

**Erste Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für das Fach Chemie
zur Rahmenordnung für die Bachelorprüfungen innerhalb des Zwei-Fach-Modells
an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster
vom 28. Juni 2018
vom 24. Juni 2019**

Aufgrund von § 1 Absatz 1 Satz 3 der Rahmenordnung für die Bachelorprüfungen an der Westfälischen Wilhelms-Universität innerhalb des Zwei-Fach-Modells vom 6. Juni 2011 (AB Uni 2011/11, S. 762 ff.), zuletzt geändert durch die Siebente Änderungsordnung vom 2. Februar 2018 (AB Uni 2018/4, S. 190 f.), hat die Westfälische Wilhelms-Universität folgende Ordnung erlassen:

Artikel I

Die Prüfungsordnung für das Fach Chemie zur Rahmenordnung für die Bachelorprüfungen innerhalb des Zwei-Fach-Modells an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster vom 28. Juni 2018 (AB Uni 20/2018, S. 1254 ff.) wird folgendermaßen geändert:

Die Modulbeschreibungen der Module

- **Mathematische Grundlagen und Reaktionskinetik**
- **Physikalische Chemie I**
- **Schulversuche**

erhalten folgende neue Fassung:

Unterrichtsfach	Chemie
Studiengang	Zwei-Fach-Bachelor
Modul	Mathematische Grundlagen und Reaktionskinetik
Modulnummer	2

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1. Fachsemester
Leistungspunkte (LP)/ Workload (h) insgesamt	5 LP / 150 h
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls	Pflichtmodul (P)

2	Profil
Zielsetzung des Moduls / Einbindung in das Curriculum	
Das Modul bietet eine Einführung zu den mathematischen Grundlagen, die in den weiteren Veranstaltungen der Physikalischen Chemie wichtig sind. Weiterhin wird eine Einführung der Reaktionskinetik gegeben.	
Lehrinhalte des Moduls	
<p>Die Vorlesungen und Übungen zu den mathematischen Grundlagen umfassen insbesondere folgende Themenbereiche: reelle und komplexe Zahlen, Funktionsbegriff sowie Grundlagen und Anwendungen von wichtigen Funktionen, Differential- und Integralrechnung, Differentiale in höheren Dimensionen, Differentialgleichungen. In den Vorlesungen und Übungen zur Reaktionskinetik erlernen die Studierenden die quantitative Beschreibung chemischer Reaktionen in kinetischen Modellen. Hierzu gehören u.a. Reaktionen bis zu dritter Ordnung, Kettenreaktionen, reversible Reaktionen, Lindemann- und Michaelis-Menten-Kinetik.</p> <p>Ein erster Einblick in entsprechende experimentelle Techniken wird gegeben. Diese Vorlesung baut auf den mathematischen Grundlagen auf.</p>	
Lernergebnisse (Wissen und Kompetenzen) des Moduls	
<p>Durch teilweise Wiederholung und Vertiefung des Stoffes aus der Oberstufe haben die Studierenden eine Angleichung der unterschiedlichen Kenntnisstände erfahren. Sie können einfache mathematische Probleme selbständig lösen und beherrschen darüber hinaus die grundlegenden mathematischen Methoden wie z.B. Lösen von Differentialgleichungen, soweit sie für das weitere Studium relevant sind. Reaktionsverläufe können die Studierenden durch Ratengleichungen quantitativ beschreiben, die sie aufstellen und auch lösen können.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Lösungen quantitativer Aufgaben aus dem Themenfeld des Moduls selbstständig zu erarbeiten und diese in den Übungen vor der Gruppe zu präsentieren und zu erläutern.</p>	

3		Struktureller Aufbau				
Komponenten des Moduls						
Nr.	Typ	Lehrveranstaltung	Sta- tus	LP	Workload	
					Präsenzzeit/ h; SWS	Selbststudium / h
1	V	Mathematische Grundlagen und Reaktionskinetik	P	2	45; 3	15
2	Ü	Mathematische Grundlagen und Reaktionskinetik	P	3	30; 2	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls		----				

4		Prüfungskonzeption – in Passung zu den Lernergebnissen (vgl. 2. Profil)			
Prüfungsleistung(en)					
MAP/MP/ MTP	Art	Dauer/ Um- fang	Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote / %	
MTP	Zwei Teilklausuren	Je 2-3 Stun- den	1	Je 50	
Studienleistung(en)					
Art		Dauer/ Um- fang	Anbindung an LV Nr.		
Lösung von 33 % der Übungsaufgaben, Präsentation der Lösun- gen		-	2		
Gewichtung der Modulnote für die Fachnote		Die Modulnote fließt mit 5 % in die Fachnote Chemie ein.			

