

Stand: 19.12.2018

## 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 BAr Bachelorarbeitsmodul

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

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

<b>Modul AC: Allgemeine und Anorganische Chemie</b>					
<b>Studiengänge:</b> Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
<b>Turnus</b>	<b>Dauer</b>	<b>Studienabschnitt</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand</b>	
jährlich	2 Semester	1.+2. Semester	11	330 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>SWS</b>
	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
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> deutsch				
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte</b>  <b>Vorlesung und Übung</b>            1. Grundlagen der Stofftrennung, 2. Einführung in die Atomtheorie, 3. Stöchiometrie, 4. Chemische Reaktionsgleichungen, 5. Energieumsatz und chemische Reaktionen, 6. Elektronenstruktur der Atome, 7. Ionenbindung, 8. Kovalente Bindung, 9. Molekülgeometrie, 10. Flüssigkeiten und Feststoffe, 11. Lösungen, 12. Reaktionen in wässriger Lösung, 13. Reaktionskinetik, 14. Das chemische Gleichgewicht, 15. Säuren und Basen, 16. Säure-Base-Gleichgewichte, 17. Das Löslichkeitsprodukt, 18. Thermodynamik, 19. Elektrochemie, 20. Verwendung, Eigenschaften und Gewinnung der Elemente, 21. Verfahren und technische Geräte.</p> <p><b>Seminar „Grundlagen der Chemiedidaktik“</b>            Das Seminar führt in grundlegende Fragestellungen der Chemiedidaktik ein. Es schafft exemplarisch die Verknüpfung fachlicher Themenstellungen zu Vermittlungs- und Rekonstruktionsaspekten sowohl unter besonderer Berücksichtigung verschiedener Adressatengruppen als auch unter der Perspektive des eigenen Lernens. Hierbei werden Genderaspekte einbezogen. Das Seminar behandelt Fragestellungen zur Bedeutung der Naturwissenschaften in einer Wissensgesellschaft sowie zur Rolle der Chemie innerhalb der Naturwissenschaften in Bezug auf Kultur, Gesellschaft, Umwelt, Technik und Wirtschaft. Erkenntnisse zu Lehr- und Lernprozessen in den Naturwissenschaften werden thematisiert.</p> <p><b>Praktikum</b>            Im Anorganisch-chemischen Praktikum werden die Grundtypen anorganisch-chemischer Reaktionen (Säure-Base, Fällung, Redox und Komplexbildung) im Rahmen der qualitativen und quantitativen Analytik durchgeführt.</p>				
<b>4</b>	<p><b>Kompetenzen</b>            Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellvorstellungen und grundlegende Konzepte der Anorganischen Chemie zu unterscheiden, gegeneinander abzuwägen und zu reflektieren;</li> <li>- Konzepte der Chemie zu verallgemeinern, auf neue Problemstellungen anzuwenden und die erhaltenen Ergebnisse durch Vergleich mit experimentellen Beobachtungen kritisch zu hinterfragen;</li> <li>- durch die Kenntnis der Eigenschaften von ausgewählten chemischen Elementen und ausgesuchter Verbindungen deren Bedeutung für Mensch und Umwelt einzuordnen;</li> <li>- geeignete chemisch-analytische Methoden problemorientiert auszuwählen, Experimente unter Beachtung von Umwelt- und Sicherheitsvorschriften zu planen, durchzuführen, auszuwerten und schriftlich zu dokumentieren;</li> <li>- Forschungsergebnisse und Inhalte sowie deren inhaltliche Tiefen in Bezug auf das spätere Berufsfeld einzuschätzen;</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- eigene Lernschwierigkeiten zu identifizieren, einzuschätzen und Maßnahmen zur Bewältigung einzuleiten;</li> <li>- Aufgabenfelder der Chemiedidaktik zu identifizieren und zu erläutern;</li> <li>- den bildenden Gehalt disziplinärer Inhalte und Methoden zu reflektieren, fachliche Inhalte in Zusammenhänge zu bringen und Adressaten bezogen unter Vermittlungsgesichtspunkten zu durchdenken;</li> <li>- Erkenntnisprozesse und Anwendungen der Chemie hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen und historischen Bedeutung einzuordnen und Verbindungslinien zu anderen Wissenschaften aufzuzeigen;</li> <li>- die Laborarbeit unter den Gesichtspunkten des laborgemeinschaftlichen Arbeitens, und eines angemessenen Projekt- und Zeitmanagements zu bewältigen;</li> <li>- die Bedeutung der Anorganischen Chemie bezüglich der Themenfelder Technik, Ökonomie und Ökologie einzuschätzen.</li> </ul>	
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Modulprüfung Das Modul gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung und das Praktikum erfolgreich absolviert wurden.	
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und –leistungen</b> 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 Praktikumskript bekannt gegeben. Dieses wird spätestens am ersten Termin des Praktikums ausgegeben. 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. Modulprüfung: Benotete Klausur (120 min)	
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Praktikum: Nachweis sicherheitsrelevanter Kenntnisse durch bestandene Klausur zur AC-Vorlesung oder bestandene Eingangsprüfung (max. 30 min), durch das gewährleistet wird, dass die sicherheitsrelevanten Kenntnisse hinreichend vorhanden sind.	
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen	
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> PD Dr. Zachwieja	<b>Zuständige Fakultät</b> Chemie und Chemische Biologie

