

Stand: 19.10.2022

Modulhandbuch

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 Physikalische Chemie
5.	Modul DC-1 Didaktik der Chemie 1
6.	Modul BC Biologische Chemie
7.	Modul TC Technische und Analytische Chemie
8.	Modul BFP Berufsfeldpraktikum im Fach Chemie
9.	Modul BA Bachelorarbeitsmodul

Modul					
BP: Grundlagen der Biologie und Physik					
Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
jährlich	2 Semester	1.+2. Semester	4	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: 1. Energie (Quellen, Erhaltung, Umwandlung, Entwertung), 2. Wechselwirkungen (Grundkräfte der Natur, Bewegungen, Anwendungen in Medizin und Technik), 3. Physikalische Größen und Abschätzungen, 4. Systeme (aus biologischer, chemischer und physikalischer Sicht, Strukturbildungen und Selbstorganisation), 5. Kennzeichen des Lebens (Zelle, Stoffwechsel, Formwechsel, Spontaneität), 6. Modellvorstellungen in den Naturwissenschaften.				
4	Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, - 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	Modulbeauftragte/r 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	Leistungs- punkte	SWS
	1	Allgemeine u. Anorg. Chemie	V	4	3
	2	Übung zur „Vorlesung Allg. u. Anorg. Chemie“	Ü	2	1
	3	Grundlagen der Chemiedidaktik	S	2	2
	4	Anorganisch-chemisches Praktikum	P	3	4
2	Lehrveranstaltungssprache deutsch				
3	Lehrinhalte				
	Vorlesung und Übung: Grundkenntnisse in Allgemeiner und Anorganischer Chemie mit dem Schwerpunkt Reaktionsgleichungen und Anwendungen.				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Begriffsbestimmung in der Chemie: Was ist Chemie, Elemente, Verbindungen und Gemische, Aggregatzustände, Stofftrennung, SI-Einheiten, Naturkonstanten 2. 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 3. Chemische Bindung: Eigenschaften von Materialien, Kovalente Bindung, Ionenbindung, Metallische Bindung, Metalle, Halbleiter, Isolatoren, Strukturen kovalent gebundener Moleküle, makroskopische Eigenschaften 4. Aggregatzustände: Gasgesetze, Flüssigkeiten, Festkörper, Gemische, Aggregatzustandsänderungen 5. Chemische Reaktionen: Chemische Gleichungen, Energieumsätze bei chemischen Reaktionen, Kinetik chemischer Reaktionen, Lösungen, Säuren und Basen, Redoxreaktionen 6. Das chemische Gleichgewicht: Reversible und irreversible chemische Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstanten, heterogene Gleichgewichte, das Prinzip von Le Chatelier, Säure-Base-Gleichgewichte, Löslichkeitsprodukt, Komplexverbindungen, Gasgleichgewichte 7. Elektrochemie und Korrosion: Galvanische Zelle, Standard-Reduktionspotentiale, Nernst-Gleichung, Elektroden erster und zweiter Art, elektrochemische Stromerzeugung, Elektrolyse, Korrosion 8. Ausgewählte Kapitel aus der Chemie der Elemente und deren Anwendungen 				
	Praktikum: Durchführung der Grundtypen anorganisch-chemischer Reaktionen (Säure-Base, Fällung, Redox und Komplexbildung) im Rahmen der qualitativen und quantitativen Analytik				
	Seminar „Grundlagen der Chemiedidaktik“: <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlegende Fragestellungen der Chemiedidaktik 2. Exemplarische Verknüpfung fachlicher Themenstellungen zu Vermittlungs- und Rekonstruktionsaspekten sowohl unter besonderer Berücksichtigung verschiedener Adressatengruppen als auch unter der Perspektive des eigenen Lernens 3. Genderaspekte 4. Bedeutung der Naturwissenschaften in einer Wissensgesellschaft sowie zur Rolle der Chemie innerhalb der Naturwissenschaften in Bezug auf Kultur, Gesellschaft, Umwelt, Technik und Wirtschaft 				

	5. Erkenntnisse zu Lehr- und Lernprozessen in den Naturwissenschaften
4	<p>Kompetenzen Vorlesung / Übung: Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Naturkonstanten insbesondere die Stoffmengeneinheit das Mol zu beschreiben und in stöchiometrischen Rechnungen anzuwenden. Sie können unterschiedliche Stofftrennungsmethoden zur Trennung von Gemischen und Gemengen unterscheiden. - 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. - basierend auf der Dublett-, Oktett- Formalladungsregel korrekte Valenzstrichformeln von Molekülen zu konstruieren. - makroskopische Eigenschaften von chemischen Verbindungen vorherzusagen. - mit dem idealen Gasgesetz Stoffmengen, Volumina und Drücke bei Reaktionen mit Gasen zu berechnen. - zwischen thermodynamisch und kinetisch kontrollierten Reaktionen zu differenzieren und das Massenwirkungsgesetz anzuwenden und ausgehend von thermodynamischen den Verlauf von thermodynamisch kontrollierten Reaktionen vorherzusagen. - ausgewählte anwendungsorientierte Beispiele chemischer Gleichgewichte zu präsentieren. - Typen chemischer Reaktionen zu erkennen und deren Gleichungen aufstellen - pH-Werte von Säuren, Basen und Puffersystemen zu berechnen. - Redoxreaktionen zu konstruieren. - mit Hilfe der Nernst-Gleichung Elektrodenpotenziale zu berechnen. <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.
5	<p>Prüfungen Modulprüfung Das Modul gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung und das Praktikum erfolgreich absolviert wurden. Auf Antrag der oder des Studierenden können bei der Festsetzung der Modulnote bis zu 10 % der maximal zu erreichenden Punktzahl der Modulprüfung aus Element 1 durch vorab erbrachte freiwillige Studienleistungen angerechnet werden, sofern auch ohne diese Anrechnung die Modulprüfung mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wird. Neben der regelmäßigen Teilnahme am Seminar „Grundlagen der Chemiedidaktik“ (ma-</p>

	ximal 3 Fehlermine) ist hierzu eine Kurzpräsentation im Rahmen dieses Seminars als freiwillige Studienleistung zu absolvieren. Der Antrag ist spätestens eine Woche nach der Klausureinsicht schriftlich oder per E-Mail beim Modulbeauftragten zu stellen.	
6	<p>Prüfungsformen und –leistungen</p> <p>Praktikumsabschluss: Für den erfolgreichen Abschluss des AC-Praktikums (unbenotet) sind bestandene Antestate zu den jeweiligen Versuchen sowie testierte Versuchsprotokolle erforderlich. Alle weiteren Informationen zum Praktikum werden im Praktikumsskript 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: Klausur (120 min)</p>	
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Praktikum: Nachweis sicherheitsrelevanter Kenntnisse durch bestandene Klausur zur AC-Vorlesung</p>	
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen</p>	
9	Modulbeauftragte/r N. N.	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie

Modul					
OC: Organische Chemie					
Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	Studienabschnitt 2.+3. Semester	LP 11	Aufwand 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	Lehrinhalte Vorlesung: <ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur und Bindung am Beispiel des Kohlenstoffs, Hybridisierung 2. Alkane: Eigenschaften, Nomenklatur, Konformationsanalyse, Radikalische Halogenierung, Potentialenergiediagramme, Frühe/Späte Übergangszustände, Reaktivität vs. Selektivität, Stabilität von Radikalen, Hyperkonjugation 3. Cycloalkane: Struktur, Nomenklatur, Spannungsphänomene, Konformationsanalyse, A-Werte 4. Stereochemie: Isomerie, Chiralität, R/S-Nomenklatur, CIP-Regeln, Verbindungen mit zwei Chiralitätszentren, Fischer-Projektion, meso-Verbindungen 5. Halogenalkane: Eigenschaften, Nomenklatur, Nucleophile Substitution: S_N1 vs. S_N2 (Reaktivität, Stereochemie, Substituenteneffekte), Eliminierung: E1 vs. E2 (Reaktivität, Stereochemie, Substituenteneffekte), Organometallverbindungen 6. Alkohole: Eigenschaften, Nomenklatur, Acidität/Basizität, Nucleophile Substitution, Oxidation, Darstellung 7. Ether: Eigenschaften, Nomenklatur, Darstellung, Cyclische Ether 8. Amine: Eigenschaften, Nomenklatur, Acidität/Basizität, Darstellung, Gabriel-Synthese 9. Alkene: Eigenschaften, Nomenklatur, E/Z-Isomerie, Stabilität, Elektrophile Addition (Beispiele, Markownikow-Regel, Stereoselektivität), Hydroborierung, Dihydroxylierung, Ozonolyse, Radikalische Addition, NBS-Bromierung, Darstellung (Eliminierung, Hofmann- vs. Saytzev-Produkt, Wittig-Reaktion) 10. Diene: Eigenschaften, Nomenklatur, Konjugation, Diels-Alder-Reaktion, 1,2- vs. 1,4-Addition, Allylresonanz, Kinetische vs. Thermodynamische Kontrolle 11. Alkine: Eigenschaften, Nomenklatur, Stabilität, Darstellung, Acidität, Reaktionen von Acetylidionen, Reduktion, Hydroborierung 12. Aromatische Verbindungen: Eigenschaften, Nomenklatur, Stabilität, Aromatizität, Hückel-Regel, Elektrophile aromatische Substitution (Energieprofil, Beispiele, Reaktivität und Regioselektivität der Zweitsubstitution, Induktiver/Mesomerer Substituenteneffekt), Nucleophile aromatische Substitution (Additions-Eliminierungs-Mechanismus, Meisenheimer-Komplexe, Sanger-Reagenz, Eliminierungs-Additions-Mechanismus, Arine), Aryldiazoniumsalze (Darstellung, Reaktionen) 13. Aldehyde und Ketone: Eigenschaften, Nomenklatur, Darstellung, Hydratbildung, Acetalisierung, Addition von Stickstoffnucleophilen, Addition von Kohlenstoffnucleophilen, Wittig-Reaktion, Reduktion, Reduktive Kupplung, Reaktionen α,β-ungesättigter Carbonylverbindungen 14. Carbonsäuren und Carbonsäurederivate: Eigenschaften, Nomenklatur, Acidität, Säurekatalysierte Veresterung, basische Esterhydrolyse, relative Reaktivität, Synthese 				

	<p>und Reaktionen von Carbonsäurederivaten und Nitrilen</p> <p>Praktikum:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundoperationen 2. Wasserstoffatoms substitution in Benzylposition: Radikalische Halogenierung 3. Nukleophile Substitution am sp^3-Kohlenstoffatom 4. Additionen an C/C-Doppelbindungen 5. Eliminierungen zu C/C-Mehrfachbindungen 6. Substitution am Aromaten <p>Seminar: Praktikumsbegleitend und aufbauend auf den Inhalten der Grundvorlesung <u>Organische Chemie 1 (MOCa)</u>:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur-Reaktivitäts-Eigenschaftsbeziehungen organischer Stoffklassen und Aspekte der Reaktionsmechanistik 2. Vermittlung von Kenntnissen zum vorschriftsgemäßen Umgang mit Geräten und Chemikalien beruhend auf der Gefahrstoffverordnung und der Laborordnung <p><u>Ausgewählte Themen der organischen Chemie aus fachdidaktischer Perspektive:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diskussion von organisch-chemischen Themenstellungen unter Vermittlungs- und Rekonstruktionsaspekten 2. Berücksichtigung verschiedener Zielsetzungen, Adressatengruppen, Unterrichtsmethoden sowie von Themen, die Mädchen besonders ansprechen
4	<p>Kompetenzen</p> <p>Vorlesung: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - organische Moleküle fachsprachlich korrekt benennen und in unterschiedliche Verbindungsklassen einordnen. - den Aufbau organischer Moleküle verstehen. Sie kennen unterschiedliche Konzepte der Bindung in organischen Molekülen und können mit diesem Wissen die räumliche Struktur von Molekülen vorhersagen. - unterschiedliche stereochemische Konzepte verstehen. Sie sind in der Lage den relativen Energieinhalt verschiedener Konformationen zu prognostizieren. - verschiedene Verbindungen bezüglich ihrer Stabilität vergleichen. - einzelne Reaktionstypen der Organischen Chemie unterscheiden. Sie können ihr Wissen zur Vorhersage und Planung einfacher Reaktionen nutzen. - den Verlauf chemischer Reaktionen in Form eines Reaktionsmechanismus bzw. Energiediagramms diskutieren. - anhand von Energiediagrammen die Konzepte der Stabilität (z. B. von Intermediaten), kinetischer und thermodynamischer Kontrolle sowie Selektivität diskutieren und zur Problemlösung anwenden. <p>Praktikum und praktikumsbegleitendes Seminar: Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelle und Konzepte zur Reaktivitätsvorhersage organisch-chemischer Stoffklassen zu unterscheiden, abzuwägen und zu reflektieren. - funktionelle Gruppen und Stoffklassen zu erkennen und zu benennen sowie ihre Stabilität und Reaktivität vorherzusagen, zu erklären und zu bewerten. - syntheseswissenschaftliche Fragestellungen aus dem Blickwinkel der Reaktionsmechanistik, der Stereochemie und der physikalisch-organischen Chemie zu bearbeiten. - syntheseswissenschaftliche Versuche zu planen, durchzuführen und nachvollziehbar zu dokumentieren, auch unter Berücksichtigung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis der TU Dortmund. - organisch-chemische Sachverhalte fachsprachlich korrekt in Wort und Bild darzustellen und zu vermitteln. - mit Chemikalien im Sinne der Gefahrstoffverordnung umzugehen. - Geräte und Installationen sicher und sachgemäß zu betreiben. - den Zeitbedarf für die Durchführung einfacher Laborversuche einzuschätzen und entsprechend zu planen.

	<p>- laborgemeinschaftlich zu arbeiten.</p> <p>Ausgewählte Themen der organischen Chemie aus fachdidaktischer Perspektive: Die Studierenden sind in der Lage,</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. - die 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. 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. Seminarabschluss: Das Seminar wird durch einen unbenoteten Seminarvortrag in Element 4 (max. 20 min) abgeschlossen. Modulprüfung: 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/r Dr. Iovkova</p>	<p>Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie</p>

Modul					
PC: Physikalische Chemie					
Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	Studienabschnitt 3.+4. Semester	LP 8	Aufwand 240 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Vorlesung Physikalische Chemie	V	3	2
	2	Übung zur Vorlesung Physikalische Chemie	Ü	1	1
	3	Laborpraktikum Physikalische Chemie	P	2	3
	4	Seminar zum Laborpraktikum	S	2	1
2	Lehrveranstaltungssprache deutsch				
3	Lehrinhalte				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gasgesetze 2. Grundlegende und speziellere Aspekte der Elektrochemie mit Anwendungsbezügen (inkl. Faraday-Gesetze, Faraday-Konstante, Spannungsreihe, galvanische Zellen im Alltag, Korrosion und Korrosionsschutz) 3. Grundlagen der chemischen Energetik (inkl. Reaktionsenthalpie, Satz von Hess, Druck-Volumen-Arbeit, Innere Energie, Freie Enthalpie, Entropie, Triebkraft chemischer Reaktionen) 4. Grundlagen der chemischen Kinetik und des chemischen Gleichgewichts (inkl. Geschwindigkeitskonstante, Arrhenius-Gleichung, Katalyse, Massenwirkungsgesetz, Prinzip von Le Chatelier) 				
4	Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <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. - auf der Grundlage der theoretischen Betrachtungen selbstständig physikalisch-chemische Experimente 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. - grundlegende Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der Physikalischen Chemie auf einem didaktisch vereinfachten Niveau verständlich zu machen. 				
5	Prüfungen				
	<p>Modulprüfung</p> <p>Das Modul gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung und das Praktikum erfolgreich absolviert wurden.</p>				
6	Prüfungsformen und -leistungen				
	<p>Praktikumsabschluss: Für den erfolgreichen Abschluss des PC-Praktikums (unbenotet) sind testierte Protokolle und das Kolloquium zum Laborpraktikum erforderlich. Alle weiteren Informationen zum Praktikum werden im Praktikumsskript bekanntgeben. Dieses wird spätestens am ersten Termin des Seminars ausgegeben.</p> <p>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.</p>				

	Modulprüfung: Klausur (120 min)	
7	Teilnahmevoraussetzungen Praktikum: Erfolgreicher Abschluss des AC-Praktikums	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar-und Gesamtschulen	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Melle	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 4. Semester	LP 5	Aufwand 150 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Schulexperimentelle Erschließung chemischer Inhalte (unter besonderer Berücksichtigung von Diagnose, individueller Förderung und diversen Lerngruppen)	P	2	3
	2	Schulexperimentelle Erschließung chemischer Inhalte (unter besonderer Berücksichtigung von Diagnose, individueller Förderung und diversen Lerngruppen)	S	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache deutsch				
3	Lehrinhalte Schulexperimentelle Erschließung von Themenfeldern der Chemie. In diesem Zusammenhang wird diskutiert: 1. RISU und Gefährdungsbeurteilung 2. Unterrichtskonzepte für experimentellen Unterricht 3. Funktionen von Experimenten im Unterricht 4. Wahrnehmungslehre (Demonstrationsexperimente) 5. Schulexperimente im Hinblick auf Diagnostik, individuelle Förderung, Sprachförderung und Inklusion 6. Universelle Zugänglichkeit im experimentellen Unterricht 7. Naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung 8. Die drei Ebenen der Chemie (Johnstone) 9. Didaktische Reduktion 10. Strukturierung von Chemieunterricht 11. Modelle im Chemieunterricht				
4	Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, - die relevanten Sicherheitsvorschriften für das experimentelle Arbeiten in der Schule anzuwenden. - zentrale Versuche mit schultypischen Materialien nach Vorschrift aufzubauen, ggf. zu verändern bzw. anzupassen und sicher durchzuführen. - die durchgeführten Experimente didaktisch einzuordnen. - experimentelle Tätigkeiten in den naturwissenschaftlichen Erkenntnisgang einzuordnen und die Bedingungen hierfür zu benennen. - Experimente auch in diversen Lerngruppen unter didaktischen Aspekten und angepasst an individuelle Lernvoraussetzung auszuwählen und einzusetzen.				
5	Prüfungen Modulprüfung				
6	Prüfungsformen und -leistungen Eine Studienleistung (unbenotet): Erfolgreicher Abschluss des Praktikums (Leistungen: Erfolgreiche Teilnahme an schriftlichen Antestaten, Durchführung und Dokumentation der Praktikumsversuche). Alle Informationen zum Erwerb der Studienleistung werden im Praktikumsprotokoll 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 Praktikumstermin. Das Lernziel des Praktikums kann nur durch die Durchführung der Experimente erreicht werden. Es wird die Gelegenheit gegeben, maximal 2 Fehltermine nachzuholen, i. d. R. nach dem letzten Praktikumstermin. Modulprüfung: Mündliche Prüfung (30 min)</p>	
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Praktikum: Erfolgreich bestandene Modulprüfung zum Modul BP und erfolgreicher Abschluss des AC-Praktikums oder des OC-Praktikums</p>	
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen</p>	
9	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Melle</p>	<p>Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie</p>

Modul					
BC: Biologische Chemie					
Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
Turnus Jährlich	Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 5. Semester	LP 7	Aufwand 210 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Vorlesung zur 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 1. Fragestellungen und Themengebiete der Biologischen Chemie 2. Entstehung von Leben 3. Kohlenhydrate und biochemische bedeutsame Derivate 4. biologischen Zellen und die Wirkung von Antibiotika 5. Aminosäuren, Peptide und Proteine: Konfigurationen, Analytik, Chromatografie 6. Enzyme und Enzymwirkungen/Influenza und moderne Neuraminidasehemmer 7. Vitamine und Coenzyme 8. Cholesterin und Steroidhormone 9. Nucleinsäuren/Chemie und Life Science 10. Rechnergestützte Visualisierungen in adäquaten Lernumgebungen				
4	Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, - 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 Studienleistungen (unbenotet): 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 Praktikumsskript 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-Praktikum	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Insa Melle	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie

Modul					
TC: Technische und Analytische Chemie					
Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 6. Semester	LP 7	Aufwand 210 h	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Leistungs- punkte	SWS
	1	Vorlesung „Ausgewählte Aspekte der technischen und analytischen Chemie“	V	2	2
	2	Seminar und Exkursionen zu ausgewählten Aspekten der technischen und analytischen Chemie	S/E	3	2
	3	Laborpraktikum zu ausgewählten Aspekten der technischen und analytischen Chemie	P	2	3
2	Lehrveranstaltungssprache deutsch				
3	Lehrinhalte				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausgewählte technische Verfahren der Anorganischen und Organischen Chemie sowie deren schulexperimentelle Erschließung (u.a. Metallgewinnung, Schwefelsäureherstellung, Ammoniaksynthese und Salpetersäuregewinnung, Erdöl- und Erdgasaufbereitung, Chemie des Ethens, Synthesegaschemie, ausgewählte Aspekte der Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie) 2. Verfahren der analytischen Chemie sowie deren schulexperimentelle Erschließung, (titrimetrische, chromatographische, colorimetrische und photometrische Verfahren unter berufsrelevanter Perspektive) 3. Grundlagen der Massenspektroskopie, Kernresonanzspektroskopie, IR-Spektroskopie 4. inhaltliche Vorbereitung von Fachexkursionen 				
4	Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Bedeutung der chemischen Industrie für die zukünftige Entwicklung in der Bundesrepublik einzuordnen. - wichtige „klassische“ und moderne großtechnische Synthesen und Herstellungsverfahren der chemischen Industrie darzulegen und in ihrer technologischen und wirtschaftlichen Bedeutung zu reflektieren. - ausgewählte großtechnische Synthesen im schulexperimentellen Maßstab nach Anleitung durchzuführen und auszuwerten. - analytischen Fragestellungen an Beispielen der Lebensmittelchemie und der Umweltchemie exemplarisch experimentell nachzugehen und zu reflektieren. - die Verfahren der Massenspektroskopie, der IR-/NMR-Spektroskopie der analytischen Chemie an exemplarischen Beispielen zu erläutern und einfache Spektren zu interpretieren. - im Umgang mit technischen und analytischen Fragestellungen die für den Lehrerberuf relevanten Fähigkeiten der Recherche, Kontextualisierung und didaktischen Reduktion anzuwenden. 				
5	Prüfungen Modulprüfung				
6	Prüfungsformen und -leistungen				
	<p>2 unbenotete Studienleistungen: Erfolgreicher Abschluss des Praktikums (Studienleistung: testierte Protokolle zur Laborarbeit, alle Informationen zum Erwerb der Studienleistung werden im Praktikumsskript bekannt gegeben, dieses wird spätestens am ersten Termin des Seminars ausgegeben.) und erfolgreicher Abschluss des Seminars (Studienleistung: Berichte zu den Exkursionen). Im Seminar, im Laborpraktikum und bei den Exkursionen besteht Anwesenheitspflicht. Im Seminar erfolgt die Sicherheitseinweisung für den betreffenden Praktikumstermin. Das Lernziel des Praktikums kann nur durch die Durchführung</p>				

	<p>der Experimente erreicht werden. Es wird die Gelegenheit gegeben, maximal zwei Fehlertermine nachzuholen, i. d. R. nach dem letzten Praktikumstermin. Das Lernziel der Exkursionen kann nur durch den Besuch der Exkursionsorte (z. B. Betriebe der chemischen Industrie, Science Center) erreicht werden. Der erfolgreiche Abschluss der Studienleistungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. Modulprüfung: mündliche Prüfung (30 min)</p>	
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Praktikum: Erfolgreich absolviertes AC- und OC-Praktikum</p>	
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen</p>	
9	<p>Modulbeauftragte/r 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><u>Fachdidaktisches Begleitseminar</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beispielhafte Berufsfelder im außerschulischen Kontext 2. Eigene Interessenlagen für geeignete Praktikumsstellen 3. Berufliche Perspektiven im studierten Fach 4. Erste Grundlagen des forschenden Lernens 5. Instrumente der qualitativen und quantitativen Sozialforschung <p><u>Außerschulische Praxisphase*</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einblick in ein außerschulisches Berufsfeld*) 2. Bearbeitung einer berufsfeldspezifischen Beobachtungsaufgabe**) <p><u>Wissenschaftsorientierter Theorie-Praxis-Bericht</u></p> <p>Die Studierenden legen 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 biographisch geprägten Berufsinteressen. <p>*) Die Praktikumseinrichtung, 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).</p> <p>**) Die Beobachtungsaufgabe ist vor Praktikumsbeginn mit dem Lehrenden abzustimmen.</p>				
4	<p>Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Komplexität des Berufsfelds aus einer professionsorientierten Perspektive zu erkunden. - erste Beziehungen zwischen fachspezifischen Kompetenzen und konkreten beruflichen Situationen herzustellen. - den Aufbau des Studiums und der eigenen professionellen Entwicklung reflektiert mit zu gestalten. - die eigene Berufsentscheidung und Berufswahlmotivation zu hinterfragen und auf Grundlage der berufspraktischen Erfahrungen erneut zu begründen. - 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</p> <p>Modulprüfung (unbenotet)</p> <p>Das Modul gilt als bestanden, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Praktikumseinrichtung den erfolgreichen Abschluss der vierwöchigen Praxisphase mit einer Gesamtanwesenheitszeit von mindestens 60 Stunden bescheinigt. 				

	- der Bericht mit der Theorie-Praxis-Relation bestanden ist.	
6	Prüfungsformen und -leistungen - Erfolgreiches Absolvieren der Praxisphase von 4 Wochen (60 Stunden) im außerschulischen Kontext - Bestandener Bericht mit der Theorie-Praxis-Relation (max. 10 Seiten)	
7	Teilnahmevoraussetzungen keine	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Berufsfeldpraktikum, Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen	
9	Modulbeauftragte/r Dr. Scheuer	Zuständige Fakultät Chemie und Chemische Biologie

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