5		Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevo- oraussetzungen	----		
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul ins- gesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Stu- dienleistungen bestanden wurden.		
Regelungen zur Anwesenheit	----		

6		Angebot des Moduls	
Turnus / Taktung	jedes Wintersemester		
Modulbeauftragte/r	Wird vom Fachbereich auf der Homepage www.uni-muenster.de/Chemie be- kannt gegeben.		
Anbietende Lehreinheit(en)	<input checked="" type="checkbox"/> Chemie <input type="checkbox"/> Lebensmittelchemie		
7		Mobilität / Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Bachelor für das Lehramt an Berufskollegs Chemie		
Modultitel englisch	Mathematical principles and reaction kinetics		
Englische Übersetzung der Modulkomponenten	LV Nr. 1: lecture in mathematical principles and reaction kinetics		
	LV Nr. 2: exercises in mathematical principles and reaction kinetics		

8	LZV-Vorgaben	
	Fachdidaktik (LP)	---- Modul gesamt: ----
	Inklusion (LP)	---- Modul gesamt: ----
9	Sonstiges	
	Die Teilklausuren zu Nr. 1 werden in der Mitte und am Ende der Vorlesungszeit geschrieben. Beide Teilklausuren müssen bestanden sein.	

Unterrichtsfach	Chemie
Studiengang	Zwei-Fach-Bachelor
Modul	Physikalische Chemie I
Modulnummer	7

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	4. Fachsemester
Leistungspunkte (LP)/ Workload (h) insgesamt	10 LP / 300 h
Dauer des Moduls	2 Semester
Status des Moduls	Pflichtmodul (P)

2	Profil
Zielsetzung des Moduls / Einbindung in das Curriculum	
Das Modul bietet eine Einführung in die Grundlagen der chemischen Thermodynamik, Elektrochemie und des Transports. Das Modul bezieht sich auf die Kenntnisse, die in dem Modul „Mathematische Grundlagen und Reaktionskinetik“ vermittelt wurden.	
Lehrinhalte des Moduls	
Dieses Modul behandelt die Grundlagen der chemischen Thermodynamik, Elektrochemie und des Transports. Dies beinhaltet a) makroskopische Beschreibung (Hauptsätze, Zustandfunktionen, Potentiale) und b) mikroskopische Modellierung (kinetische Gastheorie) von Gleichgewichtszuständen, chemischen Reaktionen und Transportvorgängen. Vermittelt werden die Grundlagen und Konzepte zur physikalisch-chemischen Beschreibung makroskopischer Zustände und chemischer Prozesse. Durch Verknüpfung der im Modul „Allgemeine Chemie“ gesammelten Erkenntnisse zur chemischen Bindung und Reaktivität mit einer quantitativen mathematischen Beschreibung, basierend auf den Inhalten des Moduls „Mathematische Grundlagen und Reaktionskinetik“, werden Vorhersagen von Stoff- und Energieumsätzen entwickelt. In den Übungen wird das Präsentieren eigenständig erarbeiteter Lösungen zu Hausübungen vor der Gruppe eingeübt.	
Lernergebnisse (Wissen und Kompetenzen) des Moduls	
Die Studierenden erkennen die Bedeutung physikalisch-chemischer Fragestellungen für weite Bereiche der Chemie. Die Studierenden sind mit den grundlegenden Konzepten der chemischen Thermodynamik – Hauptsätze der Thermodynamik, homogene Gleichgewichte, Phasengleichgewichte in Ein- und Mehrstoffsystemen – vertraut und können das erworbene Wissen einsetzen, um chemische Vorgänge auf Grundlage der erworbenen physikalisch-chemischen Anschauungen zu deuten. Im Bereich der Elektrochemie können die Studierenden die Wanderung der Ionen im elektrischen Feld beschreiben, sind in der Lage zwischen schwachen und starken Elektrolyten zu unterscheiden und kennen die Grundzüge der Beschreibung elektrochemischer Zellen. Einfache Transportprozesse können beschrieben werden. Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Grundzüge experimentellen physikalisch-chemischen Arbeitens sowie der wissenschaftlichen Dokumentation der erhaltenen experimentellen Ergebnisse. Die Studierenden sind in der Lage, die Lösungen quantitativer Aufgaben aus dem Themenfeld des Moduls selbständig zu erarbeiten und diese vor der Gruppe zu präsentieren und zu erläutern.	

3 Struktureller Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	Typ	Lehrveranstaltung	Sta- tus	LP	Workload	
					Präsenzzeit/ h; SWS	Selbststudium / h
1	V	Physikalische Chemie I	P	5	60; 4	90
2	Ü	Physikalische Chemie I	P	3	30; 2	60
3	P	Physikalische Chemie I	P	2	30; 2	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls		----				

4 Prüfungskonzeption – in Passung zu den Lernergebnissen (vgl. 2. Profil)				
Prüfungsleistung(en)				
MAP/MP/ MTP	Art	Dauer/ Um- fang	Anbin- dung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote / %
MTP	Modulteilklausur 1	2 bis 3 Stun- den	1 und 2	67
MTP	Modulteilklausur 2	1 bis 1.5 Stunden	3	33
Studienleistung(en)				
Art		Dauer/ Um- fang	Anbin- dung an LV Nr.	
erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		Vorgegebene Anzahl der Übungs- auf- gaben	2	
Für alle Experimente: Vorgespräche zu den Experimenten, Ab- solvieren der Versuche nach Praktikumsvorschrift, Protokolle zu den Praktikumsversuchen als Gruppenleistung.		6 Versuche	3	
Gewichtung der Modulnote für die Fachnote		Die Modulnote fließt mit 15 % in die Fachnote Chemie ein.		

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahme- voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss des Moduls „Allgemeine Chemie“ und des Moduls „Ma- thematische Grundlagen und Reaktionskinetik“
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insge- samt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Stu- dienleistungen bestanden wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Fehlzeiten im Praktikum können lediglich im Rahmen der Praktikumsöffnungs- zeiten nachgeholt werden. Die Teilnahme an Vorbesprechungen und Sicher- heitsunterweisungen ist ausnahmslos Bedingung für die Teilnahme am Prakti- kum.

6 Angebot des Moduls	
-----------------------------	--

Turnus / Taktung	jedes Sommersemester
Modulbeauftragte/r	Wird vom Fachbereich auf der Homepage www.uni-muenster.de/Chemie bekannt gegeben.
Anbietende Lehreinheit(en)	<input checked="" type="checkbox"/> Chemie <input type="checkbox"/> Lebensmittelchemie

7	Mobilität / Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Bachelor für das Lehramt an Berufskollegs Chemie	
Modultitel englisch	Physical Chemistry I	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten	LV Nr. 1: Physical Chemistry I: Lectures	
	LV Nr. 2: Physical Chemistry I: Exercises	
	LV Nr. 3: Physical Chemistry I: Practicum	

8	LZV-Vorgaben	
Fachdidaktik (LP)	----	Modul gesamt: ----
Inklusion (LP)	----	Modul gesamt: ----

9	Sonstiges	
	<p>Die Klausur zu Nr. 1 und Nr. 2 wird am Ende der Vorlesungszeit geschrieben. Die Prüfungsleistung ist bestanden, wenn die Gesamtpunktzahl mindestens 50% der vollen Punktzahl entspricht. Der praktische Teil zu Nr. 3 (Studienleistung) gilt als abgeschlossen, wenn alle Versuche durchgeführt worden sind, und die Protokolle inhaltlich und formal als bestanden gewertet wurden. Wird ein Protokoll nicht bestanden, besteht die Möglichkeit der Überarbeitung. Wird ein Protokoll nach einer zweiten Überarbeitung nicht bestanden, dann gilt der Versuch insgesamt als nicht bestanden. Sollte in einem Protokoll plagiiert werden, gilt dieses Protokoll gem. § 21 Absatz 4 jedoch direkt als nicht bestanden, d.h. eine Überarbeitung ist nicht möglich.</p> <p>Im Fall eines Nichtbestehens muss der zugehörige Versuch inkl. Vorgespräch sowie das zugehörige Protokoll wiederholt werden. Die Wiederholung eines Versuches kann frühestens im regulären nächsten Durchlauf des Praktikums (also im Folgejahr) erfolgen.</p> <p>Alle Protokolle werden analog zu den Experimenten eigenständig von der jeweiligen Kleingruppe nach Vorgabe in annähernd gleichen Anteilen erstellt und müssen in digitaler Form eingereicht werden. Zudem kann zusätzlich ein Ausdruck der Protokolle angefordert werden. Es ist im Vorspann des Protokolls kenntlich zu machen, welcher schriftliche Protokollbeitrag auf welchen Gruppenpartner zurückgeht, der jeweils die Verantwortung für diesen Teil übernimmt. Sollte ein Gruppenpartner das Praktikum abbrechen, seinen Protokollteil nicht fristgerecht bestehen oder in seinem Protokollteil plagiierten, so kann der verbliebene Gruppenpartner das Praktikum dennoch mit seinem erfolgreich korrigierten Protokollteil abschließen.</p> <p>An der Praktikumsklausur (Prüfungsleistung zu Nr. 3) kann nur teilgenommen werden, wenn der praktische Teil (Studienleistung zu Nr. 3) abgeschlossen ist.</p> <p>Eine Wiederholung der Praktikumsklausur (Prüfungsleistung) erfordert keine Wiederholung des praktischen Teils (Studienleistung).</p> <p>Die Veranstaltungen Nr. 1 und 2 finden im zweiten Fachsemester (Sommersemester), die Veranstaltung Nr. 3 in der vorlesungsfreien Zeit nach dem zweiten Fachsemester statt.</p>	

Unterrichtsfach	Chemie
Studiengang	Zwei-Fach-Bachelor
Modul	Schulversuche
Modulnummer	11

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	6. Fachsemester
Leistungspunkte (LP)/ Workload (h) insgesamt	5 LP / 150 h
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls	Pflichtmodul (P)

2	Profil
Zielsetzung des Moduls / Einbindung in das Curriculum	
Die Erlangung sowohl guter Experimentierfähigkeiten und Fertigkeiten als auch das eigenständige und motivierende Präsentieren sind Kernziele des Moduls, auch unter Berücksichtigung der Herausforderungen durch inklusive Klassen.	
Lehrinhalte des Moduls	
Die Studierenden lernen zahlreiche Experimente zu allen Kompetenzbereichen und Inhaltsfeldern der aktuellen Kernlehrpläne der Sekundarstufen in NRW kennen und führen diese in Kleingruppen selbständig unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen und der Gefahrstoffverordnung durch (u. a. Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen). Sie untersuchen die Experimente auf ihre Verwendbarkeit in verschiedenen Inhaltsfeldern und Progressionsstufen der Schulchemie und lernen, sie im Hinblick auf Komplexität oder den gewünschten Erkenntnisgewinn zu modellieren. Ein besonderes Augenmerk wird hierbei auf den Perspektivwechsel vom selbsttätigen Experimentator hin zum Anleitenden für Schülerinnen und Schüler gelegt. Die Eignung der jeweiligen Versuche für ziel-differenten, inklusiven Chemieunterricht wird dabei kritisch diskutiert. Die Studierenden setzen sich mit Fragen des sicheren Experimentierens in inklusiven Lerngruppen auseinander und modifizieren Versuchsvorschriften und -durchführungen vor dem Hintergrund heterogener Schülergruppen.	
Lernergebnisse (Wissen und Kompetenzen) des Moduls	
Die Studierenden können die Eignung verschiedener Schulexperimente in Bezug auf die Heterogenität einer Lerngruppe einschätzen. Sie sind in der Lage, durch Anpassungen in der Planung und Durchführung Varianten der Experimente zu entwickeln, die im Sinne eines inklusiven Unterrichts für das Erreichen differenzierter Lernziele geeignet sind. Die Studierenden wenden zentrale Begriffe und Konzepte der Chemiedidaktik zutreffend an und können sie zur eigenen Unterrichtsplanung umsetzen, insbesondere bei der Auswahl der Unterrichtsziele, Methoden und Medien. Sie führen im Praktikum weitere Experimente zur Schulchemie durch, setzen wichtige Chemikalien und Laborgeräte sachlich angemessen ein und beachten dabei Sicherheitsbestimmungen und Gefahrstoffverordnung. Die Studierenden sind in der Lage, die selbst erprobten Versuche in einen größeren didaktischen Kontext einzuordnen und fachlich sicher die Planung einer sinnvoll aufeinander aufbauenden Unterrichtsreihe anhand angemessener Versuche zu entwickeln.	

3		Struktureller Aufbau				
Komponenten des Moduls						
Nr.	Typ	Lehrveranstaltung	Sta- tus	LP	Workload	
					Präsenzzeit/ h; SWS	Selbststudium / h
1	S	Schulversuche zur Anorganischen Chemie	P	2,5	30 h; 2 SWS	45 h
2	S	Schulversuche zur Organischen Chemie	P	2,5	30 h; 2 SWS	45 h
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls						

4		Prüfungskonzeption			
Prüfungsleistung(en)					
MAP/MP/ MTP	Art	Dauer/ Um- fang	Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote / %	
MTP	Kolloquium in Kleingruppen. Das Thema und der Termin des Kolloquiums werden am ersten Veranstaltungstag besprochen und festgelegt	20-30 min	1	50%	
MTP	Experimentalvortrag in Kleingruppen mit Diskussion. Der Vortrag kann eine Gruppenleistung sein. Das Thema und der Termin der Experimentalvorlesung werden am ersten Veranstaltungstag besprochen und festgelegt	90 min	2	50%	
Studienleistung(en)					
Art	Dauer/ Um- fang	Anbindung an LV Nr.			
Durchführung von Versuchen unter Schulbedingungen, Anfertigen von Protokollen.	3-6 Versuche mit Protokoll	1			
Gewichtung der Modulnote für die Fachnote		Die Modulnote fließt mit 7,5% in die Fachnote Chemie ein.			

5		Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module „Anorganische Chemie“, „Anorganisch-Chemisches Praktikum“ und „Organische Chemie II“.		
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden.		
Regelungen zur Anwesenheit	Fehlzeiten bei den experimentalpraktischen Anteilen der Seminare können lediglich zu einem festgelegten Nachholtermin nachgeholt werden. Die Teilnahme an Vorbesprechungen und Sicherheitsunterweisungen ist ausnahmslos Bedingung für die Teilnahme an den Veranstaltungen. Die Anwesenheit in beiden Veranstaltungen ist Pflicht, da die Durchführung schulrelevanter Experimente nicht im Eigenstudium geleistet werden kann. Die Fehlzeiten in den einzelnen Veranstaltungen dürfen maximal 2/15 betragen, andernfalls besteht kein Prüfungsanspruch.		

6	Angebot des Moduls	
Turnus / Taktung	jedes Sommersemester	
Modulbeauftragte/r	Wird vom Fachbereich auf der Homepage www.uni-muenster.de/Chemie bekanntgegeben.	
Anbietende Lehreinheit(en)	<input checked="" type="checkbox"/> Chemie <input type="checkbox"/> Lebensmittelchemie	

7	Mobilität / Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Bachelor für das Lehramt an Berufskollegs Chemie	
Modultitel englisch	School Experiments	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten	LV Nr. 1: School Experiments in Inorganic Chemistry	
	LV Nr. 2: School Experiments in Organic Chemistry	

8	LZV-Vorgaben	
Fachdidaktik (LP)	LV Nr. 1: 1,5 LP LV Nr. 2: 1,5 LP	Modul gesamt: 3 LP
Inklusion (LP)	LV Nr. 1: 1 LP LV Nr. 2: 1 LP	Modul gesamt: 2 LP

9	Sonstiges	
	Das Modul wird in jedem Semester angeboten. Falls möglich und gewünscht, kann das Modul daher auch im Wintersemester absolviert werden.	

Artikel II

- (1) Diese Änderungsordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Westfälischen Wilhelms-Universität (AB Uni) in Kraft.
- (2) Diese Änderungsordnung gilt für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2018/19 erstmals in das Fach Chemie im Rahmen des Bachelorstudiengangs innerhalb des Zwei-Fach-Modells an der Westfälischen Wilhelms-Universität immatrikuliert werden und nach der Prüfungsordnung für das Fach Chemie zur Rahmenordnung für die Bachelorprüfungen innerhalb des Zwei-Fach-Modells an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster vom 28. Juni 2018 studieren; in Bezug auf die geänderten Module jedoch nur, wenn und soweit sie mit dem jeweiligen, durch diese Änderungsordnung geänderten Modul, vor dem Wintersemester 2019/20 noch nicht nach der ursprünglichen Fassung begonnen haben.

Ausgefertigt auf Grund des Beschlusses des Fachbereichsrats des Fachbereichs Chemie und Pharmazie (Fachbereich 12) vom 22. Mai 2019. Die vorstehende Ordnung wird hiermit verkündet.

Münster, den 24. Juni 2019

Der Rektor

Prof. Dr. Johannes W e s s e l s