

gültig bei Einschreibung letztmalig bis Wintersemester 2015/16

**Fachprüfungsordnung  
für das Studienfach Chemie  
im Bachelor-Studiengang mit Lehramtsoption  
Haupt-, Real- und Gesamtschulen  
an der Universität Duisburg-Essen  
Vom 30. August 2011**

(Verkündungsblatt Jg. 9, 2011 S. 625 / Nr. 86)

geändert durch erste Änderungsordnung vom 15. November 2012 (VBI Jg. 10, 2012 S. 839 / Nr. 120),  
berichtigt am 07. Dezember 2012 (VBI Jg. 10, 2012 S. 869 / Nr. 128)

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 31.10.2006 (GV. NRW. S. 474), zuletzt geändert durch Gesetz vom 08.10.2009 (GV. NRW. S. 516), sowie § 1 Abs. 1 der Gemeinsamen Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang mit der Lehramtsoption Haupt-, Real- und Gesamtschulen vom 26.08.2011 (Verkündungsblatt Jg. 9, 2011, S. 557 / Nr. 79) hat die Universität Duisburg-Essen folgende Fachprüfungsordnung erlassen:

**Inhaltsübersicht:**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums/ Kompetenzziele der Module
- § 3 Studienverlauf, Lehrveranstaltungsarten, Mentoring
- § 4 Prüfungsausschuss
- § 5 Fachspezifische Zulassungsvoraussetzungen zu einzelnen Prüfungsleistungen
- § 6 Bachelor-Arbeit
- § 7 Wiederholung von Prüfungsleistungen
- § 8 In-Kraft-Treten

Anlage 1: Studienplan

Anlage 2: Inhalte und Kompetenzziele der Module

**§ 1  
Geltungsbereich**

Diese Fachprüfungsordnung enthält die fachspezifischen Regelungen zum Studienverlauf und zu den Prüfungen im Studienfach Chemie im Bachelor-Studiengang mit Lehramtsoption Haupt-, Real- und Gesamtschulen an der Universität Duisburg-Essen.

**§ 2**

**Ziele des Studiums/ Kompetenzziele der Module**

- (1) Ziel des Studiums ist der Aufbau grundlegender Kompetenzen hinsichtlich der Wissenschaft Chemie, ihrer Erkenntnis- und Arbeitsmethoden sowie der chemiedidaktischen Anforderungen. Damit verfügen die Studienabsolventinnen und -absolventen über anschlussfähiges fachwissenschaftliches und fachdidaktisches Wissen in Chemie, das es ihnen ermöglicht, Lernprozesse im Fach Chemie lernergerecht zu gestalten und neue fachliche, fachdidaktische und fächerverbindende Entwicklungen selbständig in den Unterricht an Haupt, Real- und Gesamtschulen sowie in die Schulentwicklung einzubringen und damit sowohl für schulische wie außerschulische bildungs- und vermittlungsnahen Berufsfelder zu befähigen.
- (2) Die wesentlichen Inhalte und Kompetenzziele der Module sind in Anlage 2 aufgeführt.

**§ 3<sup>1</sup>**

**Studienverlauf, Lehrveranstaltungsarten, Mentoring**

- (1) Im Studienfach Chemie gibt es folgende Lehrveranstaltungsarten bzw. Lehr-/ Lernformen:
1. Vorlesung
  2. Übung
  3. Seminar
  4. Kolloquium
  5. Praktikum
  6. Projekt
  7. Exkursion

Vorlesungen bieten in der Art eines Vortrages eine zusammenhängende Darstellung von Grund- und Spezialwissen sowie von methodischen Kenntnissen.

<sup>1</sup> § 3 Abs. 1 geändert durch erste Änderungsordnung vom 15.11.2012 (VBI Jg. 10, 2012 S. 839 / Nr. 120), in Kraft getreten am 22.11.2012

Übungen dienen der praktischen Anwendung und Einübung wissenschaftlicher Methoden und Verfahren in eng umgrenzten Themenbereichen.

