

AMTLICHE MITTEILUNGEN

VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB

AUSGABE 145.22 VOM 31. MAI 2022

BESONDERE BESTIMMUNGEN DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN MASTERSTUDIENGANG LEHRAMT AN GYMNASIEN UND GESAMTSCHULEN MIT DEM UNTERRICHTSFACH CHEMIE AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN

VOM 31. MAI 2022

**Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an
Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Chemie an der Universität Paderborn
vom 31. Mai 2022**

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV.NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 25. November 2021 (GV. NRW. Seite 1210a), hat die Universität Paderborn die folgende Ordnung erlassen:

Inhalt

§ 34	Zugangs- und Studienvoraussetzungen	3
§ 35	Studienbeginn.....	3
§ 36	Studienumfang	3
§ 37	Erwerb von Kompetenzen	3
§ 38	Module.....	4
§ 39	Praxissemester.....	5
§ 40	Profilbildung.....	5
§ 41	Teilnahmevoraussetzungen.....	5
§ 42	Leistungen in den Modulen.....	5
§ 43	Masterarbeit.....	6
§ 44	Bildung der Fachnote	6
§ 45	Übergangsbestimmungen.....	6
§ 46	Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung.....	6

Anhang

Exemplarischer Studienverlaufsplan
Modulbeschreibungen

§ 34 Zugangs- und Studienvoraussetzungen

Über die in § 5 Allgemeine Bestimmungen genannten Vorgaben hinaus gibt es keine weiteren.

§ 35 Studienbeginn

Studienbeginn ist das Wintersemester und das Sommersemester. Der Studienbeginn zum Wintersemester wird empfohlen.

§ 36 Studienumfang

Das Studienvolumen des Unterrichtsfaches Chemie umfasst 27 Leistungspunkte (LP), davon 9 LP fachdidaktische Studien, sowie zusätzlich 3 LP fachdidaktische Studien im Praxissemester. 2 LP entfallen auf inklusionsorientierte Fragestellungen, davon 1 LP im Rahmen der Begleitveranstaltung des Praxissemesters.

§ 37 Erwerb von Kompetenzen

- (1) In den fachwissenschaftlichen Studien des Unterrichtsfaches Chemie sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben:

Die Studierenden

- verfügen über vertiefte Wissensstrukturen auf schulchemisch bedeutsamen Teilgebieten der Chemie,
- können chemisches Wissen und chemische Arbeitstätigkeiten bzw. Erkenntnismethoden nutzen und auf Alltagssituationen beziehen,
- können chemisches Wissen in alltäglichen und fachübergreifenden Zusammenhängen anwenden,
- können chemische Fragestellungen experimentell bearbeiten.

- (2) In den fachdidaktischen Studien des Unterrichtsfaches Chemie sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben:

Die Studierenden

- sind befähigt, chemiedidaktische Theorieelemente, Erkenntnisse, Einsichten und Prinzipien zur Unterrichtsplanung und -analyse sowie zur Lerndiagnostik anzuwenden,
- verfügen über die Fähigkeit, reale Unterrichtsabläufe im Hinblick auf prognostizierte Erwartungen des konstruierten Modells zu analysieren,
- sind in der Lage, in unterrichtlichen Zusammenhängen situativ zu handeln bzw. zu reagieren,
- verfügen über ein differenziertes Selbstkonzept in ihrer Rolle als zukünftige Chemielehrer,
- sind in der Lage, Unterrichtsplanung in Bezug auf Förderbedarf in inklusiven Lerngruppen abzustimmen,
- verfügen über Kompetenzen, Bildungsangebote fachbezogen so auszurichten, dass Schülerinnen und Schüler auf die Herausforderungen von Digitalisierung und Mediatisierung im Sinne kompetenten Medienhandelns angemessen reagieren zu können.

§ 38 Module

- (1) Das Studienangebot im Umfang von 27 LP umfasst fünf Module.
- (2) Die Module bestehen aus Pflicht- und/oder Wahlpflichtveranstaltungen. Die Wahlpflichtveranstaltungen können aus einem veränderlichen Veranstaltungskatalog gewählt werden.
- (3) Die Studierenden erwerben die in § 37 genannten Kompetenzen im Rahmen folgender Module:

Vertiefungsmodul Chemie 1		6 LP	
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load(h)
1. Sem.	VM1 a) Vertiefung Anorganische Chemie VM1 b) Gefahrstoffe, Rechtskunde, Toxikologie	P P	180
Vertiefungsmodul Chemie 2		3 LP	
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load(h)
1. Sem.	VM2 Organische Chemie im Alltag	P	90
Vertiefungsmodul Spezielle Themen der Chemie		9 LP	
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load(h)
3.-4. Sem.	Drei Veranstaltungen (zwei im 3. Semester und eine im 4. Semester) zu wechselnden Themen, z.B.: - VM3 a) Computerchemie - VM3 b) Medizinische Chemie - VM3 c) Einführung in die Quantenchemie - VM3 d) Biochemie - VM3 e) Makromolekulare Chemie - VM3 f) Festkörper- und Materialchemie - VM3 g) Kolloide und Grenzflächen	WP	270
Vertiefungsmodul Fachdidaktik Chemie 1*		3 LP	
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Work-load (h)
1. Sem.	VM4 Planung, Durchführung und Analyse von Chemieunterricht (Vorbereitung des Praxissemesters) Hinweis: Im Sinne einer inneren Differenzierung wird den schulformspezifischen Besonderheiten entsprochen.	P	90

Vertiefungsmodul Fachdidaktik Chemie 2*			6 LP
Zeitpunkt (Sem.)		P/WP	Workload (h)
3.-4. Sem.	VM5 a) Chemische Bildung und chemiedidaktische Konzeptionen VM5 b) Spezielle Themen – Digitale Medien im Chemieunterricht Hinweis: Im Sinne einer inneren Differenzierung wird den schulformspezifischen Besonderheiten entsprochen.	P WP	180

- (4) Einzelheiten zu den Modulen können den Modulbeschreibungen im Anhang entnommen werden, die Teil dieser Besonderen Bestimmungen sind.

§ 39 Praxissemester

Das Masterstudium im Unterrichtsfach Chemie umfasst gem. § 7 Absatz 3 und § 11 Allgemeine Bestimmungen ein Praxissemester an einem Gymnasium oder einer Gesamtschule. Das Nähere wird in einer gesonderten Ordnung geregelt.

§ 40 Profilbildung

Das Fach Chemie beteiligt sich am Lehrveranstaltungsangebot zu den standortspezifischen berufsfeldbezogenen Profilen gemäß § 12 Allgemeine Bestimmungen. Die Beiträge des Faches können den semesterweisen Übersichten entnommen werden, die einen Überblick über die Angebote aller Fächer geben.

§ 41 Teilnahmevoraussetzungen

- (1) Teilnahmevoraussetzungen für ein Modul gemäß § 9 Absatz 2 Allgemeine Bestimmungen regeln die Modulbeschreibungen.
- (2) Weitere Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen gemäß § 17 Absatz 2 Allgemeine Bestimmungen werden in den Modulbeschreibungen geregelt.

§ 42 Leistungen in den Modulen

- (1) In den Modulen sind Leistungen nach Maßgabe der Modulbeschreibungen zu erbringen.
- (2) Prüfungsleistungen werden gemäß § 19 Allgemeine Bestimmungen erbracht. Folgende andere Form ist insbesondere vorgesehen:
 - Seminarvortrag mit experimentellen Anteilen (Prüfungsleistung im Seminar)

Der Seminarvortrag umfasst die theoretischen Grundlagen, praktischen Anwendungen sowie didaktischen Implikationen von 2-3 im Seminar erprobten Versuchen. Hierbei kann in Absprache mit dem/der Dozent*in ein inhaltlicher Schwerpunkt festgelegt werden. Der Seminarvortrag umfasst die Demonstration der ausgewählten Versuche sowie ihre inhaltliche Einbettung und dauert inkl. Nachfragen von anderen Teilnehmenden und Dozent*in ca. 45 Minuten.
- (3) Im Rahmen qualifizierter Teilnahme kommen in Betracht:

- 1-3 schriftliche Tests (10-30 Min.)
- 1-3 Protokolle
- ein kurzes Fachgespräch/Kurzkolloquium
- qualifizierter Diskussionsbeitrag
- ein Referat (ca. 10-30 Min.)
- 1-3 schriftliche Hausaufgaben
- ein Reflexionspapier (12.500-25.000 Zeichen)
- Praktikumsbericht (12.500-25.000 Zeichen)
- Moderation einer Seminarsitzung
- eine Kurzpräsentation (10-30 Min.)
- ein Kurzportfolio (= Arbeitsmappe, 25.000-37.500 Zeichen)
- eine Demonstration von Analysen und/oder Messungen (30-60 Min.)
- Unterrichtsentwurf inkl. erstellte Materialien.

Die bzw. der jeweilige Lehrende setzt fest, was im Rahmen qualifizierter Teilnahme konkret zu erbringen ist. Dies wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit von der bzw. dem jeweiligen Lehrenden und im Campus Management System der Universität Paderborn oder in sonstiger geeigneter Weise bekannt gegeben.

§ 43

Masterarbeit

Wird die Masterarbeit gemäß § 21 Allgemeine Bestimmungen im Unterrichtsfach Chemie verfasst, so kann sie wahlweise in der Fachwissenschaft oder der Fachdidaktik verfasst werden.

§ 44

Bildung der Fachnote

Es gilt § 24 Allgemeine Bestimmungen.

§ 45

Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen gelten für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2022/23 erstmalig für den Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Chemie an der Universität Paderborn eingeschrieben werden.
- (2) Studierende, die bereits vor dem Wintersemester 2022/23 an der Universität Paderborn für den Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Chemie eingeschrieben worden sind, legen ihre Masterprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen letztmalig im Sommersemester 2025 nach den Besonderen Bestimmungen in der Fassung vom 22. Juli 2016 (AM.Uni.Pb 61.16) ab. Ab dem Wintersemester 2025/26 wird die Masterprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen nach diesen Besonderen Bestimmungen abgelegt.

§ 46

Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen treten am 1. Oktober 2022 in Kraft. Gleichzeitig treten die Besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Unterrichtsfach Chemie an der Universität Paderborn vom 22. Juli 2016 (AM.Uni.Pb 61.16) außer Kraft. § 45 bleibt unberührt.
- (2) Diese Besonderen Bestimmungen werden in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn veröffentlicht.

- (3) Gemäß § 12 Absatz 5 HG kann nach Ablauf eines Jahres seit der Bekanntmachung dieser Ordnung gegen diese Ordnung die Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Hochschulgesetzes oder des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nicht mehr geltend gemacht werden, es sei denn,
1. die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
 2. das Präsidium hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
 3. der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
 4. bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Naturwissenschaften vom 14. Juli 2021 im Benehmen mit dem Lehrerbildungsrat des Zentrums für Bildungsforschung und Lehrerbildung – PLAZ-Professional School vom 17. Juni 2021 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn vom 14. Juli 2021.

Paderborn, den 31. Mai 2022

Die Präsidentin
der Universität Paderborn

Professorin Dr. Birgitt Riegraf

Anhang: Exemplarischer Studienverlaufsplan1

Semester	Fach Chemie M.Ed. GyGe		
	Modul	LP	Workload
1.	Vertiefungsmodul Chemie 1: VM1 a) Vertiefung Anorganische Chemie		90
	Vertiefungsmodul Chemie 1: VM1 b) Gefahrstoffe, Rechtskunde, Toxikologie		90
	Vertiefungsmodul Chemie 2: VM2 Organische Chemie im Alltag		90
	Vertiefungsmodul Fachdidaktik Chemie 1: VM4 Planung, Durchführung und Analyse von Chemieunterricht (Vorbereitung des Praxissemesters)		90
	Summe	12	360
2.	Praxissemester		
	Summe	0	0
3.	Zwei Veranstaltungen aus dem Vertiefungsmodul „Spezielle Themen der Chemie“, z.B.: - VM3 a) Medizinische Chemie - VM3 b) Einführung in die Quantenchemie - VM3 c) Biochemie - VM3 d) Makromolekulare Chemie - VM3 e) Festkörper- und Materialchemie - VM3 f) Kolloide und Grenzflächen - VM3 g) Computerchemie		2 x 90
	Vertiefungsmodul Fachdidaktik Chemie 2: VM5 a) Chemische Bildung und chemiedidaktische Konzeptionen		90
	Summe	9	270
4.	Eine Veranstaltung aus dem Vertiefungsmodul „Spezielle Themen der Chemie“, sofern nicht im 3.Semester gewählt, z.B.: - VM3 a) Medizinische Chemie - VM3 b) Einführung in die Quantenchemie - VM3 c) Biochemie - VM3 d) Makromolekulare Chemie - VM3 e) Festkörper- und Materialchemie - VM3 f) Kolloide und Grenzflächen - VM3 g) Computerchemie		90
	Vertiefungsmodul Fachdidaktik Chemie 2: VM5 b) Spezielle Themen – Digitale Medien im Chemieunterricht		90
	Summe	6	180

¹ Der Studienverlaufsplan gilt als Empfehlung und Orientierung. Als Studienbeginn (1. Fachsemester) zugrunde gelegt wird das Wintersemester.

Modulbeschreibungen

Vertiefungsmodul Chemie 1							
Chemistry – Specialization 1							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
1	180	6	1.	WS	1	de	P
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Vertiefung Anorganische Chemie	V Ü	30 15	45	P	120 15
	b)	Gefahrstoffe, Rechtskunde, Toxikologie	V	30	60	P	120
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte: (a) Vertiefung Anorganische Chemie: <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Bindung: MO-Theorie • Elemente des d- und f-Blocks • Molekülsymmetrie • Koordinationschemie, Organometallchemie • Kristallfeld-/ Ligandenfeldtheorie • Magnetismus, Farbigkeit • spezielle anorganische Verbindungen, Reaktionen, Anwendungen (b) Gefahrstoffe, Rechtskunde, Toxikologie: <ul style="list-style-type: none"> • Toxikologische Grundlagen • chemierelevante Rechtsvorschriften • Schutzmaßnahmen • Luftanalytik, Wirkungen einzelner Stoffe und Stoffklassen, Informationsquellen 						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachliche Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • erweitertes Verständnis für Struktur-Eigenschaftsbeziehungen • erweitertes Verständnis für Konzepte der chemischen Bindung • vertiefte Kenntnisse über anorganische Substanzklassen • Grundkenntnisse in Toxikologie und Rechtskunde • Fähigkeit zum sachgerechten Umgang mit Gefahrstoffen • Fähigkeit zur digitalen Visualisierung chemischer Fachinhalte • (in der beruflichen Praxis geforderter) Sachkundenachweis für das Inverkehrbringen von Gefahrstoffe 						

	Spezifische Schlüsselkompetenzen			
	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und Praktikumsprotokollen) • Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung und Strukturierung umfangreicher Themengebiete • Fähigkeit zur mündlichen und schriftlichen Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und deren Präsentation an der Tafel) • Fähigkeit zum Modelldenken • Fähigkeit zur Teamarbeit (durch Arbeit in Kleingruppen) • Fremdsprachenkompetenz (durch Verwendung englischsprachiger Lehrbücher und Kommunikation mit ausländischen Assistenten) • Fähigkeit zur Abschätzung von Gefahrenpotenzialen 			
6	Prüfungsleistung:			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a) und b)	Klausur oder Mündliche Prüfung	180 Min. 30-45 Min.	100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:			
	keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:			
	keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:			
	Bestandene Modulabschlussprüfung			
10	Gewichtung für Gesamtnote:			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:			
	Das Modul findet auch Verwendung im M. Ed. BK Chemie.			
12	Modulbeauftragte/r:			
	Prof. Dr. Tiemann			
13	Sonstige Hinweise:			
	keine			

Vertiefungsmodul Chemie 2																					
Chemistry – Specialization 2																					
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:														
2	90	3	1.	WS	1	de	P														
1	Modulstruktur: <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Lehrveranstaltung</th> <th>Lehrform</th> <th>Kontaktzeit (h)</th> <th>Selbststudium (h)</th> <th>Status (P/WP)</th> <th>Gruppengröße (TN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Organische Chemie im Alltag</td> <td>S</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>P</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>								Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	a)	Organische Chemie im Alltag	S	45	45	P	20
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)															
a)	Organische Chemie im Alltag	S	45	45	P	20															
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine																				
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine																				
4	Inhalte: Organische Chemie im Alltag: <ul style="list-style-type: none"> Vorträge und Experimente zu verschiedenen Stoffklassen (u.a. Farbstoffe, Tenside, Kunststoffe, Kohlenhydrate, Eiweiße, Klebstoffe) Einbettung in schulische Rahmenbedingungen (u.a. Kernlehrplan, RISU, Medienkompetenzrahmen, etc.) 																				
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Fachliche Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> erweitertes Verständnis für Struktur-Eigenschaftsbeziehungen erweitertes Verständnis für Konzepte der chemischen Bindung vertiefte Kenntnisse über anorganische Substanzklassen Grundkenntnisse in Toxikologie und Rechtskunde Fähigkeit zum sachgerechten Umgang mit Gefahrstoffen (in der beruflichen Praxis geforderter) Sachkundenachweis für das Inverkehrbringen von Gefahrstoffe Kenntnis von wichtigen Stoffklassen der Organischen Chemie sowie deren Struktur-Eigenschafts-Beziehungen und deren Bedeutung im Alltag Spezifische Schlüsselkompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und Praktikumsprotokollen) Fähigkeit zur selbständigen Erarbeitung und Strukturierung umfangreicher Themengebiete Fähigkeit zur mündlichen und schriftlichen Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und deren Präsentation an der Tafel) Fähigkeit zum Modelldenken Fähigkeit zur Teamarbeit (durch Arbeit in Kleingruppen) Fremdsprachenkompetenz (durch Verwendung englischsprachiger Lehrbücher und Kommunikation mit ausländischen Assistenten) Fähigkeit zur Abschätzung von Gefahrenpotenzialen 																				

	<ul style="list-style-type: none"> Fähigkeit zur Vorbereitung und Präsentation chemischer Experimente 			
6	Prüfungsleistung:			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Seminarvortrag mit experimentellen Anteilen	ca. 45 Min.	100 %
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Das Modul findet auch Verwendung im Studiengang M. Ed. BK Chemie.			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Kuckling			
13	Sonstige Hinweise: keine			

Vertiefungsmodul Spezielle Themen der Chemie							
Special Themes in Chemistry							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
3	270	9	3. und 4.	WS oder SS	2	de	WP
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
a)	Computerchemie	V	30	60	WP	120	
b)	Medizinische Chemie	V Ü	30 15	45	WP	120 15	
c)	Einführung in die Quantenchemie	V Ü	30 15	45	WP	120 15	
d)	Biochemie	V	30	60	WP	120	
e)	Makromolekulare Chemie	V	30	60	WP	120	
f)	Festkörper- und Materialchemie	V	30	60	WP	120	
g)	Kolloide und Grenzflächen	V	45	45	WP	120	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Es sind drei Veranstaltungen aus a) – g) zu wählen						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte: Beispielhaft: (a) Computerchemie <ul style="list-style-type: none"> • Grundlage der statistischen Mechanik • Monte Carlo und Molekulare Simulationsmethoden (b) Medizinische Chemie: <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Leitstrukturfindung, -entwicklung und -optimierung • Aufbau und Wirkungsweise von Enzymen und Rezeptoren, sowie ihre Wechselwirkung mit Wirkstoffen • Pharmakodynamik und Pharmakokinetik • Fallbeispiele aus der Entwicklung von Pharmaka bis zur Marktreife (c) Einführung in die Quantenchemie: <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung grundlegender Experimente der Quantenmechanik • Mathematische Beschreibung quantenmechanischer Probleme • Schrödinger-Gleichung • Lösungen der Schrödinger-Gleichung für ausgewählte quantenmechanische Probleme • Grundlagen der Spektroskopie 						

	<p>(d) Biochemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Anatomie und Intermediärstoffwechsel • Stoffklassen/Stoffwechsel: Aminosäuren, Peptide, Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, Purine, DNA, Steroide, Vitamine, Hormone • Biochemische Prozesse: Energie- und Stofftransformationen • Enzyme, Glykolyse, Citratzyklus, Atmungskette <p>(e) Makromolekulare Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung und Herstellung von Polymeren • Molmassen und Molmassenverteilung • Stufen- und Kettenreaktionen, Grundlagen der Polykondensation und -addition sowie der radikalischen und ionischen Polymerisation, Copolymerisation, koordinative Polymerisation • Methoden zur Charakterisierung und Molmassenbestimmung in Lösung. <p>(f) Festkörper- und Materialchemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kristallstrukturen, Raumgruppen • Spezielle analytische Methoden (z.B. Beugungsmethoden, Thermoanalyse, Porosimetrie) • Moderne Syntheseverfahren (z.B. Sol-Gel-Verfahren, Abscheidung, Templatverfahren) • Funktionsmaterialien (z.B. poröse Materialien, Keramiken) <p>(g) Kolloide und Grenzflächen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kolloidale Materialien, Arten von Grenzflächen • Physik der Grenzfläche, Stabilisierung von Grenzflächen • Rheologie von Kolloiden • Kolloide und Licht • Einführung in spezielle Charakterisierungsmethoden, Reinigungsprozesse • polymere Kolloide, Lebensmittelkolloide
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen fachlicher Grundlagen, auch um schulische Inhalte sachanalytisch zu bewerten • Verständnis für Struktur-Eigenschaftsbeziehungen chemischer Materialien, Produkte und Phänomene des Alltags • Fähigkeit zur Identifizierung und zum Begreifen chemischer Vorgänge und Stofftransportvorgänge in Umweltkompartimenten • Elementare Kenntnisse über biochemische Stoffklassen und biologisch-ernährungsphysiologisch relevante Zyklen • vertiefte Kenntnisse über biologisch wichtige Moleküle, die in der Medizinischen und Bioorganischen Chemie von Bedeutung sind • Vertiefte Kenntnisse über moderne Bindungskonzepte • Verständnis für den mikroskopischen Aufbau der Materie • Erweiterung des „Symmetrie“-Konzepts • Kenntnisse über die Anwendung der Monte-Carlo- und Molekulardynamik-Simulationsmethoden zur Berechnung statischer und dynamischer Messgrößen

	Spezifische Schlüsselkompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und Praktikumsprotokollen) • Fähigkeit zur mündlichen und schriftlichen Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte (durch Ausarbeitung von Übungsaufgaben und deren Präsentation an der Tafel) • Fähigkeit zum Modelldenken • Fähigkeit zur Teamarbeit (durch Arbeit in Kleingruppen) • Fremdsprachenkompetenz (durch Verwendung englischsprachiger Lehrbücher und Kommunikation mit ausländischen Assistenten) • Fähigkeit zur Akzentuierung von Problemlagen, die die Verwertung und Anwendung chemischer Erkenntnisse sowie Aspekte der gesellschaftlichen Akzeptanz der Chemie als Wissenschaft betreffen • Fähigkeit zur gesellschaftlichen Akzentuierung naturwissenschaftlicher Sachinhalte 								
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Prüfungsform</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Klausur oder Mündliche Prüfung</td> <td>120 Min. 30-45 Min.</td> <td>100 %</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote		Klausur oder Mündliche Prüfung	120 Min. 30-45 Min.	100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
	Klausur oder Mündliche Prüfung	120 Min. 30-45 Min.	100 %						
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme: keine								
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine								
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Bestandene Modulabschlussprüfung								
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).								
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Das Modul findet auch Verwendung im Studiengang M. Ed. BK Chemie und im Master Chemie.								
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Kuckling, Prof. Dr. Tiemann, Prof. Dr. Paradies, Prof. Dr. Schmidt								
13	Sonstige Hinweise: keine								

Vertiefungsmodul Fachdidaktik Chemie 1							
Chemistry Education 1 – Specialization							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
4	90	3	1.	WS, oder SS	1	de	P
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Planung, Durchführung und Analyse von Chemieunterricht (Vorbereitung des Praxissemesters)	S	30	60	P	20	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte: <p>Im Sinne einer inneren Differenzierung wird den schulformspezifischen Besonderheiten entsprochen. Im Bachelor-Studium erworbene Kenntnisse werden auf zentrale berufsspezifische Funktionen bezogen. Themen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung als Aufgabe, Notwendigkeit, Prozess, Problem • Planungsmodelle und chemische Unterrichtsrealität • Entwicklung von Unterrichtsvorhaben aus fachdidaktischer Perspektive unter besonderer Berücksichtigung von Sprachförderung, Diagnostik, individueller Förderung auf der Basis heterogener Lernausgangslagen • grundlegende Begriffe zum Bereich Planung, etwa Sachanalyse, Strukturanalyse bzw. Legitimationshilfen, Fach- und Schülerorientierung, Schülervorstellungen und didaktische Rekonstruktion, Situation bzw. Situativität, Anspruchsniveau, Methoden, Intentionen, Konzeptionen, Differenzierung in heterogenen Lerngruppen, Lernkontrollen, Leistungsmessung • Analyse von „Fremdplanungen“ unter zentralen Aspekten wie Interdependenz, Widerspruchsfreiheit, Bedingungen, Faktenbeurteilung und Normenkritik, Kompetenzvermittlung, Lernzielbeschreibungen bzw. Qualifikationsanalysen, Auswirkungen auf Schülerverhalten, Umgang mit diversen Lernvoraussetzungen als differenzierte Situationswahrnehmung und -analyse von Praxis • Didaktische Prinzipien als Planungsgrundsätze • Unterrichtsentwürfe als Ergebnis und als Modell geplanten Handelns und als Reflexionsübungen • Experimentieren und Unterrichten in inklusiven Gruppen • Auswahl und Kategorisierung digitaler Medien 						

5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Chemieunterricht „adressatengerecht“ planen und gestalten, • können schüleraktivierende, problemhaltige Kontexte zum Gegenstand von Unterricht machen und bei der Planung die heterogene Lebenswelt der Lernenden beachten unter Berücksichtigung von diversen Lernausgangslagen • können Schülerverhalten einschätzen bzw. diagnostizieren, vertiefen Planungs-, Gestaltungs- und Analysekompetenzen. • können (digitale) Medien zielorientiert einsetzen und somit authentische Lernsettings gestalten. <p>Spezifische Schlüsselkompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verbessern Reflexions- und Prognosekompetenzen, • steigern bewertende und kommunikative Kompetenzen, • verbessern Kompetenzen im Umgang mit heterogenen Lernausgangslagen. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="256 909 1477 1061"> <thead> <tr> <th data-bbox="256 909 373 1003">zu</th> <th data-bbox="373 909 967 1003">Prüfungsform</th> <th data-bbox="967 909 1230 1003">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1230 909 1477 1003">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="256 1003 373 1061">a)</td> <td data-bbox="373 1003 967 1061">Mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="967 1003 1230 1061">ca. 30 Min.</td> <td data-bbox="1230 1003 1477 1061">100 %</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Mündliche Prüfung	ca. 30 Min.	100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Mündliche Prüfung	ca. 30 Min.	100 %						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>Qualifizierte Teilnahme zu der Lehrveranstaltung des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an der Veranstaltung des Moduls.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Das Modul findet auch Verwendung im Studiengang M. Ed. HRSGe Chemie und im Studiengang M. Ed. BK Chemie.</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Fechner</p>								
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Dieses Modul beinhaltet die Auseinandersetzung mit inklusionsrelevanten Fragestellungen im Umfang von 1 LP.</p>								

Vertiefungsmodul Fachdidaktik Chemie 2							
Chemistry Education 2 – Specialization							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensemester:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	P/WP:
5	180	6	3. und 4.	(a) jedes WS (b) jedes SS	2	de	P
1	Modulstruktur:						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) Chemische Bildung und chemiedidaktische Konzeptionen	S	30	60	P	20	
	b) Spezielle Themen – Digitale Medien im Chemieunterricht	S	30	60	WP	20	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss des schulpraktischen Teils des Praxissemesters						
4	Inhalte: Im Sinne einer inneren Differenzierung wird den schulformspezifischen Besonderheiten entsprochen. <p>(a) Chemische Bildung und chemiedidaktische Konzeptionen: Zusammenhänge von Bildungsabsichten und chemiedidaktischen Konzeptionsprogrammen werden thematisiert und von den Studierenden in einer forschenden Perspektive bearbeitet, im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsklärungen (Bildung, chemische Bildung, Allgemeinbildung, naturwissenschaftliche Grundbildung, Berufsbildung,) • Entscheidungshilfen zur Ableitung von Bildungszusammenhängen und -absichten wie kulturelle Normen, fachstrukturelle vs. individuelle Angemessenheit, Intentionen – Themen - Matrices, Strukturgitteransätze, Qualifikationsanalysen, Kompetenzmodelle und Kompetenzmodellierungen • Chemiedidaktische Konzeptionen als komplexe Unterrichtsprogramme (lebensweltliche, wissenschaftstheoretische bzw. -geschichtliche, kind- bzw. schülergemäße, technik-umweltgesellschaftsorientierte, fachübergreifende Ansätze) in Abgrenzung zu fachstrukturellen Ansätzen (Gegenständen wie Erkenntnismethoden) • Methodische und konzeptionelle Realitäten „Chemieunterricht“ (Forschungslage) • Studentische Reflexionen sowie empirischer Zugang hinsichtlich realisierter Bildungsprozesse und Konzeptionen <p>(b) Digitale Medien im Chemieunterricht: Seminar vermittelt grundlegendes Wissen über verschiedene digitale Medien mit unterschiedlichen Schwerpunkten pro Seminar. Grundsätzlich werden Medien in den Blick genommen, welche im Chemieunterricht unterstützend eingesetzt werden können. Neben digitalen Messwerterfassungssystemen werden auch verschiedene Visualisierungsmöglichkeiten bearbeitet. Inhalte sind unter anderem: Medien im Chemieunterricht – Möglichkeiten, Chancen, Probleme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzungen von digitaler Messwerterfassung im Unterricht • Visualisierungsmöglichkeiten mit digitalen Medien • Low-Cost Alternativen zu teurem Laborequipment 						

	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von Smartphones und Tablets im Chemieunterricht • Filme und Erklärvideos im Chemieunterricht nutzen • Modellierungsprozesse unter zur Hilfenahme von digitalen Werkzeugen • Einsatz und Anwendung des Medienkompetenzrahmens auf (digitale) Lernsituationen • Herausforderungen von Digitalisierung und Mediatisierung im Sinne kompetenten (Medien-) Handelns und mündiger gesellschaftlicher Partizipation • Fachdidaktische Ansätze im Kontext von Mediatisierung und Digitalisierung • Forschungsergebnisse zur Gestaltung, Verwendung und Wirkung von Medien und digitalen Ressourcen 								
5	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Einsatzmöglichkeiten digitaler Werkzeuge in verschiedenen Situationen des Chemieunterrichts bewerten, • können Lernende auf Veränderungen der Informations- und Kommunikationspraktiken und kommunikativer Anforderungen in unterschiedlichen Lebenskontexten vorbereiten, • vertiefen Planungs-, Gestaltungs- und Analysekompetenzen. <p>Spezifische Schlüsselkompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verbessern Reflexions- und Prognosekompetenzen, • steigern bewertende und kommunikative Kompetenzen. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Prüfungsform</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) und b)</td> <td>Mündliche Prüfung</td> <td>ca. 45 Min.</td> <td>100 %</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) und b)	Mündliche Prüfung	ca. 45 Min.	100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) und b)	Mündliche Prüfung	ca. 45 Min.	100 %						
7	<p>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</p> <p>Qualifizierte Teilnahme zu den Lehrveranstaltungen des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrende bzw. der Lehrende spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen des Moduls.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</p> <p>Das Modul findet auch Verwendung im Studiengang M. Ed. HRSGe Chemie und im Studiengang M. Ed. BK Chemie.</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Fechner</p>								
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>								

**HERAUSGEBER
PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN
WARBURGER STR. 100
33098 PADERBORN**

[HTTP://WWW.UNI-PADERBORN.DE](http://www.uni-paderborn.de)

ISSN 2199-2819