

Modulhandbuch

- ab Studienstart WiSe 2019/20 -

Bachelor Chemie für ein Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen

Lfd Nr.	Modul
1.	Modul BP Grundlagen der Biologie und Physik
2.	Modul AC Allgemeine und Anorganische Chemie
3.	Modul OC Organische Chemie
4.	Modul PC/TC-1 Physikalische Chemie/Technische Chemie 1
5.	Modul PC/TC-2 Physikalische Chemie/Technische Chemie 2
6.	Modul BFP Berufsfeldpraktikum im Fach Chemie
7.	Modul BC Biologische Chemie
8.	Modul DC-1 Didaktik der Chemie 1
9.	Modul BA _r Bachelorarbeitsmodul

Modul BP: Grundlagen der Biologie und Physik					
Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	Studienabschnitt 1.+2. Semester	LP 4	Aufwand 120 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Basiskonzepte der Biologie	V(inkl. Ü)	2	2
	2	Basiskonzepte der Physik	V(inkl. Ü)	2	2
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte Zentrale Konzepte der Biologie und Physik werden aufeinander abgestimmt vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> - Energie (Quellen, Erhaltung, Umwandlung, Entwertung), - Wechselwirkungen (Grundkräfte der Natur, Bewegungen, Anwendungen in Medizin und Technik), - physikalische Größen und Abschätzungen, - Systeme (aus biologischer, chemischer und physikalischer Sicht, Strukturbildungen und Selbstorganisation), - Kennzeichen des Lebens (Zelle, Stoffwechsel, Formwechsel, Spontaneität), - Modellvorstellungen in den Naturwissenschaften. 				
4	Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - zentrale Aussagen der Basiskonzepte von Biologie und Physik unter Anwendung geeigneter Modellvorstellungen in einem fachlichen Zusammenhang darzustellen und Bezüge zwischen den Naturwissenschaften herzustellen, - den Wert der zentralen Konzepte dieser beiden Naturwissenschaften für die angemessene Diskussion wissenschaftlicher und berufsrelevanter Problemlagen zu erkennen, - bewährte Theorien auf Alltagsfragen unter Anleitung anzuwenden bzw. für Problemlösungen zu nutzen, - Die mit der Erschließung der Konzepte verbundene Fachbegrifflichkeit korrekt anzuwenden. 				
5	Prüfungen Modulprüfung (unbenotet)				
6	Prüfungsformen und -leistungen Modulprüfung: unbenotete Klausur (90 min)				
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine Hinweis: Studierende mit zwei naturwissenschaftlichen Fächern müssen in dem nicht gewählten dritten naturwissenschaftlichen Fach für das Modul BP 4 SWS anstatt 2 SWS belegen, wobei die zusätzlichen 2 SWS aus dem Lehrangebot des betreffenden Fachs frei gewählt werden können.				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen				
9	Modulbeauftragter Dr. Elsner		Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie		

Modul AC: Allgemeine und Anorganische Chemie					
Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	Studienabschnitt 1.+2. Semester	LP 11	Aufwand 330 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungspunkte	SWS
	1	Allgemeine u. Anorg. Chemie	V	5	3
	2	Übung zur Vorlesung „Allg. u. Anorg. Chemie“	Ü	1	1
	3	Grundlagen der Chemiedidaktik	S	2	2
	4	Anorganisch-chemisches Praktikum	P	3	4
2	Lehrveranstaltungssprache deutsch				
3	<p>Lehrinhalte</p> <p>Vorlesung und Übung: Grundkenntnisse in Allgemeiner und Anorganischer Chemie mit dem Schwerpunkt Reaktionsgleichungen und Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffsbestimmung in der Chemie: Was ist Chemie, Elemente, Verbindungen und Gemische, Aggregatzustände, Stofftrennung, SI-Einheiten, Naturkonstanten - Atombau und Periodensystem; Bestandteile des Atoms: Protonen, Elektronen, Neutronen, Chemische Elemente, Ordnungszahl und Massenzahl, Isotope, stabile und instabile Atomkerne, Aufbau der Elektronenhülle, das Periodensystem der Elemente, Trends im Periodensystem, Größen von Atomen und Ionen, Ionisierungsenergien, Elektronenaffinitäten, Elektronegativität - Chemische Bindung: Eigenschaften von Materialien, Kovalente Bindung, Ionenbindung, Metallische Bindung, Metalle, Halbleiter, Isolatoren, Strukturen kovalent gebundener Moleküle, makroskopische Eigenschaften - Aggregatzustände: Gasgesetze, Flüssigkeiten, Festkörper, Gemische, Aggregatzustandsänderungen - Chemische Reaktionen: Chemische Gleichungen, Energieumsätze bei chemischen Reaktionen, Kinetik chemischer Reaktionen, Lösungen, Säuren und Basen, Redoxreaktionen - Das chemische Gleichgewicht: Reversible und irreversible chemische Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstanten, heterogene Gleichgewichte, das Prinzip von Le Chatelier, Säure-Base-Gleichgewichte, Löslichkeitsprodukt, Komplexverbindungen, Gasgleichgewichte - Elektrochemie und Korrosion: Galvanische Zelle, Standard-Reduktionspotentiale, Nernst-Gleichung, Elektroden erster und zweiter Art, elektrochemische Stromerzeugung, Elektrolyse, Korrosion - Ausgewählte Kapitel aus der Chemie der Elemente und deren Anwendungen <p>Praktikum: Durchführung der Grundtypen anorganisch-chemischer Reaktionen (Säure-Base, Fällung, Redox und Komplexbildung) im Rahmen der qualitativen und quantitativen Analytik</p> <p>Seminar „Grundlagen der Chemiedidaktik“: Einführung in grundlegende Fragestellungen der Chemiedidaktik: Exemplarische Verknüpfung fachlicher Themenstellungen zu Vermittlungs- und Rekonstruktionsaspekten unter Berücksichtigung verschiedener Adressatengruppen, der Perspektive des eigenen Lernens und Genderaspekte. Bedeutung der Naturwissenschaften in einer Wissensgesellschaft, zur Rolle der Chemie innerhalb der Naturwissenschaften in Bezug auf Kultur, Gesellschaft, Umwelt, Technik und Wirtschaft. Erkenntnisse zu Lehr- und Lernprozessen in den Naturwissenschaften</p>				