Seminare bieten die Möglichkeit einer aktiven Beschäftigung mit einem wissenschaftlichen Problem. Die Beteiligung besteht in der Präsentation eines eigenen Beitrages zu einzelnen Sachfragen, in kontroverser Diskussion oder in aneignender Interpretation.

Kolloquien dienen dem offenen, auch interdisziplinären wissenschaftlichen Diskurs. Sie beabsichtigen einen offenen Gedankenaustausch.

Praktika eignen sich dazu, die Inhalte und Methoden eines Faches anhand von Experimenten exemplarisch darzustellen und die Studierenden mit den experimentellen Methoden des Faches vertraut zu machen. Vor Aufnahme der ersten Tätigkeit in einem Labor müssen die Studierenden nachweisen, dass sie die geltende Laborordnung einschließlich der Sicherheitsbestimmungen zur Kenntnis genommen haben. Ein nicht bestandenenes Praktikum kann einmal wiederholt werden. Im Praktikum sollen die Studierenden das selbstständige experimentelle Arbeiten, die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Messergebnisse erlernen. Leistungsnachweise über die erfolgreiche Teilnahme an Praktika (Studienleistungen) setzen die erfolgreiche Bearbeitung der darin gestellten Aufgaben voraus. Hierzu gehören auch die gründliche Vorbereitung auf die Aufgabenstellung und die Dokumentation ihrer Bearbeitung durch Protokolle. Form (z.B. Seminarbeiträge, schriftliche Berichte und Protokolle, Kolloquium), Umfang und Zeitpunkt der für den Erwerb eines Leistungsnachweises notwendigen Teilleistungen werden jeweils von der verantwortlichen Leiterin oder dem verantwortlichen Leiter des Praktikums (Professorin oder Professor, habilitierten Lehrenden, Lehrbeauftragten) zu Beginn des Praktikums festgelegt.

Projekte dienen zur praktischen Durchführung empirischer und theoretischer Arbeiten. Sie umfassen die geplante und organisierte, eigenständige Bearbeitung von Themenstellungen in einer Arbeitsgruppe (Projektteam). Das Projektteam organisiert die interne Arbeitsteilung selbst. Die Projektarbeit schließt die Projektplanung, Projektorganisation und Reflexion von Projektfortschritten in einem Plenum sowie die Präsentation und Diskussion von Projektergebnissen in einem Workshop ein. Problemstellungen werden im Team bearbeitet, dokumentiert und präsentiert.

Exkursionen veranschaulichen an geeigneten Orten Aspekte des Studiums. Exkursionen ermöglichen im direkten Kontakt mit Objekten oder Personen die Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Fragestellungen. Die Erkenntnisse werden dokumentiert und ausgewertet.

(2) Die Lehr-/Lernformen „Seminar“ und „Praktikum“ erfordern zum Erwerb der Lernziele die regelmäßigen Anwesenheit und aktive Beteiligung der Studierenden. Zur entsprechenden Modulprüfung kann nur zugelassen werden, wer an der Lehr-/Lernformen „Seminar“ und „Praktikum“ regelmäßig teilgenommen hat.

(3) Laut § 6 Abs. 3 GPO legen die Studierenden bei der Einschreibung die Fakultät fest, an deren Mentoring-Programm sie teilnehmen möchten.

#### § 4

##### Prüfungsausschuss

Dem Prüfungsausschuss für das Studienfach Chemie im Bachelor-Studiengang mit der Lehramtsoption HRGe gehören an:

- 3 Mitglieder aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen oder Hochschullehrer,
- 1 Mitglied aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter,
- 1 Mitglied aus der Gruppe der Studierenden.

#### § 5<sup>2</sup>

##### Fachspezifische Zulassungsvoraussetzungen zu einzelnen Prüfungsleistungen

Die Zulassung zur Modulprüfung im Modul „Physikalische Chemie“ setzt die erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung „Klausur zur Vorlesung/ Übung Physikalische Chemie“ voraus.