<b>Modul OC: Organische Chemie</b>					
<b>Studiengänge:</b> Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
<b>Turnus</b> jährlich	<b>Dauer</b> 2 Semester	<b>Studienabschnitt</b> 2.+3. Semester	<b>LP</b> 11	<b>Aufwand</b> 330 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>SWS</b>
	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
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<p><b>Lehrinhalte</b></p> <p><b>Vorlesung:</b> 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 (<math>S_N1</math>, <math>S_N2</math>, Energieprofil), Nucleophil, Nucleophilie und Basizität, Abgangsgruppe, Stabilität von Carbokationen, Eliminierung (<math>E1</math>, <math>E2</math>, <math>E1cB</math>-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, <math>pK_S</math>-Werte, Ester, säurekatalysierte Veresterung, basische Esterhydrolyse.</p> <p><b>Praktikum:</b> 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><b>Seminar:</b> <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 vorschriftsgemäßen 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>
<p><b>4</b></p>	<p><b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage,</p> <p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bedeutung der Organischen Chemie für unmittelbar anwendungsbezogene Bereiche (Materialwissenschaften, Pharmazie, Lebensmittelchemie, Biowissenschaften) einzuschätzen,</li> <li>- die funktionellen Gruppen in organischen Verbindungen zu erkennen und den Stoffklassen zuzuordnen,</li> <li>- die Regeln der systematischen Nomenklatur, einschließlich der Regeln zur Beschreibung der Stereochemie, sicher anzuwenden,</li> <li>- allgemeine Reaktionstypen einer Stoffklasse auf spezifizierte Derivate dieser Stoffklasse zu übertragen,</li> <li>- bei der Betrachtung einer Reaktion einen allgemeinen Reaktionstyp zu erkennen und diesen fachsprachlich korrekt zu benennen,</li> <li>- Vorhersagen über den Verlauf einer Reaktion zu machen, wenn die Reaktanden und die Reaktionsbedingungen gegeben sind,</li> <li>- auf der Basis einfacher mechanistischer Betrachtungen Vorhersagen über Regio- und Stereoselektivität einer chemischen Reaktion zu machen.</li> </ul> <p><b>Praktikum und praktikumsbegleitendes Seminar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- organisch-chemische Versuche unter Berücksichtigung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis der TU Dortmund zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren,</li> <li>- organisch-chemische Sachverhalte in Wort und Bild unter Berücksichtigung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis der TU Dortmund darzustellen und zu vermitteln,</li> <li>- Gefahrstoffen entsprechend der Gefahrstoffverordnung und anderer gesetzlichen Bestimmungen (Arbeitsschutz- und Umweltgesetzgebung) verantwortungsvoll handzuhaben,</li> <li>- die Laborarbeit unter den Gesichtspunkten des laborgemeinschaftlichen Arbeitens, und eines angemessenen Projekt- und Zeitmanagements zu bewältigen.</li> </ul> <p><b>Ausgewählte Themen der organischen Chemie aus fachdidaktischer Perspektive:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Relevanz der fachlichen Inhalte, Methoden, theoretischen Ansätze und Forschungsergebnisse in Bezug auf das spätere Berufsfeld einzuschätzen,</li> <li>- die fachlichen Inhalte ziel- und adressatengruppenspezifisch aufzuarbeiten,</li> <li>- Bedeutung der Organischen Chemie bezüglich der Themenfelder Technik, Ökonomie und Ökologie einzuschätzen.</li> </ul>
<p><b>5</b></p>	<p><b>Prüfungen</b> Modulprüfung Das Modul gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung und das Praktikum sowie das Seminar erfolgreich absolviert wurden.</p>
<p><b>6</b></p>	<p><b>Prüfungsformen und -leistungen</b> Zum erfolgreichen Abschluss des Praktikums ist erforderlich:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erfolgreiche Teilnahme an einem schriftlichen Antestat zu jedem syntheseswissenschaftlichen Versuch.</li> <li>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.</li> </ol> <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 Öffnungszei-</p>