<p>4</p>	<p>Kompetenzen Vorlesung / Übung: Die Studierenden können nach Besuch der Veranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Naturkonstanten insbesondere die Stoffmengeneinheit das Mol beschreiben und in stöchiometrischen Rechnungen anwenden. Sie können unterschiedliche Stofftrennungsmethoden zur Trennung von Gemischen und Gemengen unterscheiden. - Sie können die Bestandteile der Atome auflisten und deren Aufbau beschreiben. Sie können die wichtigsten Kernzerfallsreaktionen konstruieren und den Kernzerfall berechnen. Ausgehend von der Stellung der Elemente im Periodensystem und deren Elektronenkonfigurationen sollen Sie deren chemische Eigenschaften wie Ionisierungsenergien, Elektronenaffinitäten, Ionengrößen, Elektronegativitäten und chemische Reaktivitäten voraussagen und vergleichen können. - Sie sollen basierend auf der Dublett-, Oktett- Formalladungsregel korrekte Valenzstrichformeln von Molekülen konstruieren können. Sie sollen makroskopische Eigenschaften von chemischen Verbindungen vorhersagen können. - Mit dem idealen Gasgesetz können Sie Stoffmengen, Volumina und Drücke bei Reaktionen mit Gasen berechnen. - Sie können zwischen thermodynamisch und kinetisch kontrollierten Reaktionen differenzieren und das Massenwirkungsgesetz anwenden. Ausgehend von thermodynamischen Daten müssen Sie den Verlauf von thermodynamisch kontrollierten Reaktionen vorhersagen können. - Sie müssen ausgewählte anwendungsorientierte Beispiele chemischer Gleichgewichte präsentieren können. Sie müssen Typen chemischer Reaktionen erkennen und deren Gleichungen aufstellen. Sie sind in der Lage, pH-Werte von Säuren, Basen und Puffersystemen zu berechnen. - Sie müssen eine umfangreiche Zahl von Redoxreaktionen konstruieren können. Mit der Nernst-Gleichung müssen sie Elektrodenpotenziale berechnen können. - mit den oben erworbenen Kompetenzen sammeln die Studierenden umfangreiches Wissen aus der Stoffchemie der Elemente und deren chemischen Verbindungen und transferieren dies zur Vorhersage von Eigenschaften und chemischen Reaktionen bevorzugt an technisch und alltäglich relevanten Beispielen. <p>Praktikum: Die Studierenden können die grundlegenden Reaktionstypen der anorganischer Verbindungen erkennen und sie im Hinblick auf den Gang der qualitativen (Trennungsgänge und Nachweise) und quantitativen Analyse anwenden. Sie beherrschen die Protokollführung und das sichere Arbeiten im Labor.</p> <p>Seminar „Grundlagen der Chemiedidaktik“: Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgabenfelder der Chemiedidaktik zu identifizieren und zu erläutern; - Forschungsergebnisse und Inhalte sowie deren inhaltliche Tiefen in Bezug auf das spätere Berufsfeld einzuschätzen; - eigene Lernschwierigkeiten zu identifizieren, einzuschätzen und Maßnahmen zur Bewältigung einzuleiten; - den bildenden Gehalt disziplinärer Inhalte und Methoden zu reflektieren, fachliche Inhalte in Zusammenhänge zu bringen und Adressaten bezogen unter Vermittlungsgesichtspunkten zu durchdenken; - Erkenntnisprozesse und Anwendungen der Chemie hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen und historischen Bedeutung einzuordnen und Verbindungslinien zu anderen Wissenschaften aufzuzeigen
<p>5</p>	<p>Prüfungen Modulprüfung Das Modul gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung und das Praktikum erfolgreich absolviert wurden.</p>
<p>6</p>	<p>Prüfungsformen und –leistungen Praktikumsabschluss: Für den erfolgreichen Abschluss des AC-Praktikums (unbenotet)</p>