Die Zulassung zur Modulprüfung im Modul „Organische Chemie“ setzt die erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Allgemeine Chemie“ voraus.

Die Zulassung zur Modulprüfung im Modul „Fachdidaktik II“ setzt die erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Fachdidaktik I“ voraus.

#### § 6

##### Bachelor-Arbeit

Die Bachelorarbeit ist in deutscher oder englischer Sprache abzufassen.

#### § 7

##### Wiederholung von Prüfungsleistungen

Sofern auch eine zweite Wiederholung einer Prüfung nicht bestanden wird, findet zu der betreffenden Prüfung eine mündliche Ergänzungsprüfung gemäß § 8 statt. Diese mündliche Ergänzungsprüfung kann nur einmal während des Studiums in Anspruch genommen werden.

#### § 8

##### Mündliche Ergänzungsprüfung

Besteht eine studienbegleitende Prüfung aus einer Klausurarbeit, kann sich die oder der Studierende nach der letzten der Prüfung vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ (5,0) im selben Prüfungszeitraum einer mündlichen Ergänzungsprüfung unterziehen. Für die Abnahme und Bewertung der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 19 Abs. 1 bis 5 GPO entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) oder die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.

<sup>2</sup> § 5 Satz 1 neu eingefügt, bisherige Sätze 1 und 2 werden Sätze 2 und 3 durch erste Änderungsordnung vom 15.11.2012 (VBl Jg. 10, 2012 S. 839 / Nr. 120), in Kraft getreten am 22.11.2012

**§ 9  
In-Kraft-Treten**

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität Duisburg-Essen – Amtliche Mitteilungen in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Chemie vom 29.11.2010.

Duisburg und Essen, den 30. August 2011

Für den Rektor  
der Universität Duisburg-Essen

Der Kanzler

In Vertretung

Eva Lindenberg-Wendler

Anlage 1: Studienplan für das Studienfach Chemie im Zwei-Fach Bachelor-Studiengang Lehramt Haupt-, Real-, Gesamtschulen<sup>3</sup>

Modul	Credits pro Modul	Fachsemester	Lehrveranstaltungen (LV)	Credits pro LV	Pflicht (P)	Wahlpflicht (WP)*1)	Veranstaltungsart	Semesterwochenstunden (SWS)	Zulassungsvoraussetzungen	Prüfung	Anzahl der Prüfungen je Modul
Allgemeine Chemie	11	1	Allgemeine Chemie	6	x		V/Ü	6	keine	Klausur	1
		1	Praktikum Allgemeine Chemie	5	x		S/P	7	keine		
Anorganische Chemie	5	2	Anorganische Chemie I	5	x		V/Ü	3	Modul Allgemeine Chemie	Klausur	1
Fachdidaktik I	8	2	Fachdidaktik I	4	x		V/S	4	keine	Klausur oder Kolloquium (Modulteilprüfung)	1
		2	Schulversuche	2	x		P	2	keine		
		3	Gefahrstoffe	2	x		V	2	keine	Klausur oder mündliche Prüfung, Modulteilprüfung	
Physikalische Chemie	6	2	Physikalische Chemie	2	x		V	2	keine	keine	1
		3	Praktikum Physikalische Chemie	4	x		P/Ü	5	Klausur zur VO/ÜB (Studienleistung)	Protokolle zu Praktikumsversuchen	
Organische Chemie	9	3	Organische Chemie I	6	x		V/Ü	5	keine	keine	1
		4	Praktikum Organische Chemie	3	x		S/P	4	AllgC	Modulabschlussprüfung	1
Makromolekulare Chemie*1a)	5	4	Makromolekulare Chemie	5		x	V/Ü	3	keine	Klausur	1
Wasserchemie*1a)		4	Wasserchemie	5		x	V/Ü	3	keine	Klausur	
Fachdidaktik II	6	5	Fachdidaktik II	6	x		V/S/P	6	Fachdid I	Hausarbeit	1
Wahlpflichtmodul Naturwissenschaften	9	5	Grundlagen der Biologie*1b)	3		x	V	2	keine	Klausur	2
		5	Grundlagen der Physik für die naturwissenschaftlichen Fächer*1b)	3		x	V	2	keine	Klausur	
		6	Biochemie*1c)	3		x	V	2	keine	Klausur	
		6	Chemie der Kosmetika*1c)	3		x	V/S	2	keine		
		6	Mikrobiologie I*1c)	3		x	V/S	2	keine		

