



Universität Hamburg  
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

**FAKULTÄT**  
FÜR MATHEMATIK, INFORMATIK  
UND NATURWISSENSCHAFTEN

# **Bachelor-Teilstudiengang Chemietechnik innerhalb des Lehramtsstudiengangs**

## **Lehramt an berufsbildenden Schulen (LAB)**

# **Modulhandbuch**

Gültig ab WS 2020/2021

Stand: 01.10.2020

## Übersicht über die Module im Studienverlauf

### 1. Fachsemester

CHE 001 A	Grundlagen der Allgemeinen Chemie I	6 LP
CHE 001 C	Nebenfach- und Lehramtspraktikum in Allgemeiner Chemie	3 LP
CHE 005	Organische Chemie I	6 LP
CHE 018	Rechtskunde und Toxikologie	3 LP

### 2. Fachsemester

CHE 001 L	Grundlagen der Allgemeinen Chemie II	3 LP
CHE 002 LA	Physikalische Chemie und Mathematik	6 LP
CHE 012 L	Grundpraktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie	3 LP

### 3. Fachsemester

CHE 012 L	Grundpraktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie	3 LP
CHE 007 CT	Einführung in die Technische und Makromolekulare Chemie	3 LP
CHE 014 L	Grundpraktikum in Organischer Chemie	6 LP

### 4. Fachsemester

CHE 013 L	Grundpraktikum in Physikalischer Chemie	6 LP
CHE 023 A	Technische Chemie – Vorlesungsmodul	6 LP
CHE 023 B	Technische Chemie – Praktikumsmodul	6 LP

### 5. Fachsemester

CHE 055	Überblick der Analytischen Chemie	3 LP
CHE 050	Integriertes Fortgeschrittenenpraktikum	6 LP
WP	Wahlpflichtmodule im Umfang von	3 LP

### 6. Fachsemester

CHE 050	Integriertes Fortgeschrittenenpraktikum	6 LP
CHE 052	Nachhaltige Chemie und deren technische Umsetzung	3 LP
WP	Wahlpflichtmodule im Umfang von	3 LP

### Module im Wahlpflichtbereich

CHE 008	Einführung in die Biochemie	3 LP
CHE 095 A	Industriechemie	3 LP
CHE 250 B	Warenkunde II	3 LP
CHE 252	Grundlagen der Lebensmittelchemie	6 LP
B.Ed. CT	Abschlussmodul Bachelor of Education - Teilstudiengang Chemietechnik	10 LP

## Allgemeine Informationen und Abkürzungsverzeichnis

### Aufbau einer Modulbeschreibung

<b>Modultitel:</b>	Name des Moduls				
<b>Modulnummer/-kürzel:</b>	CHE ...				
<b>Verwendbarkeit, Modultyp und Zuordnung zum Curriculum</b>	Beispiel: B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB)				
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>	<u>Verbindlich:</u> keine oder Modul XXX oder Kenntnisse von YYY <u>Empfohlen:</u> keine oder Modul XXX oder Kenntnisse von YYY				
<b>Modulverantwortliche(r):</b>					
<b>Sprache:</b>	Hier wird die Sprache des Modulangebots festgelegt				
<b>Qualifikationsziele</b>	Leitfrage: Welche Lernergebnisse sollen Studierende nach erfolgreichem Abschluss des Moduls erreicht haben? z. B. im Sinne von: Lernergebnisse, die Wissen oder Anwenden nachweisen: z.B. definieren/ darstellen/ messen/ berichten/ bewerten von Information, Theorie- und/oder Faktenwissen Lernergebnisse, die praktische Fertigkeiten, bei denen Kenntnisse (Wissen) eingesetzt werden, nachweisen: z.B. ausführen, demonstrieren etc. Bsp.: „Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls könne die Studierenden spezialisierte Techniken auswählen und einsetzen/Richtlinien modifizieren/die wesentlichen Beiträge von xy auf dem Gebiet xy zusammenfassen/ etc.“				
<b>Inhalt:</b>	Der (Lehr)inhalt soll die Ziele des Moduls benennen. (Welche fachlichen, methodischen, fachpraktischen und fächerübergreifenden Inhalte sollen vermittelt werden, damit die Modulziele erreicht werden?)				
<b>Lehrveranstaltungen und Lehrformen:</b>	a) Veranstaltung 1 (Veranstaltungsform, z.B. V) b) Veranstaltung 2 (Veranstaltungsform, z.B. P)				x SWS Y SWS
<b>Arbeitsaufwand*</b> (Teilleistungen und insgesamt)	a) Veranstaltung 1 (Veranstaltungsform, a) Veranstaltung 1 a) Veranstaltung 2 <u>Rechengrößenvorschlag für V:</u> <i>Pr = 1,0 * SWS * 14 Wochen</i> <i>Se = (1,5 bis 2,0) * SWS * 14 Wochen</i> <i>PV = ca. 1,0 * SWS</i> <u>Rechengrößenvorschlag für P:</u> <i>Pr = 1,0 * SWS * 20 Stunden</i> <i>Se = (1,5 bis 2,0) * SWS * 10 Stunden</i> <i>PV = entfällt; im Rahmen von Se für Kolloquien etc.</i>	LP	P(Std)	S (Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand				
<b>Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der</b>	Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung: Keine / Regelmäßige Teilnahme am Seminar (Anwesenheitspflicht)				

Studien- und Prüfungsleistungen	Art der Modulprüfung: (z. B.) Klausur, mündliche Prüfung oder Referat, i. d. R. Klausur. Abweichungen werden vor Beginn der Anmeldephase zu den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. Sprache der Modulprüfung: Die Prüfungssprache wird jeweils zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben, in der Regel deutsch.
Dauer	1 oder 2 Semester
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester oder jedes Sommersemester oder jedes Wintersemester
Literatur:	Angaben zur verwendeten Literatur

### Abkürzungen

FB	Fachbereich
LP	Leistungspunkte (Credit Points)
<i>P</i>	<i>Präsenzzeit</i>
<i>Pr</i>	<i>Praktikum</i>
<i>PV</i>	<i>Prüfungsvorbereitung</i>
<i>S</i>	<i>Selbststudium</i>
<i>Sem</i>	<i>Seminar</i>
SWS	Semester Wochen Stunden = Stunden pro Woche während der Vorlesungszeit
<i>Ü</i>	<i>Übungen</i>
<i>V</i>	<i>Vorlesung</i>

## Modulbeschreibungen

Modultitel	Grundlagen der Allgemeinen Chemie	
Modulnummer/-kürzel	CHE 001 A	
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASek, LAB, LAS-Sek): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Pflichtmodul	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Fröba	
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen den Eigenschaften chemischer Elemente bzw. chemischen Prozessen in sprachlicher Beschreibung und in chemischer Formulierung zu verstehen. Sie können sich die Erstellung chemischer Reaktionsgleichungen auf Basis stöchiometrischer Grundlagen und des Massenwirkungsgesetzes selbstständig erarbeiten und dabei notwendige Maßeinheiten richtig anwenden. Sie verstehen den Aufbau von Atomen und können zwischen den Eigenschaften des Atomkerns und der Elektronenhülle unterscheiden. Sie besitzen die Fähigkeit, die verschiedenen chemischen Bindungsarten auf Basis physikalischer und chemischer Grundkenntnisse zu verstehen und ein Urteilsvermögen dafür zu entwickeln, in welchen Verbindungen oder Elementen welcher Bindungstyp vorliegt. Sie besitzen die Fähigkeit, einfache zwei- und dreidimensionale Strukturen von Molekülen selbstständig entwickeln zu können und daraus resultierende Eigenschaften abzuleiten. Sie haben das Aufbauprinzip des Periodensystems der Elemente verstanden und können daraus einfache Eigenschaften von Elementen ableiten. In Verbindung mit fachlichem Wissen sind sie in der Lage, Übungsaufgaben und größere inhaltliche Fragestellungen/Zusammenhänge zu bearbeiten.	
Inhalt	Grundlagen der allgemeinen Chemie anhand ausgewählter Beispiele und Übungen: Stofftrennung und Elementarteilchen; Kernchemie und Elektronenhülle; Aufbau des Periodensystems, Maßeinheiten und Konzentration; Reaktionsgleichungen und Stöchiometrie; Bindungsarten, Lewis-Formeln, VSEPR- und MO-Modell; Oxidationszahlen und Redoxreaktionen; Das chemische Gleichgewicht und seine Beeinflussung; ideale und reale Gase; Lösungen und Löslichkeitsprodukt; Säuren, Basen, Puffer und Indikatoren; Elektrochemie und Nernstsche Gleichung	
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Experimentalvorlesung Grundlagen der Chemie I(V) b) Allgemeine Chemie mit Übungen (V + Ü)	2 SWS 2 SWS

Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Experimentalvorlesung I	3	28	45	14
	b) Allgemeine Chemie mit Übungen	3	28	45	14
	Gesamtaufwand	6	56	90	28
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

<b>Modultitel</b>	<b>Nebenfach- und Lehramtspraktikum in Allgemeiner Chemie</b>				
Modulnummer/-kürzel	CHE 001 C				
Verwendbarkeit	B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASek, LAB, LAS-Sek): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 001 A (Grundlagen der Allgemeinen Chemie)				
Modulverantwortliche(r)	Dr. C. Wittenburg				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten chemischen Grundprinzipien und Arbeitsmethoden der Chemie auf praktische Versuche anzuwenden. Sie beherrschen die Stoffchemie ausgesuchter Elemente. Sie können die Säure/Base- und Redox-Chemie im Experiment anwenden, durchführen beschreiben und veranschaulichen.  Die Studierenden können die erworbenen Schlüsselqualifikationen (Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung und Zeitmanagement, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Befähigung zur Erstellung von Protokollen unter der Verwendung chemie-spezifischer Software, Beherrschung der Literaturrecherche) zielgerichtet anwenden und sich dadurch weiteres fachliches Wissen selbstständig aneignen.				
Inhalt	Erlernen grundlegender Tätigkeiten in chemischen Laboratorien: Lösen von Feststoffen, Erhitzen von Flüssigkeiten, Handhabung von Gasen, Filtration, Zentrifugation, Titration, Chemisches Rechnen.  Die Arbeitsweise gemäß "guter Laborpraxis" wird vermittelt: Vorbereitung, Dokumentation und Protokollierung der ausgeübten Tätigkeiten, Sicheres Arbeiten im Labor, Abschätzung möglicher Gefahren, richtiges Verhalten im Gefahrenfall.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Nebenfach- und Lehramtspraktikum in Allgemeiner Chemie (P)				3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	NF- und LA-Praktikum in Allg. Chemie	3	60	30	
	Gesamtaufwand	3	60	30	
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Während der Sicherheitsunterweisung und dem Seminar zum Praktikum besteht Anwesenheitspflicht. Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Praktikumsabschluss (richtig durchgeführte Versuche, Testate der Praktikumsprotokolle) (unbenotet) Prüfungssprache: Deutsch				
Dauer	1 Semester				

	Das Praktikum findet als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit statt.
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester



Modultitel	Grundlagen der Allgemeinen Chemie II				
Modulnummer/-kürzel	CHE 001 L				
Verwendbarkeit	B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASek, LAB, LAS-Sek): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 001 A				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Fröba				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, durch Nutzung des Periodensystems der Elemente wichtige Eigenschaften der Haupt- und Nebengruppenelemente abzuleiten. Sie besitzen die Fähigkeit auf Basis der jeweiligen elektronischen Struktur eines Elementes und des daraus resultierenden Bindungstyps, dessen physikalische und chemische Eigenschaften zu verstehen und vorherzusagen. Sie kennen einfache Verbindungen der Haupt- und Nebengruppenelemente und sind in der Lage, mögliche technische Prozesse, die zur Darstellung und Aufreinigung von Elementen dieser Verbindungen notwendig sind, zu identifizieren und die damit verbundenen chemischen Reaktionsgleichungen aufzustellen. Sie verstehen auftretende Unterschiede analoger Verbindungen innerhalb einer Elementgruppe. Sie besitzen die Fähigkeit, einfache Molekül- und Festkörperstrukturen selbstständig zu entwickeln und daraus resultierende Eigenschaften abzuleiten. In Verbindung mit fachlichem Wissen sind sie in der Lage, Übungsaufgaben und größere inhaltliche Fragestellungen/Zusammenhänge zu bearbeiten.				
Inhalt	Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente: Vorkommen, Darstellung und Aufreinigung, Gruppeneigenschaften, elektronische Strukturen, einfache Strukturtypen, Anwendungen in der Technik, Kritikalität ausgewählter Elemente				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Experimentalvorlesung Grundlagen der Chemie II (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Experimentalvorlesung II	3	28	40	22
	Gesamtaufwand	3	28	40	22
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				

<b>Modultitel</b>	<b>Physikalische Chemie und Mathematik</b>				
Modulnummer/-kürzel	CHE 002 LA				
Verwendbarkeit	B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASEK, LAB, LAS-Sek): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 001 A (Grundlagen der Allgemeinen Chemie)				
Modulverantwortliche(r)	Dr. H. Heller				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage einzuschätzen, ob ein Prozess nach den Hauptsätzen der Thermodynamik möglich ist. Sie können mit Hilfe der Begriffe der Inneren Energie, Enthalpie, Entropie und freien Enthalpie Bedingungen definieren, unter denen Reaktionen freiwillig ablaufen. Der Zusammenhang zwischen der Freien Enthalpie, dem Nernstpotenzial und der Gleichgewichtskonstante kann von den Studierenden definiert und anhand der Nernstpotenziale kann der Verlauf von elektrochemischen Reaktionen vorhergesagt werden. Die Studierenden haben die Fähigkeit, einfache Geschwindigkeitsgesetze aufzustellen und komplexere Geschwindigkeitsgesetze bei genannten Bedingungen zu vereinfachen. Es ist den Studierenden möglich, aus dem Konzentrationsverlauf der Edukte während einer Reaktion erster oder zweiter Ordnung auf die Reaktionsordnung zu schließen. Sie können das Konzept der Aktivierungsenergie mikroskopisch interpretieren und Maßnahmen nennen, um eine Reaktion zu beschleunigen. Sie sind in der Lage, Differential- und Integralrechnung auf einfache Fragestellungen der Physikalischen Chemie anzuwenden. Schließlich vermögen es die Studierenden, einfache mathematische Funktionen (z.B. Logarithmus- oder Exponentialfunktionen) zu definieren, anzuwenden und zu analysieren.</p>				
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik, Wärmelehre, Chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie im Gleichgewicht, Grundlagen der Kinetik; Angewandte Mathematik für die Physikalische Chemie, Funktionen, Differential- und Integralrechnung.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Physikalische Chemie und Mathematik (V) b) Übungen zur Physikalische Chemie und Mathematik (Ü)				3 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Physik. Chemie und Mathematik	4,5	42	74	19
	b) Üb. zur Physik. Chemie und Mathem.	1,5	13	23	9
	Gesamtaufwand	6	55	97	28
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet)				

der Studien- und Prüfungsleistungen	Prüfungssprache: Deutsch
Dauer	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester
Literatur	Physikalische Chemie, P. W. Atkins/ J. de Paula, Wiley-VCH Lehrbuch der Physikalischen Chemie, G. Wedler, Wiley-VCH Physikalische Chemie, T. Engel/ P. Reid, Pearson Studium Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bde 1 – 3, L. Papula, Vieweg+Teubner Mathematik für Chemiker, H. G. Zachmann, Wiley-VCH

<b>Modultitel</b>	<b>Organische Chemie I</b>
Modulnummer/-kürzel	CHE 005
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASEK): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. R. Holl
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch
Qualifikationsziele	Die Studierenden besitzen eine grundlegende Fachkompetenz in organischer Chemie. Sie können organische Moleküle entsprechend der IUPAC-Nomenklatur benennen und stereochemische Begriffe korrekt anwenden. Sie sind in der Lage, funktionelle Gruppen organischer Moleküle zu erkennen und sind mit den Eigenschaften und der Reaktivität der funktionellen Gruppen bzw. der entsprechenden Stoffklassen vertraut. Sie können die Synthesen der funktionellen Gruppen sowie die wichtigsten Reaktionen der verschiedenen Stoffklassen einschließlich der Reaktionsmechanismen formulieren bzw. anwenden. Zudem sind Sie in der Lage, aufbauend auf den bekannten Reaktionen Synthesen komplexerer Moleküle selbstständig zu entwickeln. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Prinzipien verschiedener spektroskopischer Methoden und können diese zur Identifizierung bzw. Strukturaufklärung organischer Verbindungen anwenden.
Inhalt	Struktur und Bindungsverhältnisse C-haltiger Moleküle (graphische Darstellung, Nomenklatur, funktionelle Gruppen, Substanzklassen, Konstitutionsisomerie) Reaktivität C-haltiger Verbindungen in Abhängigkeit von der Hybridisierung des C-Atoms (Substitution, Addition, Cyclisierung, Cycloaddition, Eliminierung, Redoxreaktion); Alkane, Cycloalkane (Stereoisomerie, Konformation, Konfiguration, Radikalreaktionen) Alkohole/Ether, Thiole, Sulfone, Amine (Darstellungen, Eigenschaften, Reaktionen) Alkene (Additionsreaktionen, Carbeniumionen, Oxidationsreaktionen) Halogenalkane (Nucleophile Substitution, Eliminierung) Alkine (Acidität, Additionsreaktionen) Arene (Aromatizität, Elektrophile Substitution am Aromaten, Substituenteneffekte bei der Zweitsubstitution) Carbonylverbindungen (Darstellungen, CH-Acidität, Tautomerie, Mesomerie, Reaktionen) Carbonsäuren und Derivate (Darstellungen, Eigenschaften, Reaktionen)

Grundlagen zur Analyse und Spektroskopie organischer Verbindungen					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Organische Chemie I (V)				3 SWS
	b) Übungen zur Organischen Chemie I (Ü)				1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Experimentalvorlesung	4,5	42	74	19
	b) Allgemeine Chemie mit Übungen	1,5	13	23	9
	Gesamtaufwand	6	55	97	28
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	P.Y. Bruice, Organische Chemie; Clayden, Organic Chemistry; Vollhardt, Organische Chemie				

<b>Modultitel</b>	<b>Einführung in die Technische und Makromolekulare Chemie</b>				
Modulnummer/-kürzel	CHE 007 CT				
Verwendbarkeit	B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: Modul zu Grundlagen der Allgemeinen Chemie				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. G. A. Luinstra, Dr. W. Pauer				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, die besprochenen Grundlagen der Technischen und Makromolekularen Chemie darzustellen. Weiterhin können Strukturen und Synthesen der Makromolekularen Chemie, Grundoperationen und Trennverfahren klassifiziert werden und auf unbekannte Sachverhalte angewendet werden. Einfache unbekannte Fragestellungen können analysiert und beurteilt werden sowie selbständig Lösungen dazu erarbeitet werden.				
Inhalt	Definitionen, Begrifflichkeiten & Nomenklatur im Bereich makromolekularen Stoffe; Verwendung von Polymeren in der Gesellschaft; Einteilung von Polymeren in Klassen; Theoretische Beschreibung des polymeren Knäuels, Standardanalytik von Polymeren in Lösung, Molmasse und -verteilung. Chemische Prozesse in Beispielen: vom Rohstoff zum Endprodukt unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Auswirkungen. Grundlagen der Maßstabsvergrößerung. Einführung in die Kinetik chemischer Reaktionen und die technische Katalyse. Einführung in die Grundoperationen, z. B. Mischen und Rühren. Die Vorlesung ist so aufgebaut, dass ausreichend Zeit zur Diskussion und gemeinschaftlicher Aneignung des Stoffes vorhanden ist.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Einführung in die Technische Chemie (V) b) Einführung in die Makromolekulare Chemie (V)			1,25 SWS 0,75 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Einf. in die Techn. Chemie	2	18	32	10
	b) Einf. in die Makromol. Chemie	1	10	13	7
	Gesamtaufwand	3	28	45	17
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: i.d.R. Klausur, abweichend mündliche Prüfung, Projektabschluss oder Übungsabschluss (benotet). Die Prüfungsart wird vor der Anmeldung zum Modul bekannt gegeben. Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	B. Tieke; „Makromolekulare Chemie: Eine Einführung“				

	<p>M. Brahm; „Polymerchemie kompakt“</p> <p>A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen, A. J. Vorholt; „Einführung in die Technische Chemie“ (auch als e-book in der Stabi)</p> <p>Grassmann, Widmer, Sinn; „Einführung in die thermische Verfahrenstechnik“</p>
--	--

<b>Modultitel</b>	<b>Einführung in die Biochemie</b>
Modulnummer/-kürzel	CHE 008
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Molecular Life Sciences: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul B.Sc. Nanowissenschaften: Pflichtmodul M.Sc. Kosmetikwissenschaft: Angleichungsmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASek, LAB, LAS-Sek): Wahlpflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Wahlpflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine
Modulverantwortlich(r)	Prof. Dr. Z. Ignatova
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden besitzen eine grundlegende Fachkompetenz im Fach Biochemie. Sie können zelluläre Strukturen beschreiben. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über die Struktur und Eigenschaften der Basismakromoleküle der Zelle wie Proteine, Nukleinsäuren, Fette und Zucker. Die Studierenden haben ein Verständnis über die zellulären Funktionen der Biomoleküle und können grundlegende Methoden zu deren Charakterisierung beschreiben. Sie verstehen die grundlegenden Prinzipien der Proteinfunktion, d.h. der strukturellen und katalytischen Funktion sowie der Nukleinsäurefunktion als Hauptelemente des Prozesses der Übertragung der genetischen Information. Die Studierenden sind in der Lage, aufbauend auf den grundlegenden beispielhaften biochemischen Prozessen, diese in komplexere und verzweigte biochemische Wege selbstständig zu differenzieren und die Regulationspunkte dieser zu erkennen.</p> <p>Die Studierenden verstehen die biophysikalischen Eigenschaften der Proteine und Nukleinsäuren und somit die grundlegenden Aspekte unterschiedlicher biochemischer Methoden zu ihrer Charakterisierung und können dieses Wissen bei der Identifizierung und Charakterisierung zellulärer Makromoleküle praktisch umsetzen und anwenden.</p>
Inhalt	<p>Aminosäuren, Peptide und Proteine, Proteinstruktur, katalytische und Strukturfunktionen, Enzyme; Lebenszyklus der Proteine in der Zelle.</p> <p>Kohlenhydrate und Lipide; Membranenaufbau; Funktion der Zellmembran.</p> <p>Aufbau, Struktur und Funktion von Nukleinsäuren, Übertragung der genetischen Information, DNA-Replikation, Transkription, RNA-Reifung, Genetischer Code, Translation.</p> <p>Vielfältigkeit der Lebensformen – Beispiele unterschiedlicher Zellen.</p>



Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Einführung in die Biochemie (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Einführung in die Biochemie	LP 3	P (Std) 28	S (Std) 42	PV (Std) 20
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur, (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Allgemeine Lehrbücher der Biochemie (nur die aktuellsten und neuesten Auflagen) wie z.B.: Lehninger Biochemie, D. Nelson, M. Cox, Springer Verlag Biochemie, J. M. Berg, L.Stryer, J. L. Tymoczko, Spektrum Verlag Lehrbuch der Biochemie, Voet, Voet, Pratt, Wiley-VCH				

Modultitel	Grundpraktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 012 L				
Verwendbarkeit	B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASek): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LAB, LAS-Sek): Wahlpflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Modul CHE 001 A (Grundlagen der Allgemeinen Chemie) Empfohlen: CHE 001 L (Grundlagen der Allgemeinen Chemie II)				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Steiger				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen die stoffchemischen Grundlagen der Hauptgruppenelemente, sie sind mit den typischen Eigenschaften von Komplexverbindungen der Übergangsmetalle vertraut und verstehen die Bindungsverhältnisse in diesen Verbindungen. Weiterhin sind sie in der Lage, grundlegende synthetische und analytische Methoden der anorganischen Chemie selbstständig anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden können die erworbenen Schlüsselqualifikationen (Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung und Zeitmanagement, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Befähigung zur Erstellung von Protokollen unter der Verwendung chemie-spezifischer Software, Beherrschung der Literaturrecherche) zielgerichtet anwenden und sich dadurch weiteres fachliches Wissen selbstständig aneignen.</p>				
Inhalt	Versuche zur Chemie wichtiger Metalle und Nichtmetalle (typische Reaktionen, Gewinnung, Bedeutung im Alltag); Herstellung anorganischer Verbindungen unter Verwendung unterschiedlicher Synthesetechniken (Festkörpersynthesen, Hydrothermalsynthesen, Fällungsreaktionen); Anwendung grundlegender maßanalytischer Methoden; Handversuche zur Komplexchemie (Ligandenaustausch, Komplexgleichgewichte).				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Grundprakt. in Anorg. und Analytischer Chemie b) Sem. zum Grundprakt. in Anorg. und Analyt. Chemie				5,5 SWS 0,5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Grundprakt. in Anorg. und Analyt. Chemie	5,5	100	65	
	b) Seminar zum Grundpraktikum	0,5	7	8	
	Gesamtaufwand	6	140	40	
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Anwesenheit während der Sicherheitsunterweisung und dem Seminar zum Praktikum				

	Art der Modulprüfung: Praktikumsabschluss (präparative Arbeiten, Kolloquien, Testate der Praktikumsprotokolle) (unbenotet) Prüfungssprache: Deutsch
Dauer	2 Semester Das Praktikum findet als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit statt; die Praktikumsräume sind ganztägig nutzbar.
Häufigkeit des Angebots	Jährlich. Beginn im Sommersemester

Modultitel	Grundpraktikum in Physikalischer Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 013 L				
Verwendbarkeit	B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASek): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LAB, LAS-Sek): Wahlpflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: CHE 002 LA (Physikalische Chemie und Mathematik) Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. A. Meyer				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind befähigt, ihre theoretischen, physikalisch-chemischen Kenntnisse auf praktische Problemstellungen zu übertragen. Sie sind in der Lage, Versuchsreihen selbstständig aufzubauen und durchzuführen. Sie können die praktisch ermittelten Ergebnisse darstellen und berechnen (auch mittels fachspezifischer Software). Es ist Ihnen möglich, die Ergebnisse zu interpretieren und zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden können die erworbenen Schlüsselqualifikationen (Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung und Zeitmanagement, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Befähigung zur Erstellung von Protokollen unter der Verwendung chemie-spezifischer Software, Beherrschung der Literaturrecherche) zielgerichtet anwenden und sich dadurch weiteres fachliches Wissen selbstständig aneignen.</p>				
Inhalt	Experimentelle Anwendung und Vertiefung von Grundlagen aus den Bereichen der Physikalischen Chemie (Elektrochemie, Thermodynamik und Kinetik). Das Modul verbindet die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen (insbesondere Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung, Sozialkompetenz/Teamarbeit) mit dem Erwerb von fachlichem Wissen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Grundpraktikum in Physikalischer Chemie (P) b) Seminar zum Grundpraktikum in Physikalischer Chemie (S) Das Praktikum gliedert sich in 12 Versuche je 5 Stunden Versuchszeit und findet während der Vorlesungszeit statt.				5 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Grundpraktikum in Physikal. Chemie	5	96	54	
	b) Sem. zum Grundpraktikum	1	14	16	
	Gesamtaufwand	6	110	70	
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Anwesenheit während der Sicherheitsunterweisungen und den Seminaren zum Praktikum Art der Modulprüfung: Praktikumsabschluss (präparative Arbeiten, Kolloquien, Testate der Praktikumsprotokolle) (unbenotet)				

	Prüfungssprache: Deutsch
Dauer	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester

Modultitel	Grundpraktikum in Organischer Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 014 L				
Verwendbarkeit	B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASek, LAB, LAS-Sek): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Modul CHE 005 (Organische Chemie I) Empfohlen: Modul CHE 001 (Grundlagen der Allgemeinen Chemie)				
Modulverantwortliche(r)	Dr. G. Ehrlich				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Apparaturen und Versuchsanordnungen aufzubauen und organisch-präparative Arbeiten strukturiert durchzuführen. Dabei wenden sie die aktuell gültigen Sicherheits- und Entsorgungsrichtlinien fallspezifisch an. Sie wenden grundlegende analytische Methoden zielgerichtet an und dokumentieren ihre Versuchsdurchführungen und Ergebnisse nach den gültigen wissenschaftlichen Standards. Die Studierenden wenden dabei ihr Wissen aus dem Stoffgebiet der OC auf die praktische Versuchsdurchführung an und vertiefen dadurch ihre theoretischen Kenntnisse.</p> <p>Die Studierenden können die erworbenen Schlüsselqualifikationen (Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung und Zeitmanagement, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Befähigung zur Erstellung von Protokollen unter der Verwendung chemie-spezifischer Software, Beherrschung der Literaturrecherche) zielgerichtet anwenden und sich dadurch weiteres fachliches Wissen selbstständig aneignen.</p>				
Inhalt	<p>Organisch chemische Reaktionen wie Additionsreaktionen, Substitutionsreaktionen, Eliminierungsreaktionen, Redoxreaktionen sowie Reaktionen von Carbonylverbindungen.</p> <p>Verfahren zur Trennung, Reinigung und Trocknung wie Destillation, Kristallisation, Umkristallisation, Extraktion, Dünnschicht- und Säulenchromatographie.</p> <p>Analytische Methoden wie IR- und NMR-Spektroskopie</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Einf. in die organisch-chemische Labortechnik (V) b) Grundpraktikum in Organischer Chemie (P)				0,5 SWS 5,5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Einf. in die organ.-chem. Labortechnik	0,5	15		
	b) Grundpraktikum in Organischer Chemie	5,5	120	45	
	Gesamtaufwand	6	135	45	

Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Vor Beginn der praktischen Arbeiten werden grundlegende Kenntnisse der Sicherheitsunterweisung und der organisch-chemischen Labortechnik überprüft. Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Praktikumsabschluss (präparative Arbeiten, Kolloquien, Testate der Praktikumsprotokolle) (unbenotet)
Dauer	1 Semester Das Praktikum findet als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit statt.
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Literatur	Organikum Organische Chemie, z.B. Vollhardt, Bruice

Modultitel	Rechtskunde und Toxikologie [RETO]
Modulnummer/-kürzel	CHE 018
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul B.Sc. Molecular Life Sciences: Wahlpflichtmodul B.Sc. Nanowissenschaften: Wahlpflichtmodul B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul M.Sc. Kosmetikwissenschaft: Wahlpflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASEK, LAB und LAS-Sek): Wahlpflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: Module CHE 001 und 005 oder vergleichbare Module
Modulverantwortliche(r)	Dr. D. Eifler
Sprache	Deutsch
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen und verstehen verschiedene Rechtsgrundlagen, die im beruflichen Umfeld der Chemie erforderlich sind. Sie können dieses Wissen in ihrer Praxis in Studium und Beruf selbstständig nutzen und anwenden. Mögliche Gefährdungen können differenziert analysiert und kritisch bewertet werden. Die Studierenden verfügen über das erforderliche Wissen, um den Sachkundenachweis gemäß § 11 ChemVerbotsV zu erlangen. Sie kennen und verstehen relevantes Grundwissen aus dem Bereich der Toxikologie und können dieses zu den wichtigen rechtlichen Regelwerken in Beziehung setzen.
Inhalt	Allgemeine Rechtskunde, Gefahrstoffrecht, Pflanzenschutz-/Biozidrecht, allgemeine und spezielle Toxikologie einschließlich Verständnis von Wirkungsmechanismen toxischer Substanzen Rechtskunde: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basis aus dem Allgemeinen Recht</li> <li>• Rechtshierarchie</li> <li>• Aktuelles europäisches und deutsches Chemikalien- und Gefahrstoffrecht</li> <li>• Grundkenntnisse sonstiger verwandter Rechtsnormen</li> <li>• Toxikologische Begriffe und Vorschriften im Gefahrstoffrecht</li> <li>• Rechtsregeln und Hilfsmittel zur Einstufung und Kennzeichnung von Gefahrstoffen, Gefährdungsbeurteilung und Gefahrenabwehr.</li> <li>• Aktuelle Beispiele der Eigenschaften und Wirkungen einiger gefährlicher, bedeutender Einzelstoffe und Stoffgruppen</li> </ul> Toxikologie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toxikokinetik</li> <li>• Metabolismus</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanzerogenese</li> <li>• Schädigungsmechanismen</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Rechtskunde für Chemiker (V) b) Toxikologie für Chemiker (V)				1 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Rechtskunde für Chemiker	1,5	14	21	10
	b) Toxikologie für Chemiker	1,5	14	21	10
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

<b>Modultitel</b>	<b>Technische Chemie – Vorlesungsmodul</b>				
Modulnummer/-kürzel	CHE 023 A				
Verwendbarkeit	B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 007/CT (Einführung in die Technische und Makromolekulare Chemie)				
Modulverantwortliche(r)	Dr. W. Pauer				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, die besprochenen Themenfelder der Technischen Chemie darzustellen. Weiterhin können die besprochenen Themenfelder klassifiziert und auf unbekannte Sachverhalte angewendet werden. Unbekannte Fragestellungen können analysiert und beurteilt werden sowie selbständig Lösungen dazu erarbeitet und evaluiert werden.				
Inhalt	Stoff- und Wärmetransport sowie Verweilzeitverhalten von Reaktoren und deren Einfluss auf das Produktspektrum einer Reaktion, Dimensionsanalyse und Maßstabsvergrößerung, Auslegung technischer Apparate, technische Katalyse, experimentelle Charakterisierung chemischer Reaktoren und praktische Lösung reaktionstechnischer Probleme, Analyse und Modellierung chemischer Reaktionen, statistische Versuchsplanung, Vermittlung weiterer und vertiefender Kenntnisse zu thermischen und mechanischen Grundoperationen.  Chemische Prozesse und Verfahrensentwicklung in ausgewählten Beispielen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Technische Chemie (V) b) Übungen zur Technischen Chemie (Ü)				3 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Technische Chemie	LP 4,5	P(Std) 42	S(Std) 63	PV(Std) 30
	b) Übungen zur Technischen Chemie	1,5	14	21	10
	Gesamtaufwand	6	56	84	40
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen, A. J. Vorholt; „Einführung in die Technische Chemie“ (auch als e-book in der Stabi)  Grassmann, Widmer, Sinn; „Einführung in die thermische Verfahrenstechnik“ E. Müller-Erlwein: „Chemische Reaktionstechnik“				

Modultitel	Technische Chemie – Praktikumsmodul				
Modulnummer/-kürzel	CHE 023 B				
Verwendbarkeit	M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul M.Sc. Kosmetikwissenschaft: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: Modul CHE 007/CT (Einführung in die Technische und Makromolekulare Chemie) und CHE 023 A (Technische Chemie)				
Modulverantwortliche(r)	Dr. W. Pauer				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte technisch-chemische Arbeitsweisen und Charakterisierungsmethoden ebenso wie thermische und mechanische Trennverfahren praktisch anzuwenden. Anhand vorgegebener Fragestellungen werden Experimente selbstständig im zweier Team durchgeführt und eigenständig analysiert. Eigenständige Lösungen werden gefunden und schriftlich dokumentiert, beurteilt und diskutiert.				
Inhalt	Praktische Durchführung von technisch-chemischen Grundoperationen, experimentelle Charakterisierung chemischer Reaktoren und praktische Lösung reaktionstechnischer Probleme: Grundoperationen, Wärme- und Stofftransport, dimensionslose Kennzahlen, Strömung in Rohren, Technische Reaktionsführung, ideale und reale Reaktoren, Anwendung der Reaktorkonzepte				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Technisch-chemisches Praktikum (P)				6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P(Std)	S(Std)	PV(Std)
	Technisch-chemisches Praktikum	6	96	50	34
	Gesamtaufwand	6	96	50	34
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Praktikumsabschluss (Kolloquien, Testate der Praktikumsprotokolle) Art der Modulprüfung: Mündliche Prüfung (praktikumsbezogener Vortrag mit Kolloquium zum Vortrag und den Praktikumsversuchen) (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester Das Praktikum wird während der Vorlesungszeit oder als Block in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.				
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester				
Literatur	F. Patat, K. Kirchner: „Praktikum der technischen Chemie“ Berlin: De Gruyter, 1986.				

Modultitel	Integriertes Fortgeschrittenenpraktikum	
Modulnummer/-kürzel	CHE 050	
Verwendbarkeit	B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASEK): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: CHE 012 L (Grundpraktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie) und CHE 013 L (Grundpraktikum in Physikalischer Chemie) Empfohlen: Alle Pflichtmodule der Semester 1 bis 3	
Modulverantwortliche(r)	Dr. C. Wittenburg, Dr. D. Eifler	
Sprache	Deutsch	
Qualifikationsziele	<p>Das Vorbereitungsseminar qualifiziert zur Teilnahme am Integrierten Fortgeschrittenenpraktikum. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig eine Projekt-Thematik zu entwickeln, die angemessenen Untersuchungsmethoden auszuwählen und dabei inhaltliche, organisatorische, sicherheitsrelevante, didaktische und sonstige kontextuelle Aspekte zu berücksichtigen. Sie beschaffen sich selbstständig und umfassend Informations- und Schulungsmaterialien, strukturieren und evaluieren sie. Weiterhin nehmen sie Kontakt mit Industrie, Verbänden und anderen Organisationen und Behörden auf, um Informationen, Musterproben und Ähnliches zu beschaffen.</p> <p>Nach dem Ablegen des Praktikums mit Begleitseminar sind die Studierenden in der Lage, eine chemisch-naturwissenschaftliche Thematik zu bearbeiten, praktische Fähigkeiten des präparativen oder analytischen Arbeitens im Labor anzuwenden, diese Thematik unter Anwendung organisatorischer und kommunikativer Kompetenz theoretisch zu vertiefen und das Projekt und seine Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Abschlussberichtes zu dokumentieren.</p> <p>Die Studierenden können die erworbenen Schlüsselqualifikationen (Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung und Zeitmanagement, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Befähigung zur Erstellung von Protokollen unter der Verwendung chemie-spezifischer Software, Beherrschung der Literaturrecherche) zielgerichtet anwenden und sich dadurch weiteres fachliches Wissen selbstständig aneignen.</p>	
Inhalt	Die fachlichen Inhalte ergeben sich aus der jeweils gewählten Thematik und umfassen präparative, analytische, technische und zum Teil didaktische Aspekte. Die Themen sollen fachübergreifend-integrativ behandelt werden und auch gesellschaftliche Bezüge reflektieren.	
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Vorbereitungsseminar zum IFP (S) b) Integriertes Fortgeschrittenenpraktikum (P) c) Begleitseminar zum IFP (S) Das Praktikum ist an drei Tagen ganztags geöffnet. Um die praktischen Arbeiten erfolgreich abschließen zu können, wird die	1 SWS 9 SWS 1 SWS

	Anwesenheit an zwei ganzen Tagen (16 Stunden je Woche) empfohlen.				
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Vorbereitungsseminar zum IF-P	1,5	14	31	
	b) Integriertes Fortgeschrittenenpraktikum	9	210	60	
	c) Begleitseminar zum IF-P	1,5	14	31	
	Gesamtaufwand	12	238	122	
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme am Vorbereitungs- und Begleitseminar (Anwesenheitspflicht) Art der Modulprüfung: Projektabschluss (unbenotet) Sprache der Modulprüfung: Deutsch				
Dauer	2 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich. Beginn im Wintersemester				

<b>Modultitel</b>	<b>Nachhaltige Chemie und deren technische Umsetzung</b>				
Modulnummer/-kürzel	CHE 052				
Verwendbarkeit	B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASek, LAB, LAS-Sek): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: Einführende Veranstaltungen der Anorganischen und Organischen Chemie				
Modulverantwortliche(r)	Dr. W. Pauer				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden können wichtige technische Verfahren unter Nachhaltigkeitsaspekten darstellen, klassifizieren und auf unbekannte Sachverhalte anwenden. Sie kennen die grundlegenden chemischen Aspekte der atmosphärischen Umweltchemie und können schulrelevante Alltagsthemen unter Nachhaltigkeitsaspekten differenziert und kritisch bewerten.				
Inhalt	Darlegung der Grundlagen wichtiger Technischer Verfahren der Anorganischen und Organischen Chemie sowie Bioraffinerie einschließlich Polymerchemie mit besonderem Augenmerk auf Nachhaltigkeit und Umwelt. Die Auswirkungen von technischen und organisatorischen Entscheidungen auf Natur, Umwelt und Gesellschaft unter Berücksichtigung ökonomischer Aspekte werden behandelt. Zusätzlich sollen für die Chemie spezifische Strategien und Optionen besprochen werden, die die Einführung nachhaltiger umweltgerechter Lösungen begünstigen. Die chemischen Grundlagen für die Bewertung wichtiger atmosphärischer Umweltprozesse (Ozonschicht, Smog, saurer Regen, verkehrsspezifische Probleme) werden behandelt. Die Grundlagen der Speicherung solarer Wärme werden vorgestellt.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Nachhaltige Chemie und deren technische Umsetzung (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Nachhaltige Chemie und ...	3	28	42	20
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				

Literatur	A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen, A. J. Vorholt; „Einführung in die Technische Chemie“ (auch als e-book in der Stabi) W. Klöpffer, B. Grahl: „Ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf“
-----------	---

Modultitel	Überblick der Analytischen Chemie
Modulnummer/-kürzel	CHE 055
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASek, LAB, LAS-Sek): Wahlpflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine
Modulverantwortliche(r)	Dr. D. Pröfrock
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch
Qualifikationsziele	Die Studierenden erlangen eine grundlegende Fachkompetenz und Kenntnis über moderne chemisch-analytische Techniken und deren Anwendungsbereiche im Rahmen interdisziplinärer wissenschaftlicher Fragestellungen. Sie sind in der Lage die Zusammenhänge des Analytischen Prozesses zu verstehen sowie die grundlegenden Funktionsweisen ausgewählter Analyseprinzipien zu beschreiben.
Inhalt	<p>Allgemeine Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Analytische Prozess – von der Problemstellung bis zur Interpretation analytischer Ergebnisse</li> </ul> <p>Probennahme, Probenlagerung, Probenvorbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probenstabilisierung, Aufschlussmethoden, Trenn- und Anreicherungsverfahren</li> </ul> <p>Chemische Analysenmethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzymatische und Immunochemische Analyse</li> </ul> <p>Atomspektrometrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomabsorptions- und Atomemissionspektrometrie, AAS und AES</li> <li>• Röntgenfluoreszenzspektrometrie (RFA und TRFA)</li> <li>• Radiometrische Analysenmethoden: Neutronenaktivierungsanalyse, Tracer- und Isotopenverdünnungsanalyse</li> </ul> <p>Physikalisch-chemische Trennmethode:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromatographie – Systematik und Theorien</li> <li>• Gas- und Flüssigkeits-Chromatographie, Elektrophoretische Trennmethode</li> </ul> <p>Strukturanalytik – Molekülspektrometrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UV/VIS-, Infrarot- und Raman- Spektrometrie</li> <li>• Kernmagnetische-Resonanzspektrometrie</li> <li>• Massenspektrometrie</li> <li>• Gekoppelte Systeme mit Element- und molekülspezifischer</li> </ul>



	Detektion • Bildgebende Verfahren				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Überblick der Analytische Chemie (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Überblick der Analytische Chemie	3	28	42	20
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

<b>Modultitel</b>	<b>Industriechemie</b>				
Modulnummer/-kürzel	CHE 095 A				
Verwendbarkeit	M.Sc. Kosmetikwissenschaft: Wahlpflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine				
Modulverantwortlich(r)	Dr. W. Pauer				
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, die besprochenen Themenfelder darzustellen. Weiterhin können bekannte Fragestellungen klassifiziert werden und auf unbekannte Sachverhalte angewendet werden. Einfache unbekannte Fragestellungen können analysiert und beurteilt werden sowie selbständig Lösungen dazu erarbeitet werden.				
Inhalt	Ausgewählten Praxisthemen werden vorgestellt und an Beispielen deren Anwendung erläutert.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Industriechemie: Gesetzliche Regelungen und ausgewählte Praxisthemen (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Industriechemie: Gesetzliche Regelungen und ausgewählte Praxisthemen	3	28	42	20
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: i. d. R. Klausur (im Wahlpflichtbereich: benotet; im Wahlbereich: unbenotet) Sprache der Modulprüfung: Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur					

Modultitel	Warenkunde II				
Modulnummer/-kürzel	CHE 250 B				
Verwendbarkeit	B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASek, LAB, LAS-Sek): Wahlpflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Wahlpflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Wahlpflichtmodul M.Sc. Kosmetikwissenschaft: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: Einführende Veranstaltungen in die Chemie, insbesondere Organische Chemie				
Modulverantwortliche(r)	C. Möller				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	Mit Hilfe der erworbenen grundlegenden Kenntnisse der Warenkunde von Bedarfsgegenständen und Kosmetika anhand ausgewählter Produktgruppen sind die Studierenden in der Lage, entsprechende Produkte sowohl als Ganzes in ihren Eigenschaften und Anwendungen als auch im Detail hinsichtlich ihrer Komponenten unter Berücksichtigung hersteller- und verbraucherrelevanter Aspekte zu bewerten. Mit dem Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Bestandteilen, ihren Funktionen und Wirkungen können sie charakteristische Produkteigenschaften und Merkmale der Produktqualität erkennen und beschreiben. Damit ist es den Studierenden möglich, diese Mechanismen auf nahezu alle Produktgruppen zu übertragen und so ein differenziertes Bild des realen Marktangebotes zu entwickeln und weiterzugeben.				
Inhalt	Betrachtung ausgewählter Bedarfsgegenstände und kosmetischer Mittel unter warenkundlichen Gesichtspunkten (Marktsortiment, qualitätsbestimmende Charakteristika, Herstellungsprozesse)				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Warenkunde II (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Warenkunde II	3	28	42	20
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

<b>Modultitel</b>	<b>Grundlagen der Lebensmittelchemie</b>				
Modulnummer/-kürzel	CHE 252				
Verwendbarkeit	B.Ed. Ernährungs- und Haushaltswissenschaften (LAB): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASEK, LAB, LAS-Sek): Wahlpflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Wahlpflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: Modul CHE 082 B (Grundl. der Chemie und kl. chemisches Praktikum)				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. S. Rohn				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	Mit Hilfe der erworbenen grundlegenden Kenntnisse der Chemie und der Warenkunde von Lebensmitteln sind die Studierenden in der Lage, Lebensmittel sowohl als Ganzes in ihren Eigenschaften und Anwendungen als auch im Detail hinsichtlich ihrer Komponenten unter Berücksichtigung hersteller- und verbraucherrelevanter Aspekte zu bewerten. Das Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Lebensmittelbestandteilen, ihren Funktionen und Wirkungen auch im Hinblick auf chemische und physiologische Hintergründe befähigt die Studierenden, charakteristische Produkteigenschaften und Merkmale von Lebensmitteln sowie ihre Qualität zu erkennen und zu beschreiben. Damit ist es den Studierenden möglich, diese Mechanismen auf nahezu alle Lebensmittelgruppen zu übertragen und so ein differenziertes Bild des realen Marktangebotes zu entwickeln und weiterzugeben.				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Wirkung und Funktion von Lebensmittelinhaltsstoffen im Hinblick auf gesundheitliche und ernährungsphysiologische Aspekte,</li> <li>• die Wirkung und Funktion von Lebensmittelinhaltsstoffen im Hinblick auf technologische Aspekte sowie</li> <li>• die Zusammensetzung und Qualität von Lebensmitteln.</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Lebensmittelchemie (V) Warenkunde I (V)				2 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P(Std)	S (Std)	PV (Std)
	Lebensmittelchemie (V)	3	28	28	34
	Warenkunde I (V)	3	28	28	34
	Gesamtaufwand	6	56	56	68
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				

<b>Modultitel</b>	<b>Abschlussmodul Bachelor of Education - Teilstudiengang Chemietechnik</b>				
Modulnummer/-kürzel	B.Ed. CT				
Verwendbarkeit	B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Siehe Prüfungsordnung für die Lehramtsstudiengänge der Universität Hamburg, der Technischen Universität Hamburg, der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, der Hochschule für Musik und Theater Hamburg und der Hochschule für bildende Künste Hamburg mit dem Abschluss „Bachelor of Education“, § 13 Abs. 4				
Modulverantwortliche(r)	Vorsitzende bzw. Vorsitzender des Prüfungsausschusses				
Sprache	Deutsch oder Englisch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, eine eng umrissene wissenschaftliche Fragestellung in einem bestimmten Zeitrahmen unter Anleitung zu bearbeiten (selbstständige Literaturrecherche, Planung und Durchführung von Experimenten oder Berechnungen sowie Auswertung der Ergebnisse); sie besitzen die Fähigkeit, eine wissenschaftliche Arbeit zu schreiben und in einem wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren. Die Studierenden verstehen die Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis und können sie anwenden.				
Inhalt	Vertiefte Bearbeitung eines aktuellen Forschungsthemas in einer Arbeitsgruppe oder eines grundlegenden Themas in einem Teilbereich der Chemie; Erlernen der fachspezifischen Methodik (synthetische und analytische Methoden, Anwendung chemie-spezifischer Software), Aufstellung eines Arbeitsplans, Literaturrecherche, Dokumentation und Auswertung der Daten, Bewertung und kritische Diskussion der Ergebnisse, Anfertigung einer Bachelorarbeit, mündliche Präsentation der Arbeit mit anschließender Diskussion.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	entfällt				
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)	
	Bachelorarbeit	10			
	Gesamtaufwand	10			
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Die Bachelorarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden. Der Bachelorarbeit ist eine Zusammenfassung voranzustellen.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester				