

gültig bei Einschreibung ab Wintersemester 2016/2017

**Fachprüfungsordnung  
für die berufliche Fachrichtung Biotechnik  
im Bachelor-Studiengang mit Lehramtsoption Berufskollegs  
an der Universität Duisburg-Essen  
Vom 30. August 2011**

(Verkündungsblatt Jg. 9, 2011 S. 645 / Nr. 89)

zuletzt geändert durch zweite Änderungsordnung vom 28. Oktober 2016 (VBI Jg. 14, 2016 S. 763 / Nr. 123)

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 Berufskollegs vom 26.08.2011 (Verkündungsblatt Jg. 9, 2011, S. 585 / Nr. 81) 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 Mündliche Ergänzungsprüfung
- § 9 In-Kraft-Treten

Anlage 1: Studienplan

Anlage 2: Inhalte und Kompetenzziele der Module

**§ 1  
Geltungsbereich**

Diese Fachprüfungsordnung enthält die fachspezifischen Zugangsvoraussetzungen und Regelungen zum Studienverlauf und zu den Prüfungen in der beruflichen Fachrichtung Biotechnik im Bachelor-Studiengang mit Lehramtsoption Berufskollegs an der Universität Duisburg-Essen.

**§ 2  
Ziele des Studiums/ Kompetenzziele der Module**

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

**§ 3<sup>1</sup>  
Studienverlauf, Lehrveranstaltungsarten, Mentoring**

- (1) In der beruflichen Fachrichtung Biotechnik gibt es folgende Lehrveranstaltungsarten bzw. Lehr-/ Lernformen:
  - 1. Vorlesung
  - 2. Übung
  - 3. Seminar
  - 4. Kolloquium
  - 5. Praktikum
  - 6. Projekt
  - 7. Exkursion

---

<sup>1</sup> § 3 Abs. 1 geändert durch erste Änderungsordnung vom 15.11.2012 (VBI Jg. 10, 2012 S. 851 / Nr. 123), in Kraft getreten am 22.11.2012

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

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 regelmäßige Anwesenheit und aktive Beteiligung der Studierenden. Zur entsprechenden Modulprüfung kann nur zugelassen werden, wer an den 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 Biotechnik im Bachelor-Studiengang mit der Lehramtsoption Berufskolleg 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 Fachspezifische Zulassungsvoraussetzungen zu einzelnen Prüfungsleistungen**

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.

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

#### **§ 6 Bachelor-Arbeit**

Die Bachelorarbeit ist in deutscher oder englischer Sprache zu 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.

**§ 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 die berufliche Fachrichtung Biotechnik im Zwei-Fach Bachelor-Studiengang Lehramt Berufskollegs <sup>1</sup>**

Modul	Credits pro Modul	Fachsemester	Lehrveranstaltungen (LV)	Credits pro LV	davon CP Inklusion	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		
Fachdidaktik I	10	2	Anwendung	2		x		S/P	3	keine	Klausur oder Kolloquium	1
		2	Fachdidaktik	4	1	x		V/Ü	4	keine		
		2	Kommunikation	4		x		S	2	keine		
Biologie I	8	2+3	Humanbiologie	5		x		S	4	keine	Klausur	2
		3	Grundlagen der Biologie	3		x		V	2	keine	Klausur	
Organische Chemie	10	3	Organische Chemie I	6		x		V/Ü	5	keine	Modulabschlussprüfung	1
		4	Praktikum Organische Chemie	4		x		S/P	5	AllgC		
Biologie II	12	4	Biochemie	3		x		V	2	keine	Klausur	2
		4	Humanbiologie (Zivilisationskrankheiten)	3		x		S	2	keine		
		4	Mikrobiologie I	3		x		V/S	2	keine		
		5	Mikrobiologie II	3			x	V/S	2	keine	Klausur	
		5	Struktur und Funktion der Zelle	3			x	V	2	keine		
Fachdidaktik II	7	5	Fachdidaktik II	7	2	x		V/S/P	6	Modul Allgemeine Chemie Fachdid. I	Hausarbeit	1
Spezielle Organische Chemie	10	5	Spezielle Organische Chemie	3		x		V	2	OC I	Klausur	1
		6	Spezielle Organische Chemie	7		x		S/P	6			

Berufsfeldpraktikum*2) (in Biotechnik)	6	5	Planung und Methoden	3		x		S	3				
			Praxisphase	3		x		P					
Abschlussarbeit	8	6				x							
<b>Summe Inklusion</b>			3										
<b>Summe Prüfungen</b>												9	
<b>Summe Credits</b>	<b>82</b>		<i>ohne BFP und Bachelor-Arbeit</i>								<b>68</b>		

\*1) Aus dem Wahlpflichtbereich ist eine Lehrveranstaltung (3 CR./2 SWS) zu wählen.

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

---

<sup>1</sup> Anlage 1: Studienplan neu gefasst durch zweite Änderungsordnung vom 28.10.2016 (VBl Jg. 14, 2016 S. 763 / Nr. 123), in Kraft getreten am 03.11.2016

Anlage 2: Inhalte und Kompetenzziele der Module <sup>1</sup>

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>Fachdidaktik I</b>	Grundlagen der Fachdidaktik, insbesondere: Lehr- und Lernprozesse, Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen, Schülervorstellungen, individuelle Förderung und Inklusion, Experimente, Schulversuche, Modelle, NOS, Interesse, Aufgaben/Hausaufgaben, Bildungsstandards, Large Scale Assessments, Unterrichtsqualität und -Evaluation, Lernort Berufskolleg (Auszubildende, Schule, Räume, Materialien, Kurse, Kollegen), Berufsspezifische Arbeitsweisen, Unterrichtsentwürfe, Reflexion von Unterricht, Kommunikationsmodelle, verbale und nonverbale Kommunikation, Gestaltung von Gesprächssituationen: Fragetechniken, Feedback, Phasen; Werbung: Werbeplanung, Werbemittelgestaltung, Wettbewerbsrecht; Präsentationen (z.B. Schaufenstergestaltung), Beratung, Reklamationen	grundlegende Kenntnisse zu fachdidaktischen Basisthemen erklären und anwenden.  zentrale Kenntnisse der Kommunikation in personenbezogenen Dienstleistungsberufen erklären und anwenden.
<b>Biologie I</b>	Grundlagen der Biologie und Humanbiologie, 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, Verdauung, Ernährung, Blut, Blutkreislauf, Immunsystem, Atmung, Nervensystem, Sinne, Fortpflanzung, Entwicklung	grundlegende biologische Kenntnisse mit humanbiologischen Schwerpunkt erklären und anwenden.
<b>Biologie II</b>	<p>Grundlagen der <b>Biochemie</b>, insbesondere: Entstehung der zellulären Bausteine; Chemie und Aufbau von Kohlenhydraten, Lipiden, Aminosäuren, Kernbasen; Polymere der Kohlenhydrate, Proteine und Nukleinsäuren; Vorkommen und Funktion der Biomoleküle in Zelle und Gewebe. Vitamine und Coenzyme, Biotransformation, Biologische Information und Proteinbiosynthese.</p> <p>Vertiefende Inhalte der <b>Humanbiologie</b>, insbesondere: humanbiologische und molekularbiologische Themenbereiche; Grundlegende Verknüpfungen zwischen biochemischen/molekularbiologischen Vorgängen und deren physiologische Auswirkungen (z.B. Entstehung und Ursachen von Krankheiten, molekulare Grundlagen von Wirkstoffen und Therapien, etc.).</p> <p>Grundlagen der <b>Mikrobiologie I</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>Vertiefende Inhalte der <b>Mikrobiologie II</b>, insbesondere: Viren, Protozoen, Algen, Pilze, C-Kreislauf, N-Kreislauf, S-Kreislauf, Einführung in mikrobielle Ökologie, Biozide und Antibiotika</p> <p>Inhalte zur <b>Struktur und Funktion der Zelle</b>, insbesondere: Zellalterung (Teleomerase, ROS und Polyphenole), Apoptose und Nekrose, Cholesterin und Renin-Angiotensin (Arteriosklerose), Biochemie und Physiologie des Schmerzes, Gehirn und Botenstoffe, Wirkung von Drogen, Rezeptoren der Sinne, Molekulare Sexualbiologie, Insektizide und ihre physiologische Wirkung, Biochemie pflanzlicher Wirkstoffe (Alkaloide, Farbstoffe), Mechano und Thermorezeptoren</p>	Fragestellungen und Methoden der Biochemie und Mikrobiologie reflektieren und diskutieren.

<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>Fachdidaktik II</b>	Schülvorstellungen, Wissensstrukturen, Vernetzung und kumulatives Lernen, Kontextorientierte Ansätze, Professionswissen von Lehrern, Unterrichtsforschung, Forschungsmethodik und Testentwicklung, Umweltbildung: Theorie und Beispiele für die Praxis, Gesundheitsförderung: Gesundheitspsychologie, Forschung; Risiken: Sonnenschutz, Ernährung, Drogen, Teilchenmodell, Chemische Reaktion, Lernen mit Multimedia, Conceptual Change, Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen, Schulversuche auch in Bezug auf ihre Eignung in Inklusionsklassen, Erstellung einer Unterrichtseinheit unter Berücksichtigung von Inklusionsaspekten	ihre vertieften Kenntnisse zum schulischen Lehren und Lernen für die Planung und Reflektion von Unterricht an Berufskollegs anwenden.
<b>Spezielle Organische Chemie</b>	Vertiefende Inhalte der organischen Chemie, insbesondere: spezielle Stoffklassen und ihre Reaktionen, Reaktionsbedingungen, Seifen, Tenside, Waschmittel, Emulsionen, Aminosäuren, Proteine, Aufbau des Haares, Chemie der Haarumformung, Chemie der Haarfärbung, Chemie der Haarfestiger	vertiefte, wissenschaftlich fundierte und methodenorientierte Kenntnisse der speziellen organischen Chemie zur Erklärung lebensweltlicher Probleme und Phänomene aus dem Berufsfeld der Biotechnik anwenden und reflektieren.
<b>Berufsfeldpraktikum</b>	Außerschulisch: Erarbeitung möglicher Arbeitsbereiche mit pädagogischem oder fachlichem Bezug zum Unterrichtsfach, Erstellung eines Kompetenzprofils für den Arbeitsbereich, Reflexion über die eigene Entwicklung und das angestrebte Berufsziel, Grundkompetenzen zur Berufsorientierung  Schulisch: Planung von Unterrichtsreihen; Analyse von Unterricht; Strukturierung von Unterricht; Zielorientierte Auswahl von Inhalten; Methodik des Chemieunterrichts; Medien im Unterricht; Differenzierung von Unterricht, Grundkompetenzen zur Berufsorientierung	fachliche und pädagogische Arbeitsfelder benennen, explorieren und Anforderungen reflektieren.  Unterrichtsstunden unter Berücksichtigung einer konzept- und prozessbezogenen Kompetenzentwicklung planen, durchführen und reflektieren.

<sup>1</sup> Anlage 2: Inhalte und Kompetenzziele neu gefasst durch zweite Änderungsordnung vom 28.10.2016 (VBl Jg. 14, 2016 S. 763 / Nr. 123), in Kraft getreten am 03.11.2016