<sup>3</sup> Anlage 1 neu gefasst durch erste Änderungsordnung vom 15.11.2012 (VB1 Jg. 10, 2012 S. 839 / Nr. 120), in Kraft getreten am 22.11.2012, berichtigt am 07.12.2012 (VB1 Jg. 10, 2012 S. 869 / Nr. 128)

Berufsfeldpraktikum*2) (in Chemie)	6	5	Planung und Methodik	3	x		S	3	keine		
			Praxisphase	3	x		P		keine		
Abschlussarbeit	8	6			x						
<b>Summe Prüfungen</b>											9
<b>Summe Credits</b>	<b>73</b>		<b>ohne BFP und Bachelor-Arbeit</b>						<b>59</b>		

\*1a) Es ist ein Modul (5 CR./3 SWS) zu wählen.

\*1b) Es ist eine Lehrveranstaltung (3 CR./2 SWS) zu wählen.

\*1c) Es sind zwei Lehrveranstaltungen (3 CR./2 SWS) zu wählen.

\*2) Das Berufsfeldpraktikum kann in einem der beiden Studienfächer absolviert werden.

Anlage 2: Inhalte und Kompetenzziele der Module

Modul	Inhalte	Kompetenzziele Die Studierenden können...
<b>Allgemeine Chemie</b>	Grundlagen der allgemeinen Chemie, insbesondere: Atombau, Periodensystem, Bindungen, chemische Kinetik und Energetik, chemisches Gleichgewicht, Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Elektrochemie, Komplexbildung, Löslichkeitsprodukt, Molekülstruktur	grundlegende Konzepte und Methoden der Fachwissenschaft Chemie erklären sowie theoretisch und praktisch und anwenden.
<b>Anorganische Chemie</b>	Grundlagen der Chemie der Hauptgruppenelemente, insbesondere: Wasserstoff-, Halogen-, Sauerstoff-, Stickstoff- und Schwefelverbindungen, Synthese, Reaktivität und Struktur von Molekülverbindungen und ionischen Feststoffen, Industrielle anorganische Basischemikalien, deren Rohstoffe und wichtige Stoffflüsse, Ökologische Aspekte bei Anorganika	die Eigenschaften und Reaktionen der Hauptgruppenelemente sowie ihrer Verbindungen erklären und anwenden.
<b>Fachdidaktik I</b>	Grundlagen der Chemiedidaktik, insbesondere: Lehr- und Lernprozesse in Chemie, Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen, Schülervorstellungen, individuelle Förderung, Experimente, Schulversuche, Modelle, NOS, Interesse, Aufgaben/Hausaufgaben, Bildungsstandards, Large Scale Assessments, Unterrichtsqualität und –Evaluation, Gefahrstoffe in der Schule, RISU, Toxikologie, Gefährdungsanalysen	grundlegende Kenntnisse zu fachdidaktischen Basisthemen in Chemie erklären und anwenden.  zentrale Schulversuche durchführen und reflektieren.  Gefahrstoffe für den Einsatz in der Schule beurteilen.
<b>Physikalische Chemie</b>	Grundlagen der physikalischen Chemie, insbesondere: Gasgesetze, Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie, Reaktionskinetik, Ionenbeweglichkeit, Polytropenkonstante, Dampfdruck, Schwache Elektrolyte, Puffersysteme, Neutralisationsenthalpie, Esterverseifung, Hydrolysekonstante, Anfangsreaktionsgeschwindigkeit, Gasphasendiffusion, Avogadrokonstante; Mathematik für Chemiker	grundlegende Konzepte und Methoden der physikalischen Chemie erklären sowie theoretisch und praktisch und anwenden.  mathematische Grundlagen auf physikalisch-chemische Fragestellungen anwenden.
<b>Organische Chemie</b>	Grundlagen der organischen Chemie, insbesondere: Aufbau und Struktur organischer Verbindungen, Grundlegendes zu organisch-chemischen Reaktionen, die wichtigsten Typen organisch-chemischer Reaktionen, Eigenschaften der funktionellen Gruppen, Nachweisreaktionen, Redox-Reaktionen, Additionsreaktionen, Eliminierungsreaktionen, Substitutionsreaktionen, Veresterung/Esterhydrolyse, die wichtigsten funktionellen Gruppen und Stoffklassen, Chemie der wichtigsten Naturstoffklassen, sicheres Arbeiten in organischen Laboratorien	wissenschaftlich fundierte grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse auf Probleme der organischen Chemie theoretisch und praktisch anwenden.
<b>Makromolekulare Chemie</b>	Grundlagen der makromolekularen Chemie, insbesondere: Struktur der Makromoleküle; Synthese von Makromolekülen, Polyreaktionen, Kettenwachstumsreaktionen, Stufenwachstumsreaktionen, Makromoleküle in Lösung, Thermodynamik von Polymerlösungen, Charakterisierung von Makromolekülen, Polymere Schmelzen und Festkörper, Wichtige Klassen von Polymeren (z.B. Cellulosederivate, Polyacrylate, Polyamide)	aufbauend auf ihrem Wissen der organischen und physikalischen Chemie Grundkenntnisse der Chemie und Physik von Makromolekülen erklären.
<b>Wasserchemie</b>	Grundlagen der Wasserchemie, insbesondere: Wassereigenschaften, Wasserressourcen/Hydrologischer Kreislauf, Wassermarkt, Nomenklatur, Definitionen, Maßeinheiten, Wichtige Klassen an Umweltchemikalien, Chemisches Gleichgewicht/Verteilung in wässrigen Systemen, lineare freie Energiebeziehungen, Säure-Base-Chemie in wässrigen Systemen, Hammett-Beziehungen, Luft-Wasser-Verteilung/Henry-Konstante, Kalk-Kohlensäure-System, Auflösung und Fällung, Komplexbildung, Sorption, Redoxchemie	grundlegende Konzepte und Methoden der Wasserchemie erklären und anwenden.

<p><b>Fachdidaktik II</b></p>	<p>Weiterführende Inhalte der Fachdidaktik, insbesondere: Schülervorstellungen, Wissensstrukturen, Vernetzung und kumulatives Lernen, Kontextorientierte Ansätze, Professionswissen von Lehrern, Chemiedidaktische Forschung, Forschungsmethodik und Testentwicklung, Umweltbildung: Theorie und Beispiele für die Praxis, Gesundheitsförderung: Gesundheitspsychologie, Forschung; Risiken: Sonnenschutz, Ernährung, Drogen, Anfangsunterricht Chemie: Teilchenmodell, Chemische Reaktion, Chemielernen mit Multimedia, Conceptual Change, Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen, Schulversuche, Erstellung einer Unterrichtseinheit</p>	<p>ihre vertieften Kenntnisse zum schulischen Lehren und Lernen von Chemie für die Planung und Reflektion von Unterricht an Haupt-, Real- und Gesamtschulen anwenden.</p>
<p><b>Berufsfeldpraktikum</b></p>	<p>Planung von Unterrichtsreihen; Analyse von Unterricht; Strukturierung von Unterricht; Zielorientierte Auswahl von Inhalten; Methodik des Chemieunterrichts; Medien im Unterricht; Differenzierung von Unterricht</p>	<p>Unterrichtsstunden unter Berücksichtigung einer konzept- und prozessbezogenen Kompetenzentwicklung planen, durchführen und reflektieren.</p>
<p><b>Wahlpflichtmodul Naturwissenschaften</b></p>	<p>Grundlagen der <b>Biologie</b>, insbesondere: Geschichte und Denkweise der Biologie; Systematik der Biologie; Charakteristika des Lebens; Biologische Makromoleküle; Aufbau, Struktur, Funktion prokaryotischer Zellen; Aufbau, Struktur, Funktion eukaryotischer Zellen; Genetik; Taxonomie; Grundlagen der Bioenergetik; Ursprung des Lebens</p> <p>Grundlagen der <b>Physik</b>, insbesondere: Die Grundlagen der Mechanik, Thermodynamik, Optik und Elektrizitätslehre unter Berücksichtigung ihrer Relevanz für die Biologie (Newton'sche Axiome, Energie, Impuls, Gravitation, Schwingungen und Wellen, Schall und Hören, Temperatur, Druck, Thermometer, Licht und Farben, Entstehung von Bildern, Strahlenoptik, das Mikroskop, das Auge, elektrische Ladungen, das elektrische Kraftfeld, Strom, Spannung, Widerstand)</p> <p>Grundlagen der <b>Biochemie</b>, insbesondere: Entstehung der zellulären Bausteine; Chemie und Aufbau von Kohlenhydraten, Lipiden, Aminosäuren, Kernbasen; Polymere der Kohlenhydrate, Proteine und Nucleinsäuren; Vorkommen und Funktion der Biomoleküle in Zelle und Gewebe. Vitamine und Coenzyme, Biotransformation, Biologische Information und Proteinbiosynthese.</p> <p>Grundlagen der <b>Chemie der Kosmetika</b>, insbesondere: Geschichte der Kosmetik, Gesetzliche Regelwerke und Definition der Kosmetik, Chemie der Rohstoffe und Produktformulierungen, Physikalisch-chemische Eigenschaften von Rohstoffen und deren Mischungen, Anwendungsorte/-ziele für Kosmetikprodukte, Wirknachweise (Prüfmethoden) für ausgewählte Produkte, Biochemie von Wirkstoffen, Toxikologische Eigenschaften und Verträglichkeitstestungen</p> <p>Grundlagen der <b>Mikrobiologie</b>, insbesondere: Einführung in die Mikrobiologie, Aufbau und Funktion der Mikroorganismen-Zelle, Züchtung von Mikroorganismen, Metabolismus des mikrobiellen Wachstums, Wachstum von Mikroorganismen in der Umwelt, Quantifizierung von Mikroorganismen, Desinfektion, Sterilisation, Konservierung, Gen-Expression, Mikrobielle Diversität, Mikrobielle Physiologie</p>	<p>grundlegende Konzepte und Methoden zu den allgemeinen Prinzipien der Biologie erklären und anwenden. (<i>Vorlesung: Grundlagen der Biologie</i>)</p> <p>grundlegende Konzepte und Methoden zu den allgemeinen Prinzipien der Physik erklären und anwenden. (<i>Vorlesung: Physik für Naturwissenschaften</i>)</p> <p>Funktion, Aufbau und Interaktion von Biomolekülen in Zellen erklären und die Rolle der wichtigsten Biomoleküle in zellulären Organismus reflektieren und diskutieren. (<i>Vorlesung: Biochemie</i>)</p> <p>fundierte, praxisrelevante Kenntnisse zur Chemie der Kosmetik und den sich daraus ergebenden Produkteigenschaften und deren Anwendungsprofilen reflektieren und diskutieren. (<i>Vorlesung: Chemie der Kosmetik</i>)</p> <p>die Grundlagen der Mikrobiologie erklären und reflektieren, welche für das Verständnis des Vorkommens, des Wachstums, der Züchtung und der Bekämpfung von Bakterien erforderlich sind. (<i>Vorlesung: Mikrobiologie I</i>)</p>