Studierenden für einen erfolgreichen Abschluss des Studiums Studienleistungen nachweisen können (Teil III).

Teil II  
Lehrveranstaltungen

**§ 5  
Gegenstand und Art der Lehrveranstaltungen sowie deren Anteil am zeitlichen Gesamtumfang**

- (1) Lehrveranstaltungen sind:
- Vorlesungen (V): Vermittlung des Lehrstoffs mit Aussprachemöglichkeiten,
  - Übungen (Ü): Vertiefung des Lehrstoffs in Anwendungen,
  - Praktika (P): Praktische Ausbildung und Labortätigkeit in kleinen Gruppen
  - Seminare (S): Bearbeitung von Spezialgebieten, gegebenenfalls mit Referaten der Teilnehmenden und Diskussionen.
- (2) Gegenstand und Art der Lehrveranstaltungen sowie deren Anteil am zeitlichen Gesamtumfang bestimmen sich nach der Anlage.
- (3) Das Dekanat kann genehmigen, dass Lehrveranstaltungen ganz oder teilweise als Online-Veranstaltungen durchgeführt werden.

**§ 6  
Belegung**

Zur ordnungsgemäßen Durchführung von Praktika und Seminaren kann das Dekanat bestim-

men, dass Studierende vor einer Teilnahme diese aus dem Lehrangebot ausgewählten Lehrveranstaltungen belegen müssen.

### **§ 7 Teilnahmebeschränkungen**

Sind bei Praktika oder Seminaren nicht genügend Arbeitsplätze vorhanden und haben zu viele Studierende diese Lehrveranstaltungen belegt, so führt das Dekanat, wenn es parallele Lehrveranstaltungen nicht anbieten kann, ein Auswahlverfahren durch. Es haben die Studierenden Vorrang, die die Lehrveranstaltungen belegt haben, weil sie eine nach der Prüfungsordnung oder der Studienordnung in diesem Fach vorgeschriebene Leistung nachweisen müssen. Dabei gehen die Studierenden, die alle bis dahin zu erbringenden Leistungen und Prüfungen nach dem Studienplan und in der Regelstudienzeit erbracht haben, vor. Bei dann noch gleichberechtigten Studierenden entscheidet das Los. Weitere Teilnahmevoraussetzungen für Praktika ergeben sich aus der Anlage nach §§ 5, 7 und 9 zur Studienordnung.

### **§ 8 Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht besteht für die Teilnahme an Praktika sowie Seminaren, wenn dies

- das Dekanat bei einer Teilnahmebeschränkung oder
- die die Lehrveranstaltung durchführende Person in Abstimmung mit dem Dekanat bestimmt.

### **Teil III Studienleistungen**

### **§ 9 Zweck, Gegenstand und Art der Studienleistungen sowie deren Anteil am zeitlichen Gesamtumfang**

(1) Die Studienleistung soll zeigen, dass die Studierenden zu bestimmten Fragestellungen den Anforderungen entsprechend mindestens genügende Kenntnisse erworben haben. Die Studienleistung umfasst die Stoffgebiete der Lehrveranstaltungen in dem jeweiligen Fach.

(2) Studienleistungen sind

- Tests (T): Mündliche oder schriftliche

Abfrage des Lehrstoffs,  
- Übungs-/Praktikumsleistungen (P/Üu):  
Nachweis über die Durchführung von Übungen oder Praktika.

Gegenstand und dazugehörige Art der Studienleistungen bestimmen sich nach der Anlage.

(3) Die Dauer des Tests in der mündlichen Form muss mindestens 20 und darf höchstens 30 Minuten betragen. Bei Gruppentests vervielfacht sich die Dauer entsprechend der Zahl der Teilnehmenden.

(4) Die Dauer der Tests in der schriftlichen Form muss mindestens 60 und darf höchstens 90 Minuten betragen.

(5) Eine Studienleistung kann durch ein Referat erbracht werden.

(6) Eine Studienleistung kann aus mehreren Teilleistungen bestehen.

(7) Der in mündlicher Form durchgeführte Test und das Referat innerhalb einer Studienleistung sind in der Regel von der die Lehrveranstaltung abhaltenden Person abzunehmen.

### **§ 10 Verlauf**

(1) Studienleistungen haben die die Lehrveranstaltungen abhaltenden Lehrpersonen vorher in einer Lehrveranstaltung und durch Aushang mit Angabe von Ort und Zeit anzukündigen.

(2) Wer eine Studienleistung ablegen will, hat sich frist- und formgerecht anzumelden. Das Nähere regelt das Dekanat.

(3) Versuchen Studierende das Ergebnis ihrer Studienleistung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen oder stören sie den ordnungsgemäßen Verlauf der Abnahme der Studienleistung, so können sie von der die Studienleistung abnehmenden oder Aufsicht führenden Person von der Studienleistung ausgeschlossen werden.

### **§ 11 Voraussetzungen**

Voraussetzungen für die Abnahme der Studienleistung sind

1. eine Einschreibung an der Fachhochschule Lübeck in dem Studiengang Chemie- und Umwelttechnik, ohne dass zum Zeit-

- punkt des Meldungseingangs eine Beurlaubung vom Studium oder eine Unterbrechung des Studiums vorliegt,
2. eine Meldung zur Teilnahme an der Studienleistung.

## **§ 12 Bewertung**

- (1) Die Studienleistung ist in der Regel von der die Lehrveranstaltung abhaltenden Lehrperson zu bewerten. Sie ist bei einer den Anforderungen mindestens genügenden Leistung mit „erfolgreich teilgenommen“, bei einer den Anforderungen nicht genügenden Leistung mit „nicht erfolgreich teilgenommen“ zu bewerten.
- (2) Die Studienleistung ist zu benoten, wenn der Studienplan dies vorsieht. Für die Benotung gelten die prüfungsrechtlichen Vorschriften.
- (3) Das Dekanat hat die Studierenden über das Ergebnis der Studienleistung zu benachrichtigen.
- (4) Eine nicht bestandene Studienleistung kann unbegrenzt wiederholt werden. Für die Wiederholung ist eine neue Meldung für die Abnahme der Studienleistung abzugeben.

## **§ 13 Anrechnung von Leistungen**

Durch ein vorausgegangenes Studium erworbene Studienleistungen und Prüfungsleistungen können auf Antrag auf die für das Studium in diesem Studiengang geforderten Studienleistungen angerechnet werden, wenn sie gleichwertig sind. Über die Feststellung der Gleichwertigkeit und die Anrechnung entscheidet der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses im Einvernehmen mit den die Lehrveranstaltung, für die die Anrechnung als Studienleistung erfolgen soll, abhaltenden Lehrpersonen.

## **Teil IV Praktische Tätigkeit**

### **§ 14 Praktische Tätigkeit als Nachweis der Studienqualifikation**

- (1) Die Dauer der praktischen Tätigkeit als Nachweis der Qualifikation für ein Studium beträgt mindestens 12 Wochen.
- (2) Das Nähere über Gegenstand, Art und

Dauer der Abschnitte der praktischen Tätigkeit sowie über die Führung des Berichthefts, die vorzulegenden Nachweise und die Anrechnung anderer praktischer Ausbildungen regelt die vom Fachbereichskonvent zu beschließende Praktikumsrichtlinie.

## **§ 15 In den Studiengang eingeordnete praktische Tätigkeit**

- (1) In den Studiengang eingeordnet ist ein Berufspraktikum. Dessen Zweck ist das fachspezifische praktische Heranführen an Arbeiten und Aufgaben aus dem künftigen beruflichen Tätigkeitsfeld. Das Berufspraktikum kann frühestens nach Beendigung des dritten Studienhalbjahres aufgenommen werden. Im Studienplan sind für das Praktikum die erste Hälfte des siebten Semesters vorgesehen. Ein Teil des Berufspraktikums kann in der unterrichtsfreien Zeit liegen.
- (2) Das Nähere über Gegenstand, Art und Dauer der Abschnitte des Berufspraktikums, die vorzulegenden Nachweise sowie die mit den Betrieben abzuschließenden Verträge regelt die vom Fachbereichskonvent zu beschließende Richtlinie.

## **Teil V Gemeinsame Vorschriften**

### **§ 16 Studienakten, Studiendaten**

Die Studierenden haben einen Anspruch auf Einsicht in ihre Studienakten und auf Auskunft über die zu ihrer Person gespeicherten Studiendaten. Die Studienakten und Studiendaten sind nach Ablauf des Jahres der Entlassung aus dem Studium noch mindestens ein Jahr, aber längstens zwei Jahre aufzubewahren, es sei denn, dass sie für ein noch nicht rechtskräftig abgeschlossenes Rechtsmittelverfahren benötigt werden.

### **§ 17 Inkrafttreten, Übergangsregelungen**

- (1) Diese Satzung tritt am 1. September 2014 in Kraft und gilt für alle ab Wintersemester 2014/15 neu eingeschriebenen Studierenden.
- (2) Für Studierende, die im Wintersemester 2014/15 im dritten oder einem höheren Semester eingeschrieben sind, gilt die Studienordnung vom 10. Juli 2008 (NBl. MWV. Schl.-H. S. 141), zuletzt geändert durch Satzung vom 10. April

2014 (NBI. MBW. Schl.-H. S.50), bis zum 31. August 2017. Am 31. August 2017 tritt die Studienordnung vom 10. Juli 2008 (NBI. MWV. Schl.-H. S. 141), zuletzt geändert durch Satzung vom 10. April 2014 (NBI. MBW. Schl.-H. S.50), außer Kraft. Näheres zu den Übergängen regelt die vom Konvent des Fachbereichs Angewandte Naturwissenschaften zu beschließende Übergangsordnung.

(3) Ab dem 1. September 2017 gilt diese Satzung für alle Studierenden.

(4) Studierende, die bis zum 31. August 2017 nach der Studienordnung vom 10. Juli 2008 (NBI. MWV. Schl.-H. S. 141), zuletzt geändert durch Satzung vom 10. April 2014 (NBI. MBW. Schl.-H. S.50), studieren und aufgrund eines Härtefalls nach § 52 Absatz 4 Hochschulgesetz nachweislich gehindert waren, ihre Studienleistungen bis zum 31. August 2017 abzulegen, können in Ausnahmefällen bis zum 31. August 2019 Studienleistungen nach der bis zum 31. August 2017 geltenden alten Studienordnung vom 10. Juli 2008 (NBI. MWV. Schl.-H. S. 141), zuletzt geändert durch

Satzung vom 10. April 2014 (NBI. MBW. Schl.-H. S.50), erbringen. Hierüber entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag. Für diese Fälle lebt die oben benannte Studienordnung wieder auf.

*Die vorstehende Satzung wird hiermit ausgefertigt und ist bekannt zu machen.*

*Lübeck, 15. Juli 2014*

*Fachhochschule Lübeck  
Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften  
Dekanat*

*Prof. Dr. Henrik Botterweck  
Dekan*

**Anlage nach § 5, 7 und 9 Anlage zur Studienordnung / Studiengang Chemie- und Umwelttechnik (B.Sc.)**

Prüf.-Nr.	Modulname	Name der Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung Art	SWS	CP	Studienstg Art	Zugangsvoraussetzungen
<b>Pflichtmodule</b>							
	<b>Mathematik I</b>	Mathematik I	Vorlesung und Übungen	6			
	<b>Mathematik II</b>	Mathematik II	Vorlesung und Übungen	6			
	<b>Experimentalphysik I</b>	Experimentalphysik I	Vorlesung und Übungen	4			
	<b>Experimentalphysik II</b>	Experimentalphysik II	Vorlesung und Übungen	2			
		Experimentalphysik Praktikum	Praktikum	2	2	P/Üu	
	<b>Elektro- und Regelungstechnik</b>	Grundlagen Elektrotechnik	Vorlesung	2			
		Sensorik	Vorlesung	2			
		Regelungstechnik	Vorlesung	2			
	<b>Messtechnik / Prozesssteuerung</b>	Messwerterfassung / Prozesssteuerung	Vorlesung	2			
		Messwerterfassung / Prozesssteuerung	Praktikum/Übung	2	2	P/Üu	
	<b>Strömungslehre und Thermodynamik</b>	Grundlagen Thermodynamik	Vorlesung	2			
		Strömungslehre	Vorlesung	2			
		Strömungslehre Praktikum	Praktikum	2	2	P/Üu	Mathematik I
	<b>Mechanische Verfahrenstechnik</b>	Mechanische Verfahrenstechnik	Vorlesung	4			
		Mechanische Verfahrenstechnik Praktikum	Praktikum	2	2	P/Üu	Mathematik I Mathematik II Strömungslehre/Thermodynamik
	<b>Thermische Verfahrenstechnik</b>	Thermische Verfahrenstechnik	Vorlesung	4			
		Thermische Verfahrenstechnik Praktikum	Praktikum	2	2	P/Üu	Mathematik I Mathematik II Strömungslehre/Thermodynamik
	<b>Reaktionstechnik</b>	Reaktionstechnik	Vorlesung	4			
		Reaktionstechnik Praktikum	Praktikum	2	3	P/Üu	Physikalische Chemie I Physikalische Chemie II
	<b>Allgemeine Chemie</b>	Allgemeine Chemie	Vorlesung	4			
		Chemisches Rechnen	Übung	2			
		Allgemeine Chemie Praktikum	Praktikum	2	2	P/Üu	
	<b>Anorganische Chemie</b>	Anorganische Chemie	Vorlesung	4			
	<b>Analytische Chemie</b>	Analytische Chemie	Vorlesung	2			
		Analytische Chemie Praktikum	Praktikum	4	4	P/Üu	
	<b>Instrumentelle Analytik I</b>	Instrumentelle Analytik I	Vorlesung	4			
	<b>Instrumentelle Analytik II</b>	Instrumentelle Analytik II	Vorlesung	2			
		Instrumentelle Analytik Praktikum	Praktikum	4	4	P/Üu	Allgemeine Chemie
	<b>Organische Chemie I</b>	Organische Chemie I	Vorlesung	4			
		Organische Chemie II	Vorlesung	4			
	<b>Organische Chemie II</b>	Organische Chemie Praktikum	Praktikum	4	4	P/Üu	Allgemeine Chemie Anorganische Chemie Organische Chemie I
	<b>Physikalische Chemie I</b>	Physikalische Chemie I	Vorlesung und Übungen	6			

Prüf.-Nr.	Modulname	Name der Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltung Art	SWS	CP	Studienstg Art	Zugangsvoraussetzungen
	<b>Physikalische Chemie II</b>	Physikalische Chemie II	Vorlesung	2			
		Physikalische Chemie Praktikum	Praktikum	4	4	P/Üu	Allgemeine Chemie Mathematik Mathematik II
	<b>Biochemie</b>	Biochemie	Vorlesung	2			
		Biochemie Praktikum	Praktikum	2	2	P/Üu	Allgemeine Chemie Organische Chemie I
	<b>Mikrobiologie</b>	Technische Mikrobiologie	Vorlesung	2			
		Technische Mikrobiologie Praktikum	Praktikum	2	2	P/Üu	Biochemie
	<b>Naturstoffextraktion</b>	Naturstoffextraktion	Vorlesung	2			
		Naturstoffextraktion Seminar	Seminar	1	1	P/Üu	
		Naturstoffextraktion Praktikum	Praktikum	1	1	P/Üu	Allgemeine Chemie Organische Chemie I Physikalische Chemie I
	<b>Ökotoxikologie</b>	Toxikologie	Vorlesung	2	2	Tb	
		Ökologie und Umweltchemie	Vorlesung	4			
	<b>Betrieblicher Umweltschutz</b>	Betriebliches Umweltmanagement	Vorlesung/Seminar	2	2		
		Immissionsschutz	Vorlesung	2	3		
	<b>Umweltrecht</b>	Immissionsschutz	Praktikum	1	1	P/Üu	
		Gefahrstoff und Umweltrecht	Vorlesung	4			
	<b>Umweltbewertung</b>	Umwelt-Controlling / Life Cycle ass.	Vorlesung und Übungen	2			
	<b>Betriebswirtschaftslehre</b>	Betriebswirtschaftslehre	Vorlesung	4			
	<b>Technisches Englisch</b>	Technisches Englisch	Seminar	4	4		
<b>Vertiefungsrichtungen</b>							
	<b>Schwerpunkt I: Biotechnologie</b>	Naturstoffchemie	Vorlesung	2			
		Biotechnologie	Vorlesung	2			
		Biotechnologie Praktikum	Praktikum	4	3	P/Üu	Allgemeine Chemie Organische Chemie I Biochemie
		Biotechnologie Seminar	Seminar	4	4	Tu	
	<b>Schwerpunkt II: Umwelttechnik</b>	Umweltverfahrenstechnik	Vorlesung	4			
		Umwelttechnik	Seminar	4			
		Umweltverfahrenstechnik Praktikum	Praktikum	2	2	P/Üu	
<b>Abschluss</b>							
	<b>Berufspraktikum</b>				15	P/Üu	
	<b>Bachelorarbeit</b>				12		
	<b>Abschlusskolloquium</b>				3		

Anmerkungen: P/Üu = Praktikum/Übung unbenotet, CP = Leistungspunkte

\*) \* Die jeweiligen Zugangsvoraussetzungen sind von jedem teilnehmenden Studierenden vor Aufnahme des jeweiligen Praktikums nachzuweisen.

## **Richtlinie zur Durchführung des Grundpraktikums gem. § 14 der Studienordnung**

### **1. Dauer, Zeitraum und Ziel**

Das Grundpraktikum ist ein Labor- oder Werkstattpraktikum und dauert 12 Wochen. Das gesamte Grundpraktikum muss vor dem Beginn des Kernstudiums abgeschlossen sein. Fehlzeiten (z.B. durch Urlaub, Krankheit) dürfen nicht bewirken, dass die Mindestdauer von 12 Wochen unterschritten wird.

Ziel des Grundpraktikums ist der Erwerb fachspezifischer Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse unter Einbeziehung der geltenden Sicherheitsbestimmungen.

### **2. Fachliche Inhalte des Grundpraktikums**

1. Erwerb von Kenntnissen über chemische und physikalische Eigenschaften wichtiger Chemikalien aus den Bereichen der anorganischen Chemie, der organischen Chemie, der analytischen Chemie und der Biochemie. Unterweisung über Gefährdung durch Chemikalien und über Sicherheitsvorkehrungen in chemischen Laboratorien. Erlernen von Grundoperationen des chemischen Laboratoriums. Durchführung und Auswertung einfacher Versuche und Führung von Versuchsprotokollen.
2. Erwerb von Kenntnissen in umweltrelevanten Bereichen, z.B. in Entsorgungsbetrieben, Kläranlagen, umweltanalytischen Laboratorien, Unternehmen im Bereich Erneuerbare Energien.
3. Tätigkeiten in der industriellen Fertigung (z.B. in der chemischen Industrie oder industriellen Verfahrenstechnikindustrie) inkl. Qualitätssicherung/Fertigungskontrolle oder Ökocontrolling.
4. Bearbeitung von Werkstoffen wie Metalle oder Kunststoffe bzw. Glas. Arbeiten im Bereich einer Elektronikwerkstatt.

Es wird empfohlen, dass die Tätigkeiten mindestens zwei der vier genannten Bereiche abdecken. Weiterhin wird empfohlen, mindestens 6 Wochen des Grundpraktikums vor Aufnahme des Studiums abzuleisten.

### **3. Anrechnung von praktischen Tätigkeiten**

Auf das Grundpraktikum werden angerechnet:

- a) eine einschlägige abgeschlossene berufliche Erstausbildung
- b) eine an der Fachoberschule (Typ A) in Klasse 11 absolvierte praktische Ausbildung (nur Bewerber aus anderen Bundesländern)

Auf das Grundpraktikum können aufgrund besonderer Überprüfung – auch zum Teil – angerechnet werden:



- c) Praxisanteile aus der Ausbildung an einem Fachgymnasium
- d) Praktische Tätigkeiten, die in Art, Inhalt und Dauer dem vorgeschriebenen Grundpraktikum im Wesentlichen entsprechen.

#### **4. Praktikumsbericht**

Während des Grundpraktikums ist ein Berichtsheft zu führen, welches dem Fachbereich zur Anerkennung vorzulegen ist. Aus dem Berichtsheft soll detailliert hervorgehen, mit welchen Fragestellungen sich der Praktikant/die Praktikantin auseinandergesetzt hat.

Das Berichtsheft ist wie folgt zu führen:

1. Eine Wochenübersicht fasst stichwortartig für jeden Tag die Tätigkeiten zusammen.
2. In jeder Woche wird ein Bericht mit Skizzen oder Fotos über eine von der Praktikantin/von dem Praktikanten ausgewählte und berichtenswerte Tätigkeit erstellt.
3. Die Berichtshefte müssen von der Ausbildungsfirma gegengezeichnet sein.

#### **5. Nachweis und Anerkennung**

Zur Anerkennung des Grundpraktikums sind folgende Unterlagen im Dekanat des Fachbereichs Angewandte Naturwissenschaften einzureichen:

1. Praktikumsbericht (vgl. 4.).
2. Bescheinigung der Firma oder Dienststelle, bei der das Praktikum abgeleistet wurde, aus der der fachliche Inhalt und die Dauer des Praktikums hervorgehen.

Die Anerkennung erfolgt durch den Beauftragten/die Beauftragte für das Grundpraktikum.

#### **6. Auskünfte über das Grundpraktikum erteilt für den Studiengang B.Sc. Chemie- und Umwelttechnik**

Fachhochschule Lübeck  
Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften  
Dekanat

Telefon: 0451/300-5017 und 300-5254

Telefax: 0451/300-5477

e-mail: [an@fh-luebeck.de](mailto:an@fh-luebeck.de)

<http://www.fh-luebeck.de>

## **Richtlinie zum Berufspraktikum des Studiengangs**

### **B.Sc. Chemie- und Umwelttechnik**

#### **Aufgabe und Inhalt**

Ziel des Berufspraktikums ist es, die Studierenden an Arbeiten und Aufgaben aus dem zukünftigen beruflichen Tätigkeitsfeld heranzuführen. Die Praktikantin bzw. der Praktikant soll professionelle Tätigkeiten und ihre fachlichen Anforderungen kennen lernen. Das Praktikum findet i.d.R. in einem Unternehmen statt, es kann auch bei einer der großen Forschungsgesellschaften (Helmholtz, Fraunhofer, Max-Planck etc.) oder innerhalb eines Drittmittelprojektes an einer Hochschule abgeleistet werden. Dabei erhalten die Studierenden einen Überblick über die technischen Gegebenheiten, die für ihre künftige Berufstätigkeit wichtig sind. Betriebliche Zusammenhänge, (Arbeitsablauf, Geräteeinsatz, Abteilungsorganisation, Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen und Bereichen u.a.) werden ihnen im Rahmen des Berufspraktikums verdeutlicht. Die Praktikantin bzw. der Praktikant soll voll in den Arbeitsablauf eingegliedert sein und keine Sonderstellung einnehmen. Die verantwortliche Betreuung vor Ort durch eine Person, die mindestens eine Qualifikation auf dem Niveau des Studienabschlusses besitzt, muss gewährleistet sein. Werden Berufspraktikum und Bachelorarbeit an der gleichen Stelle durchgeführt, ist sicherzustellen, dass sich die Aufgaben in diesen beiden Bereichen voneinander abgrenzen lassen.

#### **Dauer und Zeitpunkt**

Das Berufspraktikum findet in der Regel zu Beginn des letzten Studiensemesters statt und dauert 12 Wochen. Fehlzeiten (insbesondere durch Urlaub oder gesetzliche Feiertage, aber auch Erkrankung) dürfen nicht dazu führen, dass die angegebene Anzahl von Wochen unterschritten wird. Das Berufspraktikum ist ohne Unterbrechung und an einer Praktikumsstelle abzuleisten.

#### **Anmeldung**

Das Praktikum ist bei der/dem Beauftragten des Fachbereichs anzumelden und mit ihr/ihm gemäß den Vorgaben dieser Richtlinie abzustimmen. Näheres zum Anmeldeverfahren regelt die/der Beauftragte des Fachbereichs.

## **Tätigkeitsbericht**

Über das Berufspraktikum ist ein Bericht anzufertigen. Aus ihm soll detailliert hervorgehen, mit welchen Problemen sich die Praktikantin bzw. der Praktikant auseinandergesetzt hat und welche Erfahrungen dabei gesammelt wurden.

Der Tätigkeitsbericht hat folgende drei Themenbereiche zu behandeln:

1. Welche Ziele das Unternehmen (Produkte, Dienstleistungen, Corporate Identity) verfolgt, welchen Stellenwert und welche Aufgaben Ingenieurinnen/Ingenieure in dem Unternehmen haben und an welcher/en Position/en die Praktikantin /der Praktikant in das Unternehmen eingebunden, war (ca. 10%),
2. die eigentliche Praktikumstätigkeit und der theoretische Hintergrund der zum Erarbeiten von Problemlösungen herangezogen wurde sowie die konkreten Bezüge zu den Fachinhalten des Studiums (ca. 80%),
3. das berufliche und soziale Umfeld am Praktikumsplatz (ca. 10%)

Der Tätigkeitsbericht sollte einen Umfang von mindestens 12 Seiten eigenem Text haben und ist in gedruckter Form (doppelseitig, 11pt. Schrift, Zeilenabstand 1,5) sowie in elektronischer Form (.pdf) anzufertigen und vor Beginn der Bachelor-Arbeit einzureichen (s. Nachweis und Anerkennung).

## **Nachweis und Anerkennung**

Dem Bericht ist bei der Abgabe jeweils eine vom Betrieb unterschriebene und gestempelte Praktikumsbescheinigung mit folgenden Angaben beizulegen:

- Ausbildungsbetrieb,
- Name, Vorname, Geburtsdatum und -ort der Praktikantin oder des Praktikanten,
- Beginn und Ende der Praktikantentätigkeit,
- Aufschlüsselung der Tätigkeiten nach Tätigkeitsbereich bzw. -art und Dauer,
- explizite Angabe der Fehltage, auch wenn keine Fehltage angefallen sind.

Es wird der Praktikantin bzw. dem Praktikanten empfohlen, sich ein qualifiziertes Arbeitszeugnis ausstellen zu lassen.

Die Anerkennung des Praktikums erfolgt durch die Beauftragte/den Beauftragten des Fachbereichs Angewandte Naturwissenschaften der Fachhochschule Lübeck. Zur Anerkennung des Berufspraktikums sind der ordnungsgemäß abgefasste Praktikumsbericht sowie das Original der Praktikumsbescheinigung im Fachbereichssekretariat einzureichen, das die Unterlagen an die Beauftragte/den Beauftragten des Fachbereichs weitergibt. Zeitgleich ist der Bericht als pdf-Datei der/dem Fachbereichsbeauftragten per e-Mail zuzuleiten.

## **Ausbildungsförderung, Krankenversicherung, Studentenwerksbeitrag**

Für Ausbildungsförderung, Krankenversicherung und Studentenwerksbeitrag gelten die üblichen Regelungen des Studiums am Hochschulstandort.

## **Auskünfte erteilt:**

Fachhochschule Lübeck  
Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften

Telefon: 0451 / 300 - 50 17 und 5254

Fax: 0451 / 300 - 5477

E - Mail: [an@fh-luebeck.de](mailto:an@fh-luebeck.de)

## **Öffnungszeiten des Sekretariats:**

Montag bis Donnerstag: 8.00 – 12.00 Uhr

13.00 – 15.00 Uhr

Freitag: 8.00 – 12.00 Uhr