	<p>sind bestandene Antestate zu den jeweiligen Versuchen sowie testierte Versuchsprotokolle erforderlich. Alle weiteren Informationen zum Praktikum werden im Praktikumsprotokoll bekannt gegeben. Dieses wird spätestens am ersten Termin des Praktikums ausgegeben.</p> <p>Im Laborpraktikum besteht Anwesenheitspflicht. Das Lernziel des Praktikums kann nur durch die Durchführung der Experimente erreicht werden. Es wird die Gelegenheit gegeben, maximal zwei Fehltermine nachzuholen, i. d. R. nach dem letzten Praktikumstermin. Für die Fehltermine ist innerhalb von 3 Tagen ein ärztliches Attest vorzulegen.</p> <p>Modulprüfung: Benotete Klausur (120 min)</p>	
7	Teilnahmevoraussetzungen	
	Praktikum: Nachweis sicherheitsrelevanter Kenntnisse durch bestandene Klausur zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls	
	Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen	
9	Modulbeauftragter	Zuständige Fakultät
	PD Dr. Zachwieja	Chemie und Chemische Biologie

Modul OC: Organische Chemie					
Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
jährlich	2 Semester	2.+3. Semester	11	330 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Organische Chemie	V	4	3
	2	Übung zur „Vorlesung Organische Chemie“	Ü	2	1
	3	Synthesewissenschaftliches Grundpraktikum in der Organischen Chemie für LA	P	4	3
	4	Seminar zum Praktikum und zu ausgewählten Themen der organischen Chemie aus fachdidaktischer Perspektive	S	1	2
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	<p>Lehrinhalte Vorlesung: Elektronenstruktur von Kohlenstoffverbindungen, Dipolmoment, Darstellung organischer Moleküle, Keilstrichformeln, Skelettformel, Oktettregel, VSEPR-Modell, Hybridisierung, C-C-Einfach-, Doppel- und Dreifachbindung, Klassifizierung, Alkane, Nomenklatur substituierter Alkane, Isomerie, Newman-Projektion, Konformationen von Ethan, Cycloalkane, Spannungsenergie Cyclohexan, Zeichnen eines Sessels, Enantiomere, Diastereomere, Mesomerie, radikalische Substitution, Reaktionsmechanismus, Stabilität von Radikalen, Hyperkonjugation, thermodynamische vs. kinetische Kontrolle, Bell-Evans-Polany-Prinzip, Hammond-Prinzip, nucleophile Substitution, Nucleophile Substitution (S_N1, S_N2, Energieprofil), Nucleophil, Nucleophilie und Basizität, Abgangsgruppe, Stabilität von Carbokationen, Eliminierung ($E1$, $E2$, $E1cB$-Mechanismus), Saytzeff-Regel, Hofmann-Produkt, elektrophile Addition, cis- und trans-Addition, Addition von Halogenen, Halonium-Ion, Markovnikov-Regel, Hydroborierung, Aromaten, Aromatizität, Nitrierung, Sulfonierung, Zweitsubstitution, sterische Effekte, induktiver Effekt, mesomerer Effekt, aktivierende und deaktivierende Gruppen, Carbonyle, Bindungsverhältnisse, Oxidation von Alkoholen mit Chromsäure, Aldehyde, Ketone, Acetalisierung, Lactole, pK_S-Werte, Ester, säurekatalysierte Veresterung, basische Esterhydrolyse.</p> <p>Praktikum: Grundlagen der experimentellen organischen Synthesewissenschaft: Grundoperationen (Destillieren, Kristallisieren, Extrahieren) Naturstoffisolierung, -reinigung und -charakterisierung Substitutionen am Kohlenstoffatom Additionen an und Eliminierungen zu C/C-Mehrfachbindungen Substitutionen am Aromaten Reduktion von und Oxidation zu Carbonylverbindungen Reaktionen von Carbonylverbindungen</p> <p>Seminar: <u>Praktikumsbegleitend und aufbauend auf den Inhalten der Grundvorlesung Organische Chemie (MOC1):</u> Struktur-Reaktivitäts-Eigenschaftsbeziehungen organischer Stoffklassen und Aspekte der Reaktionsmechanistik. Vermittlung von Kenntnissen zum vorschrittsgemäßen Umgang mit Geräten und Chemikalien beruhend auf der Gefahrstoffverordnung und der Laborordnung.</p>				