	<p>ten des Praktikums und die Termine der schriftlichen Antestate werden bei der Sicherheitsunterweisung bekanntgegeben. Alle weiteren Informationen zum Praktikum sind dem Praktikumsprotokoll 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>	
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Praktikum: Nachweis sicherheitsrelevanter Kenntnisse durch bestandene Klausur zur Vorlesung Organische Chemie, Platzübernahme entsprechend der Praktikumsordnung, Platzabgabe entsprechend der Praktikumsordnung</p>	
<b>8</b>	<p><b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen</p>	
<b>9</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r</b> Dr. Iovkova-Berends</p>	<p><b>Zuständige Fakultät</b> Chemie und Chemische Biologie</p>

<b>Modul PC: Physikalische Chemie</b>					
<b>Studiengänge:</b> Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
<b>Turnus</b> jährlich	<b>Dauer</b> 2 Semester	<b>Studienabschnitt</b> 3.+4. Semester	<b>LP</b> 8	<b>Aufwand</b> 240 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>SWS</b>
	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
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasgesetze,</li> <li>- Grundlegende und speziellere Aspekte der Elektrochemie mit Anwendungsbezügen (inkl. Faraday-Gesetze, Faraday-Konstante, Spannungsreihe, galvanische Zellen im Alltag, Korrosion und Korrosionsschutz),</li> <li>- Grundlagen der chemischen Energetik (inkl. Reaktionsenthalpie, Satz von Hess, Druck-Volumen-Arbeit, Innere Energie, Freie Enthalpie, Entropie, Triebkraft chemischer Reaktionen),</li> <li>- Grundlagen der chemischen Kinetik und des chemischen Gleichgewichts (inkl. Geschwindigkeitskonstante, Arrhenius-Gleichung, Katalyse, Massenwirkungsgesetz, Prinzip von Le Chatelier).</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Physikalischen Chemie darzustellen und deren Aussagefähigkeit und Zusammenhänge untereinander zu beschreiben und zu reflektieren,</li> <li>- ausgewählte Möglichkeiten zur thermodynamischen und kinetischen Beschreibung chemischer Reaktionen darzustellen,</li> <li>- Alltagsbeobachtungen und Anwendungsbezüge in die theoretischen Betrachtungen einzuordnen,</li> <li>- auf der Grundlage der theoretischen Betrachtungen selbstständig physikalisch-chemische Experimente auszuwerten und zu erkennen, welche Aussagen die experimentellen Daten zulassen,</li> <li>- die kennengelernten Gesetze und Theorien der Physikalischen Chemie zur Lösung konkreter und variierender Aufgabenstellungen einzusetzen,</li> <li>- grundlegende Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der Physikalischen Chemie auf einem didaktisch vereinfachten Niveau verständlich zu machen.</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Modulprüfung Das Modul gilt als bestanden, wenn die Modulprüfung und das Praktikum erfolgreich absolviert wurden.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> 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. 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.				



	Modulprüfung: Benotete Klausur (120 min)	
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Praktikum: Erfolgreicher Abschluss des AC-Praktikums	
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar-und Gesamtschulen	
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. Melle	<b>Zuständige Fakultät</b> Chemie und Chemische Biologie

<b>Modul DC-1: Didaktik der Chemie 1</b>					
<b>Studiengänge:</b> Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
<b>Turnus</b> jährlich	<b>Dauer</b> 1 Semester	<b>Studienabschnitt</b> 4. Semester	<b>LP</b> 5	<b>Aufwand</b> 150 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>SWS</b>
	1	Schulexperimentelle Erschließung chemischer Inhalte unter besonderer Berücksichtigung von Diagnose und individueller Förderung (Schwerpunkt AC, OC)	P	2	3
	2	Schulexperimentelle Erschließung chemischer Inhalte unter besonderer Berücksichtigung von Diagnose und individueller Förderung (Schwerpunkt AC, OC)	S	3	2
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> Schulexperimentelle Erschließung von Themenfeldern der Anorganischen und Organischen Chemie unter Berücksichtigung der Basiskonzepte der Chemie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Charakteristika schulexperimentellen Arbeitens, Sicherheitsaspekte</li> <li>- Kennzeichen chemischer Reaktionen</li> <li>- Stoff-Teilchen- und Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</li> <li>- Energieumsatz bei chemischen Reaktionen</li> <li>- Elemente/Hauptgruppen des PSE</li> <li>- Eigenschaften ausgewählter Stoffklassen der organischen Chemie</li> <li>- Schulexperimentelle Lernumgebungen im Hinblick auf Sprachförderung, Diagnose und individuelle Förderung sowie Inklusion</li> <li>- Experimentelle Fähigkeiten und Leistungsbeurteilung</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die relevanten Sicherheitsvorschriften für das experimentelle Arbeiten in der Schule (Sekundarstufe I) anzuwenden,</li> <li>- zentrale Versuche mit schultypischen Materialien zu den o.a. Themenfeldern nach Vorschrift aufzubauen und sicher durchzuführen,</li> <li>- einfache Versuchsplanung eigenständig vorzunehmen,</li> <li>- die didaktischen Ziele der durchgeführten Experimente einzuordnen,</li> <li>- experimentelle Tätigkeiten in den naturwissenschaftlichen Erkenntnisgang einzuordnen und die Bedingungen hierfür zu benennen,</li> <li>- Experimentelle Lernumgebungen für den sprachsensiblen Fachunterricht sowie für inklusive Lerngruppen und für diagnostische Zwecke auszuwählen und zu nutzen sowie Fördermaßnahmen abzuleiten.</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Modulprüfung				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> 1 unbenotete Studienleistung: Erfolgreicher Abschluss des DC-1-Praktikums (Leistungen: testiere Protokolle). Im Laborpraktikum und im Seminar 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. Alle Informationen zum Erwerb der Studienleistung werden im Praktikumsskript bekannt gegeben. Dieses wird am ersten Termin des Seminars				

	ausgegeben. Der erfolgreiche Abschluss der Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung Modulprüfung: benotete mündliche Prüfung (30 min)	
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Praktikum: Erfolgreich bestandene Modulprüfung zum Modul BP und erfolgreicher Abschluss des AC-Praktikums oder des OC-Praktikums	
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen	
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. Melle	<b>Zuständige Fakultät</b> Chemie und Chemische Biologie

<b>Modul BC: <i>Biologische Chemie</i></b>					
<b>Studiengänge:</b> Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
<b>Turnus</b>	<b>Dauer</b>	<b>Studienabschnitt</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand</b>	
Jährlich	1 Semester	5. Semester	7	210 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>SWS</b>
	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
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragestellungen und Themengebiete der Biologischen Chemie</li> <li>- Entstehung von Leben</li> <li>- Kohlenhydrate und biochemische bedeutsame Derivate</li> <li>- biologischen Zellen und die Wirkung von Antibiotika</li> <li>- Aminosäuren, Peptide und Proteine: Konfigurationen, Analytik, Chromatografie</li> <li>- Enzyme und Enzymwirkungen/Influenza und moderne Neuraminidasehemmer</li> <li>- Vitamine und Coenzyme</li> <li>- Cholesterin und Steroidhormone</li> <li>- Nucleinsäuren/Chemie und Life Science</li> <li>- Rechnergestützte Visualisierungen in adäquaten Lernumgebungen</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die chemischen und physiologischen Eigenschaften und die Bedeutung der wichtigsten Naturstoffgruppen zu beschreiben und einzuordnen,</li> <li>- bestimmte Regulationsvorgänge in lebenden Systemen darzustellen und einzuordnen,</li> <li>- in experimentellen Aufgaben mit biologisch relevanten Stoffen wissenschaftliche Methoden gezielt an-zuwenden,</li> <li>- biochemische Entwicklungen in ihrer Bedeutung für den Erkenntnisfortschritt zu analysieren und einzuschätzen und daran Prinzipien der Chemie zu erkennen,</li> <li>- adäquate elektronische Lernumgebungen und „educational resources“ aus ausgewählten Webquellen für Lernprozesse zu nutzen,</li> <li>- Molekülvisualisierungen im Rahmen von Rechercheaufgaben und geführter Selbstorganisation von Lernprozessen einzusetzen.</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Modulprüfung				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> 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 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)				

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

<b>Modul TC: Technische und Analytische Chemie</b>					
<b>Studiengänge:</b> Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen					
<b>Turnus</b>	<b>Dauer</b>	<b>Studienabschnitt</b>	<b>LP</b>	<b>Aufwand</b>	
jährlich	1 Semester	6. Semester	7	210 h	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>SWS</b>
	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
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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)</li> <li>- Verfahren der analytischen Chemie sowie deren schulexperimentelle Erschließung, (titrimetrische, chromatographische, colorimetrische und photometrische Verfahren unter berufsrelevanter Perspektive)</li> <li>- Grundlagen der Massenspektroskopie, Kernresonanzspektroskopie, IR-Spektroskopie</li> <li>- inhaltliche Vorbereitung von Fachexkursionen.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bedeutung der chemischen Industrie für die zukünftige Entwicklung in der Bundesrepublik einzuordnen,</li> <li>- wichtige „klassische“ und moderne großtechnische Synthesen und Herstellungsverfahren der chemischen Industrie darzulegen und in ihrer technologischen und wirtschaftlichen Bedeutung zu reflektieren,</li> <li>- ausgewählte großtechnische Synthesen im schulexperimentellen Maßstab nach Anleitung durchzuführen und auszuwerten,</li> <li>- analytischen Fragestellungen an Beispielen der Lebensmittelchemie und der Umweltchemie exemplarisch experimentell nachzugehen und zu reflektieren,</li> <li>- die Verfahren der Massenspektroskopie, der IR-/NMR-Spektroskopie der analytischen Chemie an exemplarischen Beispielen zu erläutern und einfache Spektren zu interpretieren,</li> <li>- im Umgang mit technischen und analytischen Fragestellungen die für den Lehrerberuf relevanten Fähigkeiten der Recherche, Kontextualisierung und didaktischen Reduktion anzuwenden.</li> </ul>				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Modulprüfung				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> 2 unbenote 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>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: benotete mündliche Prüfung (30 min)</p>	
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Praktikum: Erfolgreich absolviertes AC- und OC-Praktikum</p>	
<b>8</b>	<p><b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Pflichtmodul Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen</p>	
<b>9</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. Melle</p>	<p><b>Zuständige Fakultät</b> Chemie und Chemische Biologie</p>

<b>Modul BFP: Berufsfeldpraktikum im Fach Chemie</b>					
<b>Studiengänge:</b> 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.	
<b>1</b>	<b>Modulstruktur</b>				
	<b>Nr.</b>	<b>Element / Lehrveranstaltung</b>	<b>Typ</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>SWS</b>
	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
<b>2</b>	<b>Lehrveranstaltungssprache</b> Deutsch				
<b>3</b>	<b>Lehrinhalte</b> 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. 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. 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 ...).  In einem wissenschaftsorientierten Theorie-Praxis-Bericht legen die Studierenden nach Abschluss der Praxisphase dar: - 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.				
<b>4</b>	<b>Kompetenzen</b> Vor dem Hintergrund des LABG 2009 § 12 (2) und der Lehramtszugangsverordnung (LZV) § 7 (2) erwerben die Studierenden in dem Modul folgende erste Kompetenzen: 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.				
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> Das Berufsfeldpraktikum wird ohne Prüfung gemäß § 9 Absatz 1 der Praktikumsordnung über Theorie-Praxis-Phasen in den Lehramtsbachelorstudiengängen nach dem Lehrer-				



	ausbildungsgesetz (LABG 2009) an der Technischen Universität Dortmund abgeschlossen. Voraussetzung für den Modulabschluss ist ein von der Praktikumseinrichtung bescheinigter erfolgreicher Abschluss der vierwöchigen Praxisphase mit einer Gesamtanwesenheitszeit von mindestens 60 Stunden sowie die Abgabe einer Theorie-Praxis-Reflexion.	
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen und -leistungen</b> 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	
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine	
<b>8</b>	<b>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</b> Berufsfeldpraktikum, Studiengänge: Bachelor Chemie für Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen	
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Dr. Scheuer	<b>Zuständige Fakultät</b> Chemie und Chemische Biologie

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