	<p><u>Ausgewählte Themen der organischen Chemie aus fachdidaktischer Perspektive:</u> Es werden am Beispiel von organisch-chemischen Themenstellungen Vermittlungs- und Rekonstruktionsaspekte unter besonderer Berücksichtigung verschiedener Zielsetzungen, Adressatengruppen und Unterrichtsmethoden diskutiert. In diesem Zusammenhang wird auch analysiert, welche Themen Mädchen besonders ansprechen.</p>
4	<p>Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage,</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Bedeutung der Organischen Chemie für unmittelbar anwendungsbezogene Bereiche (Materialwissenschaften, Pharmazie, Lebensmittelchemie, Biowissenschaften) einzuschätzen, - die funktionellen Gruppen in organischen Verbindungen zu erkennen und den Stoffklassen zuzuordnen, - die Regeln der systematischen Nomenklatur, einschließlich der Regeln zur Beschreibung der Stereochemie, sicher anzuwenden, - allgemeine Reaktionstypen einer Stoffklasse auf spezifizierte Derivate dieser Stoffklasse zu übertragen, - bei der Betrachtung einer Reaktion einen allgemeinen Reaktionstyp zu erkennen und diesen fachsprachlich korrekt zu benennen, - Vorhersagen über den Verlauf einer Reaktion zu machen, wenn die Reaktanden und die Reaktionsbedingungen gegeben sind, - auf der Basis einfacher mechanistischer Betrachtungen Vorhersagen über Regio- und Stereoselektivität einer chemischen Reaktion zu machen. <p>Praktikum und praktikumsbegleitendes Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - organisch-chemische Versuche unter Berücksichtigung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis der TU Dortmund zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren, - organisch-chemische Sachverhalte in Wort und Bild unter Berücksichtigung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis der TU Dortmund darzustellen und zu vermitteln, - Gefahrstoffen entsprechend der Gefahrstoffverordnung und anderer gesetzlichen Bestimmungen (Arbeitsschutz- und Umweltgesetzgebung) verantwortungsvoll handzuhaben, - die Laborarbeit unter den Gesichtspunkten des laborgemeinschaftlichen Arbeitens, und eines angemessenen Projekt- und Zeitmanagements zu bewältigen. <p>Ausgewählte Themen der organischen Chemie aus fachdidaktischer Perspektive:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Relevanz der fachlichen Inhalte, Methoden, theoretischen Ansätze und Forschungsergebnisse in Bezug auf das spätere Berufsfeld einzuschätzen, - die fachlichen Inhalte ziel- und adressatengruppenspezifisch aufzuarbeiten, - Bedeutung der Organischen Chemie bezüglich der Themenfelder Technik, Ökonomie und Ökologie einzuschätzen.
5	<p>Prüfungen Modulprüfung Das Modul gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung und das Praktikum sowie das Seminar erfolgreich absolviert wurden.</p>
6	<p>Prüfungsformen und -leistungen Zum erfolgreichen Abschluss des Praktikums ist erforderlich:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erfolgreiche Teilnahme an einem schriftlichen Antestat zu jedem syntheseswissenschaftlichen Versuch. 2. Erfolgreiche Durchführung syntheseswissenschaftlicher Versuche, bestehend aus Versuchsvorbereitung, Versuchsaufbau, Versuchsdurchführung, Produktisolierung, Produktcharakterisierung, Produktabgabe, Protokoll. Die syntheseswissenschaftlichen Versuche müssen unter Aufsicht und Anleitung während der Öffnungszeit im Praktikumsaal durchgeführt werden. <p>Die erfolgreiche Teilnahme am schriftlichen Antestat ist Voraussetzung für die Durchführung des assoziierten syntheseswissenschaftlichen Versuchs.</p>

	<p>Im Praktikum besteht keine Anwesenheitspflicht. Die zugewiesenen Versuche müssen innerhalb der Praktikumsöffnungszeiten erfolgreich durchgeführt werden. Die Öffnungszeiten des Praktikums und die Termine der schriftlichen Antestate werden bei der Sicherheitsunterweisung bekanntgegeben. Alle weiteren Informationen zum Praktikum sind dem Praktikumskript zu entnehmen. Dieses wird spätestens am ersten Termin des Praktikums ausgegeben.</p> <p>Seminarabschluss: Das Seminar wird durch einen unbenoteten Seminarvortrag in Element 4 (max. 20 min) abgeschlossen.</p> <p>Modulprüfung: benotete Klausur (180 min)</p>	
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Praktikum: Nachweis sicherheitsrelevanter Kenntnisse durch bestandene Klausur zur Vorlesung Organische Chemie, Platzübernahme entsprechend der Praktikumsordnung, Platzabgabe entsprechend der Praktikumsordnung</p>	
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen</p>	
9	<p>Modulbeauftragte Dr. Iovkova-Berends</p>	<p>Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie</p>

Modul PC/TC-1: Physikalische Chemie/Technische Chemie 1					
Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 3. Semester	LP 4	Aufwand 120 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungspunkte	SWS
	1	Physikalische und Technische Chemie	V	3	2
	2	Übung zur Vorlesung „Physikalische und Technische Chemie“	Ü	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache deutsch				
3	Lehrinhalte <ul style="list-style-type: none"> - Gasgesetze - Grundlegende und speziellere Aspekte der Elektrochemie mit Anwendungsbezügen auch in großtechnischen Verfahren (inkl. Faraday-Gesetze, Faraday-Konstante, Spannungsreihe, galvanische Zellen im Alltag, Korrosion, Korrosionsschutz), - Grundlagen der chemischen Energetik (inkl. Reaktionsenthalpie, Satz von Hess, Druck-Volumen-Arbeit, Innere Energie, Freie Enthalpie, Entropie, Triebkraft chemischer Reaktionen) und deren Anwendung bei großtechnischen Prozessen, - Grundlagen der chemischen Kinetik und des chemischen Gleichgewichts (inkl. Geschwindigkeitskonstante, Arrhenius-Gleichung, Katalyse, Massenwirkungsgesetz, Prinzip von Le Chatelier) und deren Anwendung in der Prozessführung großtechnischer Verfahren. 				
4	Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Physikalischen Chemie darzustellen und deren Aussagefähigkeit und Zusammenhänge untereinander zu beschreiben und zu reflektieren, - ausgewählte Möglichkeiten zur thermodynamischen und kinetischen Beschreibung chemischer Reaktionen darzustellen, - Alltagsbeobachtungen und Anwendungsbezüge in die theoretischen Betrachtungen einzuordnen, - die kennengelernten Gesetze und Theorien der Physikalischen Chemie zur Lösung konkreter und variierender Aufgabenstellungen einzusetzen, - grundlegende physikalisch-chemische Gesetzmäßigkeiten im Kontext großtechnischer Verfahren anzuwenden und zu reflektieren. 				
5	Prüfungen Modulprüfung Das Modul gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung absolviert wurde.				
6	Prüfungsformen und -leistungen Modulprüfung: Benotete Klausur (120 min)				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen				
9	Modulbeauftragte Prof. Dr. Melle		Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie		

Modul PC/TC-2: Physikalische Chemie/Technische Chemie 2					
Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
jährlich	1 Semester	4. Semester	10	270 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Laborpraktikum „Physikalische und Technische Chemie“	P	4	4
	2	Seminar zum Laborpraktikum	S	2	1
	3	Technische Chemie	S	4	3
2	Lehrveranstaltungssprache deutsch				
3	<p>Lehrinhalte</p> <p>Laborpraktikum und Seminar zum Laborpraktikum: Experimentelle Erschließung der folgenden Themen, z. T. unter Berücksichtigung schul-experimenteller Erschließung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gasgesetze - Grundlegende und speziellere Aspekte der Elektrochemie mit Anwendungsbezügen auch in großtechnischen Verfahren (inkl. Faraday-Gesetze, Faraday-Konstante, Spannungsreihe, galvanische Zellen im Alltag, Korrosion, Korrosionsschutz), - Grundlagen der chemischen Energetik (inkl. Reaktionsenthalpie, Satz von Hess, Druck-Volumen-Arbeit, Innere Energie, Freie Enthalpie, Entropie, Triebkraft chemischer Reaktionen) und deren Anwendung bei großtechnischen Prozessen, - Grundlagen der chemischen Kinetik und des chemischen Gleichgewichts (inkl. Geschwindigkeitskonstante, Arrhenius-Gleichung, Katalyse, Massenwirkungsgesetz, Prinzip von Le Chatelier) und deren Anwendung in der Prozessführung, - ausgewählte Verfahren der analytischen Chemie (z. B. titrimetrische, colorimetrische und photometrische Verfahren), - ausgewählte großtechnische Synthesen. <p>Seminar „Technische Chemie“ Ausgewählte technische Verfahren der Anorganischen und Organischen Chemie (z. B. Metallgewinnung, Schwefelsäureherstellung, Salpetersäureherstellung, Ammoniaksynthese, Erdöl- und Erdgasaufbereitung, Chemie des Ethens); Relevanz dieser technischen Verfahren für den Chemieunterricht.</p>				
4	<p>Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - auf der Grundlage der theoretischen Betrachtungen selbstständig physikalisch-chemische Experimente durchzuführen, auszuwerten und zu erkennen, welche Aussagen die experimentellen Daten zulassen, - die kennengelernten Gesetze und Theorien der Physikalischen Chemie zur Lösung konkreter und variierender Aufgabenstellungen einzusetzen, - analytischen Fragestellungen exemplarisch experimentell nachzugehen und zu reflektieren, - ausgewählte großtechnische Synthesen im schulexperimentellen Maßstab nach Anleitung durchzuführen und auszuwerten, - grundlegende Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der Physikalischen und Technischen Chemie auf einem didaktisch vereinfachten Niveau verständlich zu machen, - die Bedeutung der chemischen Industrie für die zukünftige Entwicklung in Deutschland einzuordnen. 				

5	<p>Prüfungen Modulprüfung Das Modul gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung und die beiden Studienleistungen erfolgreich absolviert wurden.</p>	
6	<p>Prüfungsformen und -leistungen 2 unbenotete Studienleistungen: - Erfolgreicher Abschluss des Praktikums „Physikalische und Technische Chemie“ (Studienleistung: testierte Protokolle zur Laborarbeit). Alle weiteren Informationen zum Praktikum werden im Praktikumsprotokoll bekanntgegeben. Dieses wird spätestens am ersten Termin des Seminars ausgegeben.) Im Seminar zum Laborpraktikum und im Laborpraktikum besteht Anwesenheitspflicht. Im Seminar erfolgt die Sicherheitseinweisung für den betreffenden Praktikumstermin. Das Lernziel des Praktikums kann nur durch die Durchführung der Experimente erreicht werden. Es wird die Gelegenheit gegeben, maximal zwei Fehltermine nachzuholen, i. d. R. nach dem letzten Praktikumstermin. - Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung im Umfang von drei bis fünf Seiten. Der erfolgreiche Abschluss der Studienleistungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Modulprüfung: Benotete mündliche Prüfung (30 min)</p>	
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss der Module AC und PC/TC-1</p>	
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen</p>	
9	<p>Modulbeauftragte Prof. Dr. Melle</p>	<p>Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie</p>

Modul BFP: Berufsfeldpraktikum im Fach Chemie					
Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
Turnus jedes Semester	Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 4.-5. Semester	LP 5	Aufwand 150 Std.	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Fachdidaktisches Begleitseminar – Theoriegeleitete Erkundung des Berufsfeldes im Fach Chemie	S	2	2
	2	Praxisphase im außerschulischen Kontext (60 Stunden Anwesenheitszeit)	Praxis	3	4 Wochen
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	<p>Lehrinhalte</p> <p>Das Modul Berufsfeldpraktikum beleuchtet erste berufliche Perspektiven im studierten Fach. Es zeigt ansatzweise und exemplarisch auf, welche professionellen fachspezifischen Kompetenzen im Bachelor-/Masterstudium zu erwerben sind und welche dieser Kompetenzen in welchen Berufsfeldern erwartet werden. Im Fach Chemie ist das Praktikum im außerschulischen Kontext zu absolvieren.</p> <p>Auf der Basis einer forschenden Lernhaltung unterstützt das Begleitseminar die Studierenden bei der Eruiierung von eigenen Interessenlagen und von geeigneten Praktikumsstellen. Hierbei kann u.a. auch auf das Fachwissen von professionellen Berufsberaterinnen und -beratern u.Ä., z.B. Online-Stellenmarkt-Plattformen, zurückgegriffen werden. Auch ist denkbar, dass Studierende mit Unterstützung des Seminars in Betrieben bzw. Einrichtungen Befragungen zum Einsatz der spezifischen Berufsgruppe durchführen.</p> <p>Die Praktikumeinrichtung, in der das Berufsfeldpraktikum absolviert werden soll, ist im außerschulischen Bereich von den Studierenden auf der Basis der Vorgaben der Praktikumsordnung selbst vorzuschlagen (vgl. Praktikumsordnung LA Bachelor TU Dortmund vom ...).</p> <p>In einem wissenschaftsorientierten Theorie-Praxis-Bericht legen die Studierenden nach Abschluss der Praxisphase dar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - welche professionellen fachspezifischen Kompetenzen im Studium zu erwerben sind, - welche fachspezifischen Kompetenzen im gewählten außerschulischen bzw. schulischen Praxisfeld zu erfahren waren (z.B. durch Beobachtung, Befragung, Interview) und - wie sie die Theorie-Praxis-Relation beurteilen – auch vor dem Hintergrund ihrer biografisch geprägten Berufsinteressen. 				
4	<p>Kompetenzen</p> <p>Vor dem Hintergrund des LABG 2009 § 12 (2) und der Lehramtszugangsverordnung (LZV) § 7 (2) erwerben die Studierenden in dem Modul folgende erste Kompetenzen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Komplexität des Berufsfelds aus einer professionsorientierten Perspektive zu erkunden, 2. erste Beziehungen zwischen fachspezifischen Kompetenzen und konkreten beruflichen Situationen herzustellen, 3. den Aufbau des Studiums und der eigener professioneller Entwicklung reflektiert mit zu gestalten. 4. die eigene Berufsentscheidung und Berufswahlmotivation zu hinterfragen und auf Grundlage der berufspraktischen Erfahrungen erneut zu begründen, 5. die Grundelemente des Forschenden Lernens (Theoriebezug, Praxisbezug, Methodenkenntnis und biografisches Lernen) integriert anzuwenden und in Form eines wissenschaftlichen Theorie-Praxis-Berichts darzulegen. 				

5	<p>Prüfungen Das Berufsfeldpraktikum wird ohne Prüfung gemäß § 9 Absatz 1 der Praktikumsordnung über Theorie-Praxis-Phasen in den Lehramtsbachelorstudiengängen nach dem Lehrerausbildungsgesetz (LABG 2009) an der Technischen Universität Dortmund abgeschlossen. Voraussetzung für den Modulabschluss ist ein von der Praktikumeinrichtung bescheinigter erfolgreicher Abschluss der vierwöchigen Praxisphase mit einer Gesamtanwesenheitszeit von mindestens 60 Stunden sowie die Abgabe einer Theorie-Praxis-Reflexion.</p>	
6	<p>Prüfungsformen und -leistungen Abschluss ohne Prüfung durch: - Erfolgreiche Absolvierung der Praxisphase von 4 Wochen (60 Stunden) im außerschulischen Kontext. - Theorie-Praxis-Reflexion im Umfang von maximal zehn Seiten</p>	
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen keine</p>	
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Berufsfeldpraktikum, Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen</p>	
9	<p>Modulbeauftragter Dr. Scheuer</p>	<p>Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie</p>

Modul BC: <i>Biologische Chemie</i>					
Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
jährlich	1 Semester	5. Semester	7	210 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Biologischen Chemie	V	3	2
	2	Seminar zum Laborpraktikum	S	1	1
	3	Laborpraktikum „Biologische Chemie“	P	2	2
	4	Digitale Medien und Visualisierung	S	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte <ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen und Themengebiete der Biologischen Chemie - Entstehung von Leben - Kohlenhydrate und biochemische bedeutsame Derivate - biologischen Zellen und die Wirkung von Antibiotika - Aminosäuren, Peptide und Proteine: Konfigurationen, Analytik, Chromatografie - Enzyme und Enzymwirkungen/Influenza und moderne Neuraminidasehemmer - Vitamine und Coenzyme - Cholesterin und Steroidhormone - Nucleinsäuren/Chemie und Life Science - Rechnergestützte Visualisierungen in adäquaten Lernumgebungen 				
4	Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - die chemischen und physiologischen Eigenschaften und die Bedeutung der wichtigsten Naturstoffgruppen zu beschreiben und einzuordnen, - bestimmte Regulationsvorgänge in lebenden Systemen darzustellen und einzuordnen, - in experimentellen Aufgaben mit biologisch relevanten Stoffen wissenschaftliche Methoden gezielt an-zuwenden, - biochemische Entwicklungen in ihrer Bedeutung für den Erkenntnisfortschritt zu analysieren und einzuschätzen und daran Prinzipien der Chemie zu erkennen, - adäquate elektronische Lernumgebungen und „educational resources“ aus ausgewählten Webquellen für Lernprozesse zu nutzen, - Molekülvisualisierungen im Rahmen von Rechercheaufgaben und geführter Selbstorganisation von Lernprozessen einzusetzen. 				
5	Prüfungen Modulprüfung				
6	Prüfungsformen und -leistungen 2 unbenotete Studienleistungen: Erfolgreicher Abschluss des Seminars (Studienleistung: Seminarvortrag zu 4., max. 20 min), erfolgreicher Abschluss des Praktikums (Studienleistung: Laborjournal zu 3., alle Informationen zum Erwerb der Studienleistung werden im Praktikumsprotokoll bekannt gegeben, dieses wird spätestens am ersten Termin des Seminars ausgegeben.). Im Seminar zum Laborpraktikum und im Laborpraktikum besteht Anwesenheitspflicht. Im Seminar erfolgt die Sicherheitseinweisung für den betreffenden Praktikumstermin. Das Lernziel des Praktikums kann nur durch die Durchführung der Experimente erreicht werden. Es wird die Gelegenheit gegeben, maximal zwei Fehltermine nachzuholen, i. d. R. nach dem letzten Praktikumstermin. Der erfolgreiche Abschluss der Studienleistungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Modulprüfung: Benotete schriftliche Hausarbeit (fachliche und fachdidaktische Reflexion und Erweiterung von Themen der Vorlesung und des Seminars, 10 – 12 Seiten)				

7	Teilnahmevoraussetzungen Praktikum: Erfolgreich absolviertes AC-Modul	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen	
9	Modulbeauftragter Dr. Brink	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie

Modul DC-1: Didaktik der Chemie 1					
Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 6. Semester	LP 6	Aufwand 180 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Schulexperimentelle Erschließung chemischer Inhalte unter besonderer Berücksichtigung von Diagnose und individueller Förderung (Schwerpunkt AC, OC)	P	3	4
	2	Schulexperimentelle Erschließung chemischer Inhalte unter besonderer Berücksichtigung von Diagnose und individueller Förderung (Schwerpunkt AC, OC)	S	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache deutsch				
3	Lehrinhalte Schulexperimentelle Erschließung der Inhaltsfelder der Sekundarstufe I: <ul style="list-style-type: none"> - Charakteristika schulexperimentellen Arbeitens, Sicherheitsaspekte im Chemieunterricht der Sekundarstufe I, - Kennzeichen chemischer Reaktionen, - Modellexperimente, - Stoff-Teilchen- und Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, - Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, - Elemente/Hauptgruppen des PSE, - Eigenschaften ausgewählter Stoffklassen der Organischen Chemie, - Schulexperimentelle Lernumgebungen im Hinblick auf Diagnose und individuelle Förderung, Sprachförderung sowie Inklusion, - Schülervorstellungen, - experimentelle Fähigkeiten und Leistungsbeurteilung 				
4	Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - die relevanten Sicherheitsvorschriften für das experimentelle Arbeiten in der Sekundarstufe I anzuwenden, - zentrale Versuche der Sekundarstufe I mit schultypischen Materialien zu den o.a. Themenfeldern nach Vorschrift aufzubauen und sicher durchzuführen, - einfache Versuchsplanung eigenständig vorzunehmen, - die didaktischen Ziele der durchgeführten Experimente im Bereich der Sekundarstufe I einzuordnen, - experimentelle Tätigkeiten in den naturwissenschaftlichen Erkenntnisgang einzuordnen und die Bedingungen hierfür zu benennen, - Experimentelle Lernumgebungen für den sprachsensiblen Fachunterricht sowie für inklusive Lerngruppen und für diagnostische Zwecke auszuwählen und zu nutzen sowie Fördermaßnahmen abzuleiten. 				
5	Prüfungen Modulprüfung				
6	Prüfungsformen und -leistungen 1 unbenotete Studienleistung: Erfolgreicher Abschluss des DC-1-Praktikums (Leistungen: Protokolle zum Praktikum). Alle Informationen zum Erwerb der Studienleistung werden im Praktikumsskript bekannt gegeben. Dieses wird spätestens am ersten Termin des Seminars ausgegeben. Der erfolgreiche Abschluss der Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.				

	<p>Anwesenheitspflicht: Im Seminar zum Praktikum und im Laborpraktikum besteht Anwesenheitspflicht. Im Seminar erfolgt die Sicherheitseinweisung für den betreffenden Praktikums-termin. Das Lernziel des Praktikums kann nur durch die Durchführung der Experimente erreicht werden. Es wird die Gelegenheit gegeben, maximal zwei Fehltermine nachzuholen, i. d. R. nach dem letzten Praktikumstermin. Modulprüfung: Benotete mündliche Prüfung (30 min)</p>	
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss der Module BP, AC, OC und PC/TC-1</p>	
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen</p>	
9	<p>Modulbeauftragte Prof. Dr. Melle</p>	<p>Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie</p>

Modul BAr: Bachelorarbeitsmodul					
Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
Turnus halbjährlich	Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 6. Semester	LP 8	Aufwand 240 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element/Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Bachelorarbeit		8	-
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte <ul style="list-style-type: none"> - Forschungs- oder Entwicklungsarbeit zu einem aktuellen Thema der Vermittlung von Chemie - Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit mit einem eng eingegrenzten Thema in einer vorgegebenen Zeit - Selbstständige Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse 				
4	Kompetenzen Die Studierende können zu einem eng eingegrenzten Thema <ul style="list-style-type: none"> - die wichtigsten für das Thema der Arbeit relevanten Literaturstellenselbstständig recherchieren und gliedern, - eine wissenschaftliche Arbeit mit geringem Umfang selbstständig planen, durchführen und nach den „Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis“ dokumentieren, - einfachere Experimente vorbereiten und unter Beachtung von Arbeits- und Umweltschutzregeln durchführen bzw. kleine empirische Studien planen und durchführen*) - Experimente oder das in Berechnungen, analytischen Messungen bzw. in empirischen Studien anfallende Datenmaterial zusammenfassen, auswerten und kritisch hinterfragen*) - die erhaltenen wissenschaftlichen Resultate bewerten und in den Gesamtzusammenhang der bereits vorhandenen Erkenntnisse einordnen, - eine wissenschaftliche Arbeit im Umfang von max. 30 Seiten in einer vorgegebenen Zeit schriftlich niederlegen. *)entfällt bei ausschließlich theoretischen Arbeiten				
5	Prüfungen Modulprüfung				
6	Prüfungsformen und –leistungen Modulprüfung: benotete Bachelorarbeit (max. 30 Seiten)				
7	Teilnahmevoraussetzungen Alle Module bis einschließlich des 4. Semesters (Module BP, AC, OC, PC/TC-1, PC/TC-2) sowie entweder das Modul BC oder das Modul DC-1				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul				
9	Modulbeauftragte Prof. Dr. Melle		